

**PROJECTE DE MILLORA  
D'INFRAESTRUCTURES VIÀRIES  
D'ACCÉS A NUCLIS RURALS  
HABITATS, ALS SERVEIS BÀSICS I A  
LES EXPLOTACIONS AGRÀRIES EN  
ÀREES RURALS I EN COMARQUES DE  
MUNTANYA, AL TM DE PINELL DE  
SOLSONÈS (SOLSONÈS).**

**PROMOTOR:** *AJUNTAMENT DE PINELL DE SOLSONÈS.*

**EMPLAÇAMENT:** *Camí entre la carretera C-149a i el TM de Torrefeta i Florejacs, i que uneix les nuclis de Sant Climenç i Sanaüja, TM DE PINELL DE SOLSONÈS (SOLSONÈS).*

**DATA:** *JULIOL DE 2025.*

**PROJECTE DE MILLORA  
D'INFRAESTRUCTURES VIÀRIES D'ACCÉS  
A NUCLIS RURALS HABITATS, ALS  
SERVEIS BÀSICS I A LES EXPLOTACIONS  
AGRÀRIES EN ÀREES RURALS I EN  
COMARQUES DE MUNTANYA, AL TM DE  
PINELL DE SOLSONÈS (SOLSONÈS).**

# ÍNDEX

## DOCUMENT I: MEMÒRIA.

1.-OBJECTE.

2.-ANTECEDENTS.

3.-MOTIVACIÓ, SITUACIÓ ACTUAL I JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT.

4.-DESCRIPCIÓ DE LES OBRES DEL PROJECTE.

5.-COMPLIMENT DE LA NORMATIVA VIGENT I UNITAT D'OBRA.

6.-PRESSUPOST.

## ANNEXOS A LA MEMÒRIA:

ANNEX CARACTERÍSTIQUES GENERALS.

ANNEX FOTOGRÀFIC.

ANNEX ASSAJOS DE CONTROL DE QUALITAT.

ANNEX PLANNING DE L'OBRA.

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

## DOCUMENT III: PLEC DE CONDICIONS.

## DOCUMENT IV: AMIDAMENTS.

## DOCUMENT V: PRESSUPOST.

## DOCUMENT II: PLÀNOLS.

1.-SITUACIÓ. E 1:50.000.

2A.-CAMÍ DE SANT CLIMENÇ A SANAÜJA. TRAM 1. BASE ORTOFOTOMAPA ICGC. E 1:2.000.

2B.-CAMÍ DE SANT CLIMENÇ A SANAÜJA. TRAM 2. BASE ORTOFOTOMAPA ICGC. E 1:2.000.

2C.-CAMÍ DE SANT CLIMENÇ A SANAÜJA. TRAM 3. BASE ORTOFOTOMAPA ICGC. E 1:2.000.

3.-DETALLS. E 1:50.

## **DOCUMENT I: MEMÒRIA.**

## **1.-OBJECTE.**

Projecte de millora d'infraestructures viàries d'accés a nuclis rurals habitats, als serveis bàsics i a les explotacions agràries en àrees rurals i en comarques de muntanya, al TM de Pinell de Solsonès (Solsonès).

L'objecte del present projecte és definir, descriure i valorar les obres i actuacions necessàries per a la millora de vies d'accés a nuclis rurals habitats, als serveis bàsics i a les explotacions agràries en camins públics de titularitat municipal.

Les actuacions es duran a terme a la xarxa veïnal i rural de camins d'ús públic de titularitat municipal, les quals es troben en àmbit no urbà i són aptes per al trànsit rodat motoritzat.

Els camins a millorar són:

ACTUACIÓ 4.1.a):

- Camí entre la carretera C-149a i el TM de Torrefeta i Florejacs, i que uneix les nuclis de Sant Climenç i Sanaüja.

## **2.-ANTECEDENTS.**

Promou aquest projecte l'Ajuntament de Pinell de Solsonès, per tal de definir econòmicament i tècnicament les obres necessàries per a la millora i condicionament de diversos camins del municipi, els quals, per les seves característiques, ubicació i utilització, el seu manteniment és d'interès preferent pel municipi. La seva ubicació és la definida a la cartografia adjunta.

*Dades de l'Ajuntament.*

Nom: Ajuntament de Pinell de Solsonès	NIF: P2520700B
Adreça: Carrer Església, 4, 25286 Sant Climenç	Telèfon: 973 48 39 22
Municipi: 25286 – Pinell de Solsonès	Comarca: Solsonès
Correu: <a href="mailto:ajuntament@pinelldesolsones.cat">ajuntament@pinelldesolsones.cat</a>	

Es tracta d'un municipi rural amb un cens de 203 habitants (any 2024) i una superfície de 91,11 km<sup>2</sup>, segons dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya.

Pinell de Solsonès es tracta d'un municipi de comarca de muntanya, i d'un municipi d'àrees rurals, amb una densitat de població de < 100 hab./km<sup>2</sup> (concretament de 2,2 hab./km<sup>2</sup>).

Es redacta el present projecte per tal d'acollir-se a la *Resolució ARP/2424/2025, de 19 de juny, per la qual es convoquen els ajuts a la millora d'infraestructures viàries d'accés a nuclis rurals habitats, als serveis bàsics i a les explotacions agràries en àrees rurals i en comarques de muntanya.*

Les inversions plantejades en el present projecte, segons l'Ordre ACC/123/2022, es classifiquen a:

*a) Les actuacions d'ampliació, millora i/o adequació d'un camí rural o camins rurals ja existent/s, que ja han complert el seu període de vida útil i ús del bé, o tenen un deteriorament estructural greu que afecta la seva transitivitat, la seguretat viària i que pot requerir una millora o reforma integral.*

Resum d'indicadors de l'actuació:

- Longitud de camins millorats: 1,142 km
- Població beneficiada: > 203 hab., corresponent als habitants de Pinell de Solsonès. També es veurà beneficiada tota la població d'altres municipis que es dirigeix cap a aquest indret.
- Nombre de municipis: 1.
- Nombre de comarques: 1.

### **3.-MOTIVACIÓ, SITUACIÓ ACTUAL I JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT.**

La dificultat d'accés a diferents paratges del Municipi és un inconvenient que hipoteca el desenvolupament integral i la preservació dels valors naturals d'aquesta zona. És per això que l'Ajuntament vol ordenar el seu territori començant per garantir uns accessos adequats que permetin facilitar aquest desenvolupament territorial harmònic.

Les actuacions descrites en el present projecte són necessàries per tal de garantir l'accessibilitat als nuclis de població i explotacions agràries, i afavorir la mobilitat evitant en el possible el despoblament i un desenvolupament més sostenible, garantir un equilibri territorial i la cohesió social.

El camí uneix diversos municipis: Pinell de Solsonès amb Torrefeta i Florejacs. El tram de l'actuació dona continuïtat cap al municipi de Torrefeta i Florejacs i cap a Sanaüja. L'actuació del camí està tota dins el TM de Pinell de Solsonès fins el TM de Torrefeta i Florejacs que uneix.

Es tracta de camí amb un important deteriorament superficial, el que hipoteca la circulació i seguretat de funcionament del mateix.

En el cas del camí detallat anteriorment disposa d'un estat deficient i és necessari adequar-lo, ja que ja ha complert el seu període de vida útil i ús, i té un deteriorament estructural greu que afecta la seva transitivitat i la seguretat viària.

Es tracta de camí per on circula el trànsit pesat del municipi.

La base del camí presenta una important degradació, amb molts forats i sots; el que hipoteca la circulació i seguretat de funcionament del mateix.

Serà necessari el fresat de la base existent, i la pavimentació amb capa de rodadura amb paviment de mescla bituminosa en calent de composició densa (D-12).

L'actuació s'ajusta en la seva totalitat al planejament urbanístic de Pinell de Solsonès.

#### **4.-DESCRIPCIÓ DE LES OBRES DEL PROJECTE.**

**ACTUACIÓ tipus 1; 4.1.a). Actuacions de millora i/o adequació de camins amb un greu deteriorament estructural que afecta a la seva transivitat i seguretat viària.**

- **Camí entre la carretera C-149a i el TM de Torrefeta i Florejacs, i que uneix les nuclis de Sant Climenç i Sanaüja.**

La millora proposada és l'actuació en un tram de 1.142 m del camí.

Es realitzarà la reparació del ferm en els trams identificats en els plànols adjunts:

En primer lloc, en els punts identificats en els plànols adjunts, es realitzarà el sanejament de la subbase del vial i reblert amb zahorres seleccionades (40 cm de gruix).

En la resta de superfícies, es realitzarà tall a l'asfalt existent, i es retirarà mitjançant fresat mecànic, càrrega de runes sobre camió i escombrat i neteja de la superfície fresada.

Finalment es realitzarà la reposició de paviment amb mescla bituminosa en calent tipus AC 16 SURF D, de 5 cm de gruix:

Es col·locarà una capa d'asfalt de mescla bituminosa en calent de composició densa (D-12). Prèviament se l'hi haurà donat un reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica. L'amplada a asfaltar és de 6 m, amb gruix de 5 cm.

Es pintarà la senyalització horitzontal lateral.

L'asfalt fresat retirat es reutilitzarà per a la recol·locació als vorals del camí, i també en els camins públics adjacents (amb capa superficial de rodadura de graves).

La geometria i característiques de les obres queden definides en el document d'Amidaments, Pressupost, Plec de Condicions i en els Plànols adjunts.

## **5.-COMPLIMENT DE LA NORMATIVA VIGENT I UNITAT D'OBRA.**

### 5.1.-NORMATIVA SEGUIDA.

En la redacció de la present memòria s'ha tingut en compte, entre d'altres, les següents disposicions i normes aconsellables en obres d'urbanització:

- Instruccions del MPP "Ferms flexibles".
- Normes d'assaig de laboratori de transport i mecànica del terra d'Obres Públiques.
- Sistemes d'assaig del Laboratori Central de Materials.
- Normes UNE.
- Disposicions relatives a seguretat i higiene en el treball.
- Plec general de condicions facultatives per la fabricació, transport i muntatge de canonades de formigó.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Norma Sismoresistent.
- PG 4/88.

### 5.2.-UNITAT D'OBRA.

La present memòria comprèn la totalitat de les obres a realitzar constituint una obra única i completa.

## **6.-PRESSUPOST.**

El pressupost total per a contracte del present projecte ascendeix a la quantitat de **CENT ONZE MIL VINT-I-SET EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS (111.027,89 €)**.

Solsona, juliol de 2025.

C



## **ANNEXOS A LA MEMÒRIA:**

## **ANNEX CARACTERÍSTIQUES GENERALS.**

## **CARACTERÍSTIQUES GENERALS**

### **Obra:**

Projecte de millora d'infraestructures viàries d'accés a nuclis rurals habitats, als serveis bàsics i a les explotacions agràries en àrees rurals i en comarques de muntanya, al TM de Pinell de Solsonès (Solsonès).

**Municipi:** Pinell de Solsonès

**Comarca:** Solsonès

**Tipus d'obra:** Arranjament de camins

### **Obres definides:**

Les obres es defineixen en detall a l'apartat d'amidaments del pressupost adjunt en el present projecte i als plànols detallats que s'adjunten.

### **Pressupost d'Execució Material:**

77.108,06 €

### **Pressupost d'Execució per a Contracte:**

111.027,89 €

## **ANNEX FOTOGRAFIC.**

- **Camí de Sant Climenç a Sanaüja.**





## **ANNEX ASSAJOS DE CONTROL DE QUALITAT.**

## **ASSAJOS DE CONTROL DE QUALITAT.**

El control de qualitat és inferior a l'1% del Pressupost d'Execució Material, pel que anirà íntegrament a càrrec del contractista adjudicatari.

La valoració dels assajos s'ha realitzat a partir dels càlculs de freqüència, el que permet una aproximació dels costos.

El tipus d'obres projectades exigeix assajos de l'aglomerat i del tot-ú.

A la taula que s'adjunta en aquest Annex, es calculen els assajos requerits.

UNITATS	TIPUS D'ASSAIG	FREQÜÈNCIA
Aglomerat	Fabricació d'una sèrie de 3 probetes Marshall S/NLT-159/86	1000 t
	Granulometria dels àrids Contingut del lligant S/NLT-164/90	1000 t
	Extracció testimonis d'aglomerat asfàltic endurit	1000 t
		600 t

# PLA DE CONTROL DE QUALITAT

## Índex

- 1.- ASPECTES COMUNS A TOTS ELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS , 4
  - 1.1.- Aspectes generals , 4
  - 1.2.- Criteris generals per a la gestió de la qualitat de les estructures , 5
  - 1.3.- Documentació del control de l'obra , 6
  - 1.4.- Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes 6
    - 1.4.1.- Control de la documentació dels subministraments , 6
    - 1.4.2.- Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica 6
    - 1.4.3.- Control de recepció mitjançant assaigs , 7
  - 1.5.- Control d'execució de l'obra , 7
  - 1.6.- Control de l'obra acabada , 7
- 2.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ , 8
  - 2.1.- Generalitats , 8
  - 2.2.- Criteris específics per al control dels productes , 8
    - 2.2.1.- Ciments , 9
    - 2.2.2.- Àrids , 9
    - 2.2.3.- Additius , 10
    - 2.2.4.- Addicions , 10
    - 2.2.5.- Aigua , 10
    - 2.2.6.- Productes per a la protecció i reforç 10
  - 2.3.- Control del formigó , 10
    - 2.3.1.- Criteris generals per al control de la conformitat d'un formigó 10
    - 2.3.2.- Presa de mostres , 11
      - 2.3.3.- Realització dels assaigs , 11
        - 2.3.3.1.- Assajos de docilitat del formigó , 11
        - 2.3.3.2.- Assajos de resistència del formigó , 12
        - 2.3.3.3.- Assajos de durabilitat , 13
      - 2.3.4.- Control previ al subministrament , 13
        - 2.3.4.1.- Comprovació documental prèvia al subministrament , 13
        - 2.3.4.2.- Comprovació de les instal·lacions , 13
        - 2.3.4.3.- Comprovacions experimentals prèvies al subministrament , 14
          - 2.3.4.3.1.- Possible exempció d'assaigs , 14
    - 2.3.5.- Control durant el subministrament , 14
      - 2.3.5.1.- Control documental durant el subministrament , 14
      - 2.3.5.2.- Comprovació de la conformitat de la docilitat del formigó durant el subministrament .
        - 2.3.5.2.- Modalitats de control de la conformitat de la resistència del formigó durant el subministrament , 16
          - 2.3.5.2.1.- Realització dels assaigs , 15
          - 2.3.5.2.2.- Criteris d'acceptació o rebuig 15
        - 2.3.5.3.- Control estadístic de la resistència del formigó durant el subministrament , 16
        - 2.3.5.4.- Control de la resistència del formigó al 100 per 100 , 18
        - 2.3.5.5.- Control indirecte de la resistència del formigó 18
        - 2.3.5.6.- Comprovació de conformitat de la durabilitat del formigó durant el subministrament .
      - 2.3.6.- Certificat del formigó subministrat , 18
      - 2.3.7.- Decisions derivades del control , 19
      - 2.3.8.- Assajos d'informació complementària del formigó , 19
      - 2.3.9.1.- Control estadístic de resistència , 19
      - 2.3.9.-Control del formigó per a la fabricació d'elements prefabricats , 19
    - 2.4.- Control d'acer per a armadures passives , 20
    - 2.5.- Control de les armadures passives , 21
      - 2.5.1.- Control de les armadures normalitzades (malles electrosoldades i armadures bàsiques electrosoldades en gelosia) , 21
      - 2.5.2.- Control de la ferralla (elaborada i armada) , 22
    - 2.6.- Control d'acer per a armadures actives , 22
    - 2.7.- Control dels elements i sistemes d'aplicació del pretesat , 22
    - 2.8.- Control dels elements prefabricats , 22
    - 2.9.- Programació del control d'execució a les estructures de formigó , 23

2.10.- Comprovacions prèvies al començament de l'execució , 24

2.11.- Control dels processos d'execució previs a la col·locació de l'armadura 24

2.11.1.- Control del replanteig de l'estructura , 24

2.11.2.- Control de les cintres i apuntalaments , 24

2.11.3.- Control dels encofrats i motlles 25

2.12.- Control del procés de muntatge de les armadures passives , 25

2.13.- Control dels processos de formigonat , 27

2.14.- Control de processos posteriors al formigonat , 27

2.15.- Control del muntatge i unions d'elements prefabricats , 27

2.16.- Control de l'element construït , 28

3.- ESTRUCTURES D'ACER , 28

3.1.- Generalitats , 28

3.2.- Classes d'execució (article 91.2 del Codi Estructural) , 28

3.3.- Control dels productes d'acer , 30

3.3.1.- Requisits exigits als productes d'acer , 30

3.3.2.- Control documental, presa de mostres i assaigs , 30

3.4.- Control de la conformitat dels cargols, femelles, volanderes i bulons , 30

3.4.1.- Requisits exigits , 30

3.4.2.- Control documental, presa de mostres i assaigs , 32

3.4.3.- Condicions d'acceptació o rebuig 32

3.5.- Control del material d'aportació per a les soldadures , 32

3.5.1.- Requisits exigits , 32

3.5.2.- Control documental, presa de mostres i assaigs , 33

3.6.- Control dels sistemes de protecció , 33

3.6.1.- Requisits exigits , 33

3.6.2.- Control documental, presa de mostres i assaigs , 33

3.6.3.- Criteris d'acceptació o rebuig 33

3.7.- Control d'estructures components , 34

3.7.1.- Control documental, presa de mostres i assaigs , 34

3.8.- Programació del control de l'execució de les estructures d'acer , 34

3.8.1.- Lots d'execució , 34

3.8.2.- Unitats d'inspecció , 35

3.8.3.- Freqüències de comprovació , 37

3.8.4.- Acceptació o rebuig 37

3.9.- Comprovacions prèvies al començament de la fabricació i execució 38

3.9.1.- Programa de punts d'inspecció , 39

3.10.- Control de la fabricació al taller i del muntatge a l'obra , 39

3.10.1.- Comprovacions prèvies a l'inici del subministrament , 39

3.10.1.1.- Comprovació documental prèvia al subministrament , 40

3.10.1.2.- Comprovació de les instal·lacions , 41

3.10.2.- Control de la fabricació al taller , 41

3.10.2.1.- Control documental durant el subministrament , 41

3.10.2.2.- Comprovacions experimentals durant el subministrament , 42

3.10.2.2.1.- Control dels procediments de tall tèrmic i perforació 42

3.10.2.2.2.- Control de les operacions de conformat , 43

3.10.2.2.3.- Control dimensional dels elements 43

3.10.2.2.4.- Comprovació de la qualificació del personal per a la soldadura , 43

3.10.2.2.5.- Control dels procediments de soldadura , 44

3.10.2.2.6.- Comprovació de l'execució de les soldadures , 44

3.10.2.2.7.- Control de soldadures reparades 48

3.10.2.2.8.- Control d'unions cargolades , 48

3.10.2.2.9.- Control de l'armat a taller , 49

3.10.2.2.10.- Control del muntatge en blanc , 49

3.10.3.- Control del muntatge en obra dels elements elaborats al taller , 50

3.10.3.1.- Comprovacions prèvies al muntatge , 50

3.10.3.2.- Memòria de muntatge , 50

3.10.3.3.- Plànols de muntatge , 51

3.10.3.4.- Programa d'inspecció , 51

3.10.3.5.- Comprovacions durant el muntatge , 51

4.- FONAMENTACIONS , 52

4.1.- Fonamentacions directes , 52

4.1.1.- Generalitats , 52

4.1.2.- Comprovacions a realitzar sobre el terreny de fonamentació , 53

4.1.3.- Comprovacions a realitzar sobre els materials de construcció 53

4.1.4.- Comprovacions durant l'execució , 53

4.1.5.- Comprovacions finals , 54

4.2.- Fonamentacions profundes , 54

5.- ELEMENTS DE CONTENCIÓ , 54

5.1.- Generalitats , 54

5.2.- Pantalles , 55

5.3.- Murs , 55

5.3.1.- Condicions constructives , 55

5.3.2.- Control de qualitat , 55

6.- CONDICIONAMENT I REFORÇ DEL TERRENY , 57

6.1.- Excavacions , 57

6.2.- Farcits , 58

6.3.- Control de la millora o reforç del terreny 58

6.4.- Control dels ancoratges al terreny , 59

7.- ELEMENTS DE FÀBRICA , 59

7.1.- Recepció de materials , 59

7.2.- Control de la fàbrica , 60

7.3.- Morters i formigons de farciment , 61

7.4.- Armadures a la fàbrica , 62

7.5.- Protecció de fàbriques en execució , 62

8.- ESTRUCTURES DE FUSTA , 62

8.1.- Control de recepció en obra de productes d'estructures fusta , 63

8.2.- Criteri general de no-acceptació del producte , 63

9.- PROTECCIÓ DAVANT DE L'HUMITAT , 63

9.1.- Característiques exigibles als productes , 64

9.2.- Control de recepció a l'obra de productes , 64

9.3.- Execució , 64

10.- INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ I AIGUA CALENT SANITÀRIA , 64

10.1.- Recepció a l'obra d'equips i materials , 65

10.2 Control de l'execució de la instal·lació , 66

11.- HS 6 Protecció davant de l'exposició al radó , 66

11.1.- Barrera tipus làmina , 66

11.2.- Cambres d'aire ventilades , 67

11.3.- Sistemes de despressurització , 67

11.4.- Control de l'execució , 67

12.- PROTECCIÓ DAVANT DEL SOROLL , 67

12.1.- Control de recepció a l'obra de productes , 67

12.2.- Control de l'execució , 67

13.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS , 68

13.1.- Requisits dels productes de protecció contra incendis , 68

13.2.- Instal·lació , 68

14.- CONTROL DE L'OBRA ACABADA , 68

14.1.- Documentació generada per a la comprovació de la conformitat. , 69

14.2.- Control d'aspectes mediambientals , 69

14.3.- Proves de càrrega , 69

14.4.- Controls de l'estructura de formigó mitjançant assaigs d'informació complementària , 71

14.4.1.- Generalitats , 71

14.4.2.- Proves de càrrega en estructures de formigó , 72

14.4.3.- Altres assaigs no destructius en estructures de formigó 72

14.5.- Instal·lacions tèrmiques (climatització i aigua calenta sanitària) , 72

14.6.- Protecció davant del soroll , 73

14.7.- Protecció contra incendis , 73

14.7.1.- Posada en servei , 73

## 1.- ASPECTES COMUNS A TOTS ELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS

### 1.1.- Aspectes generals

Les obres de construcció de l'edifici es duran a terme amb subjecció al projecte i les modificacions autoritzades pel director d'obra prèvia conformitat 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.

Durant la construcció de l'obra s'elaborarà la documentació reglamentàriament exigible. S'hi inclourà, sens perjudici del que estableixin altres administracions públiques competents, la documentació del control de qualitat realitzat al llarg de l'obra.

Quan en el desenvolupament de les obres intervinguin diversos tècnics per dirigir les obres de projectes parcials, ho faran sota la coordinació del director d'obra.

Durant la construcció de les obres el director d'obra i el director de l'execució de l'obra realitzaran, segons les competències respectives, els controls següents:

- a) control de recepció a l'obra dels productes, equips i sistemes que se subministren a les obres.
- b) control de l'execució de l'obra.
- c) control de l'obra acabada.

Totes les activitats relacionades amb el control establert en aquest annex hauran de quedar documentades als registres, físics o electrònics corresponents, que permetin disposar de les evidències documentals de totes les comprovacions, actes d'assaig i parts d'inspecció que s'hagin dut a terme. de ser incloses, una vegada finalitzada l'obra, a la documentació final de la mateixa.

Els registres estaran signats per la persona física responsable de dur a terme l'activitat de control i, en el cas de ser present, per la persona representant del subministrador del producte o de l'activitat controlada. Els fulls de subministrament estaran signats, en representació del subministrador, per persona física amb capacitat suficient. En el cas de procediments electrònics, la signatura s'ha d'ajustar al que estableix la Llei 59/2003, de 19 de desembre, de signatura electrònica.

El constructor haurà de disposar de:

a) uns procediments escrits per a cadascun dels processos d'execució de l'estructura, coherents amb el projecte, d'acord amb la reglamentació que sigui aplicable i conforme amb els mitjans de producció propis, i

b) un sistema de gestió dels materials, productes i elements que s'han de col·locar a l'obra, de manera que se n'asseguri la traçabilitat. Aquest sistema de gestió haurà de presentar, almenys, les característiques següents:

- disposar d'un registre de subministradors de l'obra, amb identificació completa dels mateixos i dels materials i productes subministrats,

- disposar d'un sistema d'emmagatzematge dels apilaments a l'obra que permeti mantenir, si escau, la traçabilitat de cadascuna de les partides o remeses que arriben a l'obra, i

- disposar d'un sistema de registre i seguiment de les unitats executades que relacioni aquestes amb les partides de productes utilitzats i, si escau, amb les remeses que s'hi empenen, de manera

que es pugui mantenir un determinat nivell de traçabilitat durant l'execució de l'obra, d'acord amb el nivell de control i la classe d'execució definit al projecte, d'acord amb la taula següent, on:

- el nivell A de traçabilitat permet relacionar cada partida o remesa amb l'element construït,
- el nivell B de traçabilitat permet relacionar cada partida o la remesa amb el lot d'execució.

Nivell de traçabilitat	Nivell de control d'execució d'estructures de formigó	Classe d'execució d'estructures d'acer
Nivell A	Intens	Classe 3 o 4
Nivell B	Normal	Classe 2

### 1.2.- Criteris generals per a la gestió de la qualitat de les estructures .

L'organització del control de la fabricació i execució de les estructures haurà de seguir els criteris establerts al Capítol 5 del Codi Estructural i, en particular, la programació del control de la fabricació i execució haurà de respectar els criteris establerts a l'article 22.

Les estructures han de presentar per a la seva recepció una qualitat d'acord amb els criteris i les especificacions definits en el seu projecte, de manera que es pugui assumir el compliment, amb una garantia suficient, dels requisits exigibles a l'estructura en el seu projecte.

La direcció facultativa en representació de la propietat haurà d'assumir des del seu àmbit competencial aquest compliment per a l'acceptació de l'estructura.

El control de la fabricació i execució haurà d'adaptar-se a les característiques de l'obra i als mitjans disponibles en aquesta, per la qual cosa la direcció facultativa, per iniciativa pròpia o a proposta del constructor, podrà autoritzar valors diferents dels recollits a la normativa sempre que es mantinguin els nivells de seguretat.

La garantia de la qualitat de la dita estructura serà responsabilitat del constructor. Per fer-ho, el constructor d'una estructura disposarà d'un sistema d'assegurament de la qualitat propi que inclogui les evidències necessàries per donar compliment als requeriments del control i la inspecció establerts al projecte d'execució, en aquest annex i en el Codi Estructural. Aquest sistema d'assegurament de la qualitat aplicat al projecte en si, es descriurà a l'anomenat procediment d'autocontrol del constructor.

La direcció facultativa, en representació de la propietat, ha de vetllar perquè s'efectuïn les comprovacions de control suficients que li permetin assumir la conformitat de l'estructura en relació amb els requisits bàsics per als quals ha estat concebuda i projectada.

La propietat, en funció de les característiques de l'estructura, establirà la sistemàtica general per aconseguir la garantia suficient en la comprovació de la conformitat dels productes i processos inclosos, per a la qual cosa podrà optar per una de les alternatives següents:

- a) un control basat en una comprovació estadística del producte o procés, duta a terme per un laboratori o entitat de control independent que desenvolupi la seva activitat per a la direcció facultativa, o
- b) un control basat en una comprovació estadística del producte o procés, duta a terme directament pel constructor, combinat amb un control extern de l'anterior dut a terme per la direcció facultativa, assistida o no per laboratoris o entitats de control independents.

No obstant això, la direcció facultativa també pot optar, per altres alternatives de control sempre que demostrï, sota la seva supervisió i responsabilitat, que són equivalents a les establertes al Codi Estructural.

### **1.3.- Documentació del control de l'obra**

El control de qualitat de les obres realitzat inclourà el control de recepció de productes, els controls de l'execució i de l'obra acabada. Per això:

- a. el director de l'execució de l'obra recopilarà la documentació del control realitzat, verificant que és conforme amb el que estableix el projecte, els seus annexos i modificacions;
- b. el constructor demanarà dels subministradors de productes i facilitarà al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la documentació dels productes assenyalada anteriorment, així com les instruccions d'ús i manteniment, i les garanties corresponents quan sigui procedent; i
- c. la documentació de qualitat preparada pel constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà servir, si així ho autoritzés el director de l'execució de l'obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

Un cop finalitzada l'obra, la documentació del seguiment del control serà dipositada pel director de l'execució de l'obra al Col·legi Professional corresponent o, si escau, a l'Administració Pública competent, que n'asseguri la tutela i es comprometi a emetre certificacions del contingut als que acreditin un interès legítim.

### **1.4.- Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes**

El control de recepció té per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan allò exigint en el projecte. Aquest control comprendrà:

- a) el control de la documentació dels subministraments
- b) control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'ideïtat
- c) el control mitjançant assaigs

#### **1.4.1.- Control de la documentació dels subministraments**

Els subministradors lliuraran al constructor, que els facilitarà al director de l'execució de l'obra, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, 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 fabricant, 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 afectin els productes subministrats.

#### **1.4.2.- Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'ideïtat tècnica**

El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

- a) els distintius de qualitat que tinguin els productes, equips o sistemes subministrats, que n'assegurin les característiques tècniques exigides en el projecte i documentarà, si escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb el que estableix l'article 5.2.3; i
- b) les avaluacions tècniques d'ideïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb el que estableix l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.

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.

### **1.4.3.- Control de recepció mitjançant assaigs**

1. Per verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons el que estableix la reglamentació vigent, o bé segons el que especifica el projecte o ordenats per la direcció facultativa .

2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

### **1.5.- Control d'execució de l'obra**

Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant-ne el replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i altres controls a realitzar per comprovar-ne la conformitat amb el que indica el projecte, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. A la recepció de l'obra executada es poden tenir en compte les certificacions de gestió de qualitat que tinguin els agents que hi intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, facin les entitats de control de qualitat de l'edificació.

Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i els procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'ideïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, previstes a l'article 5.2.5.

### **1.6.- Control de l'obra acabada**

A l'obra acabada, bé sobre l'edifici en conjunt, o bé sobre les diferents parts i les instal·lacions, parcialment o totalment acabades, s'han de realitzar, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes al projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable.

## 2.- ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

### 2.1.- Generalitats

Aquest annex és aplicable a la gestió de qualitat del projecte d'estructures de formigó, als productes en estructures de formigó, a l'execució, a la gestió de les estructures durant la vida de servei i a la demolició i deconstrucció de les estructures. Tot això s'articula als capítols 12, 13, 14, 15 i 16 del Codi Estructural.

A l'article 55, del Codi Estructural, s'estableixen els criteris específics per al desenvolupament del control de projecte a les estructures executades en formigó.

És la propietat la que decidirà si l'obra s'executa amb un control de nivell normal o intens. Els criteris es recullen a l'Annex 3 del Codi Estructural i la freqüència de comprovació, segons el nivell adoptat, no ha de ser menor que els que s'indiquen a la taula 55.1 del Codi Estructural.

### 2.2.- Criteris específics per al control dels productes

S'estableixen a l'article 56 del Codi Estructural. Seguint les bases generals per a la gestió de la qualitat, que s'han definit al Capítol 5, s'han de descriure els criteris i les consideracions específiques a tenir en compte, per al control dels productes components de les estructures de formigó.

En el cas de productes que hagin de disposar del marcatge CE segons el Reglament (UE) núm. 305/2011, de 9 de març de 2011, les seves prestacions en relació amb les característiques essencials s'han d'avaluar de conformitat amb la norma harmonitzada que li sigui aplicable. Tal com es recull a l'esmentat Reglament, el fabricant del producte serà el responsable de la conformitat del producte amb les prestacions declarades. El fabricant haurà d'estar en condicions d'aportar garantia de l'adequació del seu producte a l'ús previst segons allò especificat a la norma harmonitzada i de posar-la a disposició de qui la sol·liciti per tal que, al seu torn, pugui passar aquesta garantia al usuari final de l'obra o del producte en què s'incorpori, facilitant la documentació que inclogui la informació que avaluï aquesta garantia.

El responsable de la recepció serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme amb les especificacions requerides. La direcció facultativa, d'acord amb les obligacions recollides a l'apartat 17.2.1 del Codi Estructural i una vegada validat el control de recepció, serà la responsable de vetllar perquè el producte incorporat a l'obra és adequat al seu ús i compleix les especificacions requerides. En el cas d'efectuar-se assajos per comprovar la conformitat del producte, se seguiran els criteris que estiguessin definits al programa de control o al plec de prescripcions tècniques particulars de l'obra o, si escau, el pla de control.

En el cas de productes que no hagin de disposar de marcatge CE la comprovació de la seva conformitat comprendrà:

- a. Control documental:

Segons els que prescriu l'article 56.1. Amb caràcter general, el subministrament dels materials recollits en aquest article haurà de complir les exigències documentals recollides a l'apartat 21.1 del Codi Estructural.

Sempre que es produeixi un canvi en el subministrador dels materials recollits en aquest article, és preceptiu presentar la documentació corresponent al nou producte.

- b. Control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts conformes amb l'indicat a l'article 18 del Codi Estructural.

- c. Control experimental mitjançant la realització d'assajos. En cas que sigui necessària la realització d'assajos per a la recepció, aquests s'han d'efectuar per un laboratori de control d'acord amb el que indica l'apartat 17.2.2.1 del Codi Estructural.

Quan la presa de mostres no s'efectuï directament a l'obra o a la instal·lació (article 56.2 del Codi Estructural) on es rep el material, cal fer-ho a través d'una entitat de control de qualitat d'acord amb el que indica l'apartat 17.2.2.2 del Codi Estructural, o, si s'escau, mitjançant un laboratori d'assaig d'acord amb el que indica l'apartat 17.2.2.1 del Codi Estructural.

Tant la presa de mostra com els assajos de recepció es faran mitjançant personal competent.

Sense perjudici del que estableix el Codi Estructural respecte d'això, el plec de prescripcions tècniques particulars o, si s'escau, el pla de control podrà fixar els assajos que consideri pertinents.

Entenen per components del formigó tots aquells materials per als quals el Codi Estructural contempla la seva utilització com a primera matèria en la fabricació del formigó. S'entén per materials per a protecció, reparació i reforç aquells descrits als articles 39, 40 i 41 del Codi Estructural, respectivament.

El control serà efectuat pel responsable de la recepció a la instal·lació industrial de prefabricació o a la central de formigó, ja sigui de formigó preparat o d'obra, tret del cas de centrals d'obra, que es durà a terme per la direcció facultativa.

#### 2.2.1.- Ciments

La comprovació de la conformitat del ciment s'efectuarà d'acord amb la Instrucció per a la recepció de ciments vigent (RC-16).

#### 2.2.2.- Àrids

Els àrids han de disposar del marcatge CE. El responsable de la recepció ha de comprovar que el full de subministrament, l'etiquetatge i la còpia de la declaració de prestacions estan completes, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb el producte sol·licitat. Serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme a les especificacions requerides.

En el cas d'àrids d'autoconsum, el constructor o, si escau, el subministrador de formigó o dels elements prefabricats, ha d'aportar un certificat d'assaig, amb una antiguitat inferior a tres mesos, realitzat per un laboratori de control segons l'apartat 17.2.2.1 del Codi Estructural, que demostrï la conformitat de l'àrid respecte a les especificacions contemplades al projecte i a l'Article 30 del Codi Estructural. Les freqüències dels assajos seran equivalents a les exigides per als àrids amb marcatge CE. Per a aquells àrids que no compleixin el fus granulomètric definit a l'article 30 del Codi Estructural, hauran de presentar un estudi de fins que justifiqui experimentalment el seu ús.

#### 2.2.3.- Additius

Els additius han de disposar del marcatge CE. El responsable de la recepció ha de comprovar que el full de subministrament, l'etiquetatge i la còpia de la declaració de prestacions estan

completes, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb el producte sol·licitat. Serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme a les especificacions requerides.

#### **2.2.4.- Addicions**

Aquelles addicions contemplades a les corresponents normes harmonitzades han de disposar del marcatge CE.

El responsable de la recepció ha de comprovar que el full de subministrament, l'etiquetatge i la còpia de la declaració de prestacions estan completes, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb el producte sol·licitat. Serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme a les especificacions requerides.

#### **2.2.5.- Aigua**

Es podrà eximir de la realització dels assaigs quan es faci servir aigua potable de xarxa de subministrament.

En altres casos, excepte aquells sancionats per la pràctica, la direcció facultativa, o el responsable de la recepció en el cas de centrals de formigó preparat o de la instal·lació de prefabricació, disposarà la realització dels corresponents assajos en un laboratori dels contemplats a l'apartat 17.2.2.1 del Codi Estructural, que permetin comprovar el compliment de les especificacions de l'article 29 (Codi Estructural) amb una periodicitat semestral.

#### **2.2.6.- Productes per a la protecció i reforç**

Els materials per a protecció, reparació i reforç han de disposar del marcatge CE. El responsable de la recepció ha de comprovar que el full de subministrament, l'etiquetatge i la còpia de la declaració de prestacions estan completes, reuneixen els requisits establerts i que es corresponen amb el producte sol·licitat. Serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme amb les especificacions requerides.

En el cas de materials per a protecció, reparació i reforç que, per no estar inclosos en les normes harmonitzades, no disposin de marcatge CE, el subministrador haurà de demostrar la seva conformitat amb les especificacions contemplades al projecte i als Articles 39, 40 i 41 del Codi Estructural.

### **2.3.- Control del formigó**

#### **2.3.1.- Criteris generals per al control de la conformitat d'un formigó**

La conformitat d'un formigó amb allò establert al projecte es comprovarà durant la seva recepció a l'obra, i inclourà el seu comportament en relació amb la docilitat, la resistència i la durabilitat, a més de qualsevol altra característica que, si escau, estableixi el plec de prescripcions tècniques particulars.

El control de recepció s'aplica tant al formigó preparat com al fabricat en central d'obra i inclou una sèrie de comprovacions de caràcter documental i experimental, segons el que indica l'article 57.1 del Codi Estructural.

Per tal de garantir la durabilitat, tal com recull l'apartat 43.2.1 del Codi Estructural, el formigó es fabricarà en plantes automatitzades de tal manera que s'asseguri que la dosificació (contingut mínim de ciment i relació a/c) compleix els requisits de durabilitat del Codi Estructural. A aquest efecte el fabricant haurà de disposar d'un dispositiu associat a la bàscula que registri la pesada

o estarà en possessió d'un Certificat del Fabricant de Programari de dosificació i càrrega, així com un Certificat del Fabricant de Formigó on es garanteixi la traçabilitat de les dades aportades.

#### **2.3.2.- Presa de mostres**

La presa de mostres (article 57.2 del Codi Estructural) s'ha de fer d'acord amb el que indica la norma UNE-EN 12350-1, i hi poden estar presents els representants de la direcció facultativa, del constructor i del subministrador del formigó.

Cada determinació constarà del nombre mínim suficient de provetes, de les quals s'assajaran a 28 dies com a mínim dues i la mitjana de les quals serà la base per a la comprovació de resistència. També es reservaran almenys dues provetes per assajar si fos necessari a edats superiors a 28 dies. Transcorreguts 60 dies sense que ningú autoritzat hagi disposat de les provetes, es rebutjaran definitivament.

Llevat dels assaigs previs, la presa de mostres es realitzarà al punt d'abocament del formigó (obra o instal·lació de prefabricació), a la sortida d'aquest del corresponent element de transport i entre  $\frac{1}{4}$  i  $\frac{3}{4}$  de la descàrrega.

El representant del laboratori aixecarà una acta de presa de mostres, que haurà d'estar subscripta com a mínim per un representant del constructor i per ell.

El seu contingut obeeirà a un model d'acta d'acord amb el que estableix la norma UNE-EN 12350-1 i el contingut mínim del qual es recull a l'Annex 4 del Codi Estructural.

El constructor o el subministrador de formigó poden requerir la realització, a costa seva, d'una presa de contrast.

#### **2.3.3.- Realització dels assaigs**

En general, la comprovació de les especificacions del Codi Estructural per al formigó endurit es durà a terme mitjançant assajos realitzats a ledat de 28 dies (article 57.3 del Codi Estructural). Qualsevol assaig del formigó diferent dels contemplats en aquest apartat, s'efectuarà segons allò establert al programa de control o al corresponent plec de prescripcions tècniques o, si escau, el pla de control, o d'acord amb les indicacions de la direcció facultativa i pactades i conegudes pel subministrador.

##### **2.3.3.1.- Assajos de docilitat del formigó**

La docilitat del formigó (article 57.3.1 del Codi Estructural) es comprova mitjançant la determinació de la consistència del formigó fresc pel mètode de l'assentament, segons UNE-EN 12350-2. En el cas de formigons autocompactants, es durà a terme allò que s'ha indicat per a aquests a l'article 33 del Codi estructural.

El resultat de l'assaig d'assentament del formigó s'obté com a mitjana de dues determinacions conformes a la norma UNE-EN 12350-2, sobre la mateixa mostra de formigó.

El resultat dels assaigs d'autocompactabilitat s'obté com el valor d'una única determinació d'acord amb les normes UNE-EN 12350-8, UNE-EN 12350-9, UNE-EN 12350-10, UNE-EN 12350-11 o UNE-EN 12350-12, sobre la mateixa mostra de formigó.

##### **2.3.3.2.- Assajos de resistència del formigó**

La resistència del formigó (article 57.3.2 del Codi Estructural) es comprovarà mitjançant assajos de resistència a compressió realitzats conforme a la norma UNE-EN 12390-3 efectuats sobre provetes fabricades i curades segons la norma UNE-EN 12390-2.

Tots els mètodes de càlcul i les especificacions del Codi Estructural es refereixen a característiques del formigó endurit obtingudes mitjançant assajos sobre provetes cilíndriques de 150x300 mm de diàmetre i altura nominals, amb toleràncies conformes al que especifica la

norma UNE-EN 12390-1. No obstant això, per a la determinació de la resistència a compressió, també es poden emprar:

- a. Provetes cúbiques de 100 mm de dimensió nominal amb toleràncies conformes al que especifica la norma UNE-EN 12390-1, en el cas de formigons amb  $f_{ck} \geq 50$  N/mm<sup>2</sup> i sempre que la mida màxima de l'àrid sigui inferior a 12 mm . Podran utilitzar-se aquestes provetes, sempre que el laboratori tingui l'acceptació de la direcció facultativa i disposi de coeficients de conversió obtinguts a partir de correlacions fiables amb provetes cilíndriques de 150x300 mm . Les correlacions es referiran a la mateixa tipificació de formigó, amb un nombre mínim de parelles de resultats correlacionats recomanat superior a 18 i un coeficient de correlació R2 recomanat superior a 0,9.
- b. Provetes cúbiques de 150 mm de dimensió nominal amb toleràncies conformes al que especifica la norma UNE-EN 12390-1.

Durant el període de permanència en obra o en instal·lacions de prefabricats les provetes han d'estar protegides d'impactes, vibracions, assolellament directe, deshidratació o exposició al vent. A fi d'evitar la dessecació, després de la fabricació de les provetes la superfície exposada s'ha de cobrir amb una xarpellera humida o similar, i els motlles han de romandre en una bossa segellada.

La temperatura exterior al voltant de les provetes haurà de romandre a l'interval de 20°C±5°C (25°C ±5°C en temps calorós). En cas de no poder complir les condicions de temperatura durant un període superior a 2 hores mentre les provetes es troben a l'obra, el constructor haurà de disposar una habitació o recinte on dipositar les provetes i que sigui capaç de mantenir les temperatures de conservació establertes. L'existència d'aquest recinte haurà de quedar degudament documentada en les parts de fabricació de provetes corresponents.

El període de permanència de les provetes a l'obra serà almenys de 16 hores, sense superar les 72 hores fins a l'entrada a la cambra de curat. És recomanable que el període màxim de permanència fins a l'entrada a la cambra de curat no superi les 48 hores, especialment els mesos d'estiu. Als mesos d'hivern, el període mínim de permanència de les provetes a l'obra serà de 24 hores.

Per a la seva consideració en aplicar els criteris d'acceptació per a la resistència del formigó, de l'apartat 57.5.3 del Codi Estructural, el recorregut relatiu d'un grup de tres provetes obtingut mitjançant la diferència entre el resultat més gran i el menor, dividida pel valor mitjà de les tres, preses de la mateixa pastada, no en pot excedir el 20%. En el cas de dues provetes, el recorregut relatiu no podrà excedir el 13%.

#### **2.3.3.3.- Assajos de durabilitat**

La comprovació (article 57.3.3 del Codi Estructural), en els casos indicats a l'apartat 57.5.7 (Codi Estructural), de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió al formigó, s'assajarà segons UNE-EN 12390-8. El curat de les provetes es realitzarà a cambra a 20 ± 2°C i humitat relativa ≥ 95%.

Abans d'iniciar l'assaig, se sotmetrà a les provetes a un període d'assecatge previ de 72 hores en una estufa de tir forçat a una temperatura de 50±5°C.

Es procedirà a la fabricació de tres provetes de la mateixa mostra per al seu assaig. Els assaigs es realitzaran d'acord amb allò establert a l'apartat 57.3 del Codi Estructural. S'elaborarà un informe amb els resultats obtinguts. S'indicarà també la dosificació real emprada al formigó assajat, així com la identificació de les matèries primeres.

La comprovació, en els casos indicats a l'apartat 57.5.7 del Codi Estructural, del contingut daire oclos, s'assajarà segons UNE-EN 12350-7.

#### **2.3.4.- Control previ al subministrament**

Les comprovacions prèvies al subministrament del formigó (article 57.4 del Codi Estructural) tenen per objecte verificar la conformitat de la dosificació i instal·lacions que es pretenen emprar per a la seva fabricació.

En cas de canvi de subministrador de formigó durant l'obra, serà preceptiu tornar a realitzar les comprovacions recollides en aquest article (57.4 del Codi Estructural).

##### **2.3.4.1.- Comprovació documental prèvia al subministrament**

A més de la documentació general a què fa referència l'apartat 57.5.1 (Codi Estructural), que sigui aplicable al formigó, en el cas de formigons que no estiguin en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, segons l'Annex 4 , del Codi Estructural, el subministrador, o si escau el constructor, haurà de presentar a la direcció facultativa una còpia signada per persona física amb representació suficient, de la declaració responsable el model de la qual s'adjunta a l'annex esmentat, i si escau la resta de els assajos previs i característics, amb una antiguitat màxima de sis mesos.

Si escau, certificat d'inspecció de la central subministradora del formigó preparat , segons escaigui, en funció del que estableix la reglamentació industrial vigent relativa al control de producció de formigons fabricats en central.

##### **2.3.4.2.- Comprovació de les instal·lacions**

La direcció facultativa valorarà la conveniència defectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, i preferiblement abans de l'inici del subministrament, una visita d'inspecció a la central de formigó a fi de comprovar la seva idoneïtat per fabricar el formigó que es requereix per a l'obra. En particular, s'atindrà al compliment de les exigències establertes a l'article 51 del Codi estructural.

Si s'escau, es comprovarà que s'ha implantat un control de producció d'acord amb la reglamentació vigent que sigui aplicable i que està correctament documentat, mitjançant el registre de les comprovacions i els resultats d'assaig en els documents d'autocontrol corresponents .

La direcció facultativa podrà comprovar que la central de formigó garanteix la durabilitat de conformitat amb el que indica l'apartat 57.1 del Codi Estructural.

A més, es comprovarà que la central de formigó disposa d'un sistema de gestió dels abassegaments de materials components, segons el que estableix l'apartat 51.2.2 del Codi Estructural, que permeti establir la traçabilitat entre els subministraments de formigó i els materials emprats per a la fabricació.

##### **2.3.4.3.- Comprovacions experimentals prèvies al subministrament**

Les comprovacions experimentals prèvies al subministrament consistiran, si s'escau, en la realització d'assajos previs i d'assajos característics, de conformitat amb allò que indica l'Annex 13 del Codi Estructural.

Els assaigs previs tenen com a objecte comprovar la idoneïtat dels materials components i les dosificacions a emprar mitjançant la determinació de la resistència a compressió de formigons fabricats al laboratori.

Els assaigs característics tenen la finalitat de comprovar la idoneïtat dels materials components, les dosificacions i les instal·lacions a emprar en la fabricació del formigó, en relació amb la seva capacitat mecànica i la seva durabilitat. Per fer-ho, s'efectuaran assajos de resistència a compressió i, si escau, de profunditat de penetració d'aigua sota pressió de formigons fabricats en les mateixes condicions de la central i amb els mateixos mitjans de transport amb què es farà el subministrament a la obra.

En cas que el formigó es fabriqui a obra o no es puguin aplicar les exempcions previstes a l'apartat 57.4.3.1 del Codi Estructural, la direcció facultativa podrà exigir la documentació acreditativa dels assajos previs i característics, amb antiguitat màxima de 6 mesos.

#### **2.3.4.3.1.- Possible exempció d'assajos**

No seran necessaris els assaigs previs, ni els característics en el cas que un formigó estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut.

Quan el formigó procedeixi d'una mateixa central que tingui documentada la seva experiència d'ús anterior en altres obres amb la mateixa dosificació, amb les mateixes matèries primeres de la mateixa naturalesa i origen, i s'utilitzin les mateixes instal·lacions no seran necessaris els assaigs previs, ni els característics tant els de resistència com els de durabilitat.

### **2.3.5.- Control durant el subministrament**

#### **2.3.5.1.- Control documental durant el subministrament**

Cada partida de formigó emprada a l'obra haurà d'anar acompanyada d'un full de subministrament, el contingut mínim del qual s'estableix a l'Annex 4 del Codi Estructural.

El constructor, o la persona designada en obra que el representi tècnicament, comprovarà, sota la supervisió de la direcció facultativa, que els valors reflectits al full de subministrament són conformes amb les especificacions del Codi Estructural, i es corresponen amb les de la dosificació declarada pel subministrador.

#### **2.3.5.2.- Comprovació de la conformitat de la docilitat del formigó durant el subministrament**

##### **2.3.5.2.1.- Realització dels assaigs**

Els assaigs de consistència del formigó fresc es realitzaran, d'acord amb el que indica l'apartat 57.3.1 del Codi Estructural, quan es produeixi alguna de les circumstàncies següents:

- Quan es fabriquin provetes per controlar la resistència.
- En totes les pastades que es col·loquin a l'obra amb un control indirecte de la resistència, segons el que estableix l'apartat 57.5.6 del Codi Estructural.
- Sempre que ho indiqui la direcció facultativa o ho estableixi el plec de prescripcions tècniques particulars.

En el cas de formigons autocompactants, la direcció facultativa, en funció de l'aplicació a què estigui destinat el formigó, decidirà les característiques d'autocompactabilitat a controlar de les definides a l'apartat 33.5 i la freqüència de control d'aquestes. Com a mínim, s'haurien de controlar:

- La fluïdesa, mitjançant la determinació de l'escorrimment d'acord amb la norma UNE-EN 12350-8, amb les mateixes freqüències establertes anteriorment per a la consistència dels formigons convencionals.
- La capacitat de pas, mitjançant l'assaig de l'anell japonès d'acord amb la norma UNE-EN 12350-12, realitza una determinació cada quatre assaigs d'escorrimment.

#### **2.3.5.2.2.- Criteris d'acceptació o rebuig**

L'especificació per a la consistència serà la recollida al plec de prescripcions tècniques particulars o, si escau, la indicada per la direcció d'obra. Es considera conforme quan l'assentament obtingut als assajos es trobe dins dels límits definits a la taula 57.5.2.2. del Codi Estructural (toleràncies per a la consistència del formigó).

Tipo de consistencia	Tolerancia en mm	Intervalo resultante en mm
Seca (S)		0 - 30
Plástica (P)		20 - 50
Blanda (B)	±10	40 - 100
Fluida (F)		90 - 160
Líquida (L)		150 - 220

L'assaig serà satisfactori quan el resultat, d'acord amb el que indica l'apartat 57.3.1 del Codi Estructural, estigui comprès a l'interval corresponent a la classe especificada definit a la taula 57.5.2.2. del Codi Estructural.

En el cas del formigó autocompactant, els assajos seran satisfactoris quan els resultats, d'acord amb el que indica l'apartat 57.3.1 del Codi Estructural, estiguin compresos als intervals de la taula 33.5b del Codi Estructural.

En cas que es tipifiqui una classe concreta d'autocompactabilitat conforme a l'apartat 33.6 del Codi Estructural, els assaigs seran satisfactoris quan els resultats estiguin compresos en els intervals corresponents de les taules 33.6a, 33.6b, 33.6c i 33.6d, totes referides elles, al Codi Estructural.

Per a formigons autocompactants no es permetrà cap tolerància respecte als valors especificats a la taula 33.5b del Codi Estructural i les taules de l'apartat 33.6 del Codi Estructural.

Davant l'incompliment dels criteris d'acceptació es poden adoptar mesures tendents a garantir l'aptitud de la pastada, valorant la veritable causa de la consistència no conforme, considerant com a punt de partida el disseny de la mescla i les circumstàncies de fabricació i transport que hi hagi pogut concórrer. Si després de la valoració, la pastada es considera irrecuperable, se'n procedirà al rebuig.

#### **2.3.5.2.- Modalitats de control de la conformitat de la resistència del formigó durant el subministrament**

El control de la resistència del formigó té la finalitat de comprovar que la resistència del formigó realment subministrat a l'obra és conforme a la resistència característica especificada al projecte, d'acord amb els criteris de seguretat i garantia per a l'usuari definits pel Codi Estructural. La modalitat de control que s'adopti al projecte podrà ser:

modalitat 1. Control estadístic segons 57.5.4 del Codi Estructural.

modalitat 2. Control al 100%, segons 57.5.5 del Codi Estructural.

modalitat 3. Control indirecte, segons el 57.5.6 del Codi Estructural.

Els assaigs de resistència a compressió es faran d'acord amb l'apartat 57.3.2 del Codi Estructural. La freqüència i els criteris d'acceptació aplicables seran funció de:

- La possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut.
- Que el formigó tingui certificada la dispersió dins l'abast de certificació d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut.
- la modalitat de control que s'adopti.

En cas de centrals de formigó en què els seus productes tinguin distintius de qualitat oficialment reconeguts, aquells formigons de condicions de fabricació especial (principalment aquells de molt baixa producció o produïts esporàdicament) podran tenir certificada la dispersió. Serà imprescindible, entre altres requisits, que la certificació de la dispersió s'inclougi a l'abast de la certificació del distintiu de qualitat.

### 2.3.5.3.- Control estadístic de la resistència del formigó durant el subministrament

Abans d'iniciar el subministrament del formigó, la direcció facultativa comunicarà al constructor, i aquest al subministrador, el criteri d'acceptació aplicable.

Per al control de la seva resistència, el formigó de l'obra es dividirà en lots, prèviament a l'inici del subministrament, d'acord amb allò indicat a la taula 57.5.4.1 del Codi Estructural, llevat d'excepció justificada sota la responsabilitat de la direcció facultativa.

Totes les pastades d'un lot procediran del mateix subministrador, estaran elaborades amb els mateixos materials components i tindran la mateixa dosificació nominal. A més, no es barrejaran en un lot formigons que pertanyin a files diferents de la taula 57.5.4.1 del Codi Estructural.

La conformitat del lot en relació amb la resistència es comprovarà a partir dels valors mitjans dels resultats obtinguts sobre dues provetes preses per a cadascuna de les pastades controlades, d'acord amb la taula 57.5.4.1 del Codi Estructural.

Quan un lot estigui constituït per pastades de formigons en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, se n'augmentarà la mida multiplicant els valors de la taula 57.5.4.1, del Codi Estructural, per cinc.

En cas que un lot estigui constituït per pastades de formigons pertanyents a centrals la dispersió dels quals estigui certificada, se n'augmentarà la mida multiplicant per dos els valors de la taula 57.5.4.1 del Codi Estructural.

En aquests casos de mida ampliada del lot, el nombre mínim de lots serà de tres, corresponent, si és possible, cada lot a elements inclosos a files diferents de la taula 57.5.4.1, del Codi Estructural, i en cas d'obres d'edificació els tres lots mínims correspondrien a fonamentació, elements sotmesos a compressió i elements sotmesos a flexió.

En cas que es produís un incompliment en aplicar el criteri d'acceptació corresponent, la direcció facultativa no aplicarà la consideració especial d'ampliació de la mida del lot i reducció del nombre de pastades d'assaig per lot, definida per a formigó amb distintiu de qualitat oficialment reconegut, per als sis lots següents a partir de la detecció de l'incompliment. Si en aquests lots es compleixen les exigències del distintiu, la direcció facultativa, en el setè lot tornarà a aplicar les consideracions per a mida de lot i nombre de pastades d'assaig, definit per a formigons amb distintiu de qualitat oficialment reconegut. Si per contra, es produís algun nou incompliment en els sis lots esmentats, la comprovació de la conformitat (mida del lot, nombre de pastades per lot i criteri d'acceptació) durant la resta del subministrament s'efectuarà com si el formigó no estigués en possessió del distintiu de qualitat o no tingués la dispersió certificada a la central.

En cap cas, un lot no pot estar format per pastades subministrades a l'obra durant un període de temps superior a sis setmanes.

En cas que un lot estigui executat amb formigó de resistència  $f_{ck} \geq 50 \text{ N/mm}^2$ , haurà de complir, a més, que el nombre de pastades a controlar a cada lot ha de ser:  $N \geq 6$ .

Quan el nombre N de pastades que s'hagin de controlar sigui igual o menor que 20,  $f_{c,real}$  serà el valor de la resistència de la pastada més baixa trobada a la sèrie.

Quan el nombre N de pastades que s'hagin de controlar sigui més gran que 20, el valor de  $f_{c,real}$  correspon a la resistència de la pastada que, una vegada ordenades les N determinacions de menor a major, ocupa el lloc  $n = 0,05 N$ , arrodonint-se n per excés.

El criteri d'acceptació es defineix per les expressions següents:

$$f_{c,real} \geq f_{ck} \quad f_1 \geq 0,9 \cdot f_{ck}$$

on  $f_1$  és el valor mínim dels resultats obtinguts a les N pastades controlades.

### 2.3.5.4.- Control de la resistència del formigó al 100 per 100

Aquesta modalitat de control és aplicable a qualsevol estructura, sempre que s'adopti abans de l'inici del subministrament del formigó.

La conformitat de la resistència del formigó es comprova determinant-la en totes les pastades sotmeses a control i calculant, a partir dels seus resultats, el valor de la resistència característica real,  $f_{c,real}$ .

### 2.3.5.5.- Control indirecte de la resistència del formigó

En el cas d'elements de formigó estructural, aquesta modalitat de control només es pot aplicar per a formigons en massa o armats en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, que s'utilitzin en un dels casos següents:

- Elements d'edificis d'habitatges d'una o dues plantes, amb llums inferiors a 6,00 metres.
- Elements d'edificis d'habitatges de fins a quatre plantes, que treballin a flexió, amb llums inferiors a 6,00 metres.
- Obres d'enginyeria de petita importància.

A més, caldrà que es compleixin les dues condicions següents:

- Que l'ambient en què està ubicat l'element sigui X0 o XC segons el que indica l'article 27 del Codi estructural.

- b. Que al projecte s'hagi adoptat una resistència de càlcul a compressió  $f_{cd}$  no superior a  $15 \text{ N/mm}^2$ .

### **2.3.5.6.- Comprovació de conformitat de la durabilitat del formigó durant el subministrament**

Als formigons que no tinguin un distintiu de qualitat oficialment reconegut d'acord amb el que indica l'article 18 del Codi Estructural, s'ha de fer l'assaig de penetració d'aigua al formigó, d'acord amb el que indica l'apartat 57.3.3 (Codi Estructural), a l'inici i posteriorment una vegada cada sis mesos al llarg del subministrament per a cada tipus de dosificació, per als formigons d'ambients XA, XS, XD, XF o XM.

La direcció facultativa o el pla de control poden estendre aquest assaig a formigons d'altres ambients. En aquest cas es considera com a "característica addicional" en la designació del formigó, i és aplicable el que preveu aquest cas a l'apartat 51.3.4 del Codi Estructural.

### **2.3.6.- Certificat del formigó subministrat**

En finalitzar el subministrament d'un formigó a l'obra, el constructor facilitarà a la direcció facultativa un certificat dels formigons subministrats, amb indicació dels tipus i les quantitats dels mateixos, elaborat pel fabricant i signat per persona física amb representació suficient, el contingut del qual serà conforme al que estableix l'Annex 4 del Codi Estructural. També es poden elaborar certificats parcials mensuals en el cas de subministraments prolongats en el temps.

### **2.3.7.- Decisions derivades del control**

La decisió d'acceptació d'un formigó estarà condicionada a la comprovació de la seva conformitat, aplicant els criteris establerts per fer-ho al Codi Estructural o, si escau, mitjançant les conclusions extretes dels estudis especials que sigui procedent efectuar, de conformitat amb el que indica l'apartat 57.7 del Codi Estructural, en el cas d'incompliment en els criteris esmentats.

### **2.3.8.- Assajos d'informació complementària del formigó**

Aquests assajos només són preceptius en els casos previstos pel Codi Estructural a l'apartat 57.7, quan ho prevegi el plec de prescripcions tècniques particulars o quan així ho exigeixi la direcció facultativa. El seu objecte és estimar la resistència del formigó d'una part determinada de l'obra, a certa edat o després d'un curat en condicions anàlogues a les de l'obra.

La direcció facultativa podrà decidir la seva ocupació per sol·licitud de qualsevol de les parts, quan hi hagi dubtes justificats sobre la representativitat dels resultats obtinguts en el control experimental a partir de provetes de formigó fresc.

Els assajos d'informació del formigó es descriuen a l'article 57.8 del Codi Estructural.

### **2.3.9.-Control del formigó per a la fabricació d'elements prefabricats**

En el cas d'elements prefabricats que tinguin marcat CE, el control del formigó s'ha de fer d'acord amb els criteris corresponents establerts a la norma europea harmonitzada corresponent.

En el cas de productes per als quals no sigui aplicable el marcatge CE o per a aquells en què el prefabricador vulgui voluntàriament que, d'acord amb l'apartat 62.1 del Codi Estructural, li sigui aplicat un coeficient parcial de seguretat de 1,50 per el formigó, cal seguir el que indica aquest apartat.

Aquesta modalitat de control és aplicable generalment als formigons d'autoconsum fabricats en centrals fixes ubicades en instal·lacions destinades a la fabricació industrial d'elements prefabricats estructurals.

Són aplicables els criteris específics establerts per als materials a l'article 56, del Codi Estructural, i els assaigs indicats a l'apartat 57.3 de l'esmentat Codi Estructural.

El control descrit en els apartats següents l'ha de fer el fabricant dels elements a la seva pròpia planta, i la direcció facultativa pot disposar la comprovació de la conformitat del control esmentat, d'acord amb el que indica l'article 62 del Codi estructural.

### **2.3.9.1.- Control estadístic de resistència**

Per al control de la resistència, d'acord amb l'apartat 62.5.3 del Codi Estructural, es considera com a lot el conjunt del mateix tipus de formigó amb què s'han fabricat la totalitat d'elements prefabricats d'una mateixa tipologia en un període de temps. El període màxim de temps serà d'un mes natural per a fabricacions contínues d'un tipus de formigó, o d'una setmana, en el cas de formigons amb baixes produccions. S'entendrà com a baixa producció aquella que no arribi a les 16 preses mensuals exigides per a la producció contínua.

Totes les pastades del mateix lot estaran elaborades amb els mateixos materials components i tindran la mateixa dosificació nominal.

El control estadístic de la resistència s'ha d'obtenir a partir dels resultats dels assaigs acumulats del mateix tipus de formigó a la mateixa planta, independentment que els elements prefabricats amb les pastades d'aquest lot pertanyin a més d'una obra.

### **2.4.- Control d'acer per a armadures passives**

En cas que l'acer hagi de disposar de marcatge CE, el responsable de la recepció haurà de comprovar que el full de subministrament, l'etiquetatge i la còpia de la declaració de prestacions estan completes, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb el producte sol·licitat. El responsable de la recepció serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme amb les especificacions requerides.

Mentre no estigui vigent el marcatge CE per als acers soldables destinats a l'elaboració d'armadures passives, han de ser conformes amb l'article 34 del Codi estructural. La comprovació de la seva conformitat, d'acord amb el que indica l'article 56, comprendrà:

- Un control documental conforme a l'apartat 21.1 del Codi Estructural.
- Un control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts conformes amb el que indica l'article 18 del Codi Estructural.
- Un control experimental, mitjançant la realització d'assaigs (aquest control experimental no serà preceptiu en el cas que l'acer presenti un distintiu de qualitat oficialment reconegut conforme al que indica l'article 18, del Codi Estructural).

Sense perjudici del que estableix el Codi Estructural respecte d'això (article 58), el pla de control podrà fixar els assajos que consideri pertinents.

El control de l'acer per a armadures passives serà efectuat pel responsable de la recepció del mateix a la instal·lació industrial (armadura normalitzada o ferralla), de prefabricació o a l'obra per al cas que les armadures s'elaborin a la pròpia obra.

En els productes que no tinguin un distintiu de qualitat oficialment reconegut d'acord amb el que indica l'article 18, per a la realització dels assajos, control experimental, es procedirà a la divisió en lots de la quantitat d'acer subministrat. La mida màxima del lot serà de 30 tones, procedents del mateix fabricant d'acer, marca comercial, tipus d'acer, forma de subministrament i sèrie de diàmetres.

Les sèries de diàmetres es classifiquen com segueix:

- a. Sèrie fina: diàmetres fins a 10 mm.
- b. Sèrie mitjana: diàmetres des de 12 mm fins a 20 mm.
- c. Sèrie gruixuda: diàmetres 25 mm i 32 mm.
- d. Sèrie molt gruixuda: diàmetres des de 40 mm.

De cada lot es prendrà una mostra representativa formada per dues barres diferents i sobre cadascuna es realitzaran els assaigs següents d'acord amb la norma UNE-EN ISO 15630-1.

S'acceptarà el lot en cas de no detectar-se cap incompliment de les especificacions als assajos o comprovacions esmentades en aquest punt. En cas contrari, si únicament es detectaren no conformitats sobre un únic assaig, es prendrà una sèrie addicional de cinc provetes corresponents al mateix lot, sobre les quals es realitzarà una nova sèrie d'assajos o comprovacions en relació amb les propietats sobre les quals s'hagi detectat la no-conformitat. En cas d'aparèixer algun nou incompliment, es procedirà a rebutjar el lot.

Adicionalment, en el cas de subministraments d'acer superiors a 300 tones, cal acabar la composició química sobre un de cada quatre lots, i deixar constància escrita de l'agrupació dels lots de quatre en quatre. Es duran a terme un mínim de cinc assajos sobre el lot seleccionat, en colades d'acer diferents. El resultat serà conforme, per a l'agrupació de quatre lots, quan es compleixin les especificacions de l'article 34 del Codi estructural i presenti una variació respecte als valors del certificat d'inspecció del fabricant de l'acer "tipus 3.1" segons UNE-EN 10204.

## **2.5.- Control de les armadures passives**

La conformitat de les armadures amb allò establert al projecte inclourà el seu comportament en relació amb les característiques mecàniques, les d'adherència, les relatives a la seva forma i dimensions i qualsevol altra característica que estableixi el plec de prescripcions tècniques particulars o decideixi la direcció facultativa .

### **2.5.1.- Control de les armadures normalitzades (malles electrosoldades i armadures bàsiques electrosoldades en gelosia)**

En cas que l'armadura (article 59.1, del Codi Estructural) hagi de disposar de marcatge CE, el responsable de la recepció haurà de comprovar que el full de subministrament, l'etiquetatge i la còpia de la declaració de prestacions estan completes, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb el producte sol·licitat. El responsable de la recepció serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme amb les especificacions requerides.

Mentre no estigui vigent el marcatge CE per a les armadures normalitzades, han de ser conformes amb el Codi Estructural (entre altres, les comprovacions experimentals indicades a l'article 59), així com amb la norma UNE-EN 10080. La comprovació de la seva conformitat, de acord amb el que indica l'article 56 (Codi Estructural) comprendrà:

- a. Control documental conforme a l'apartat 21.1 del Codi Estructural.

- b. Control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts d'acord amb el que indica l'article 18 del Codi estructural.
- c. Control experimental, mitjançant la realització d'assajos (aquest control experimental no és preceptiu en cas que l'armadura normalitzada presenti un distintiu de qualitat oficialment reconegut d'acord amb el que indica l'article 18 del Codi estructural).

Sense perjudici del que estableix el Codi Estructural (article 59), el pla de control podrà fixar els assajos que consideri pertinents.

El control de les armadures normalitzades serà efectuat pel responsable de la recepció del mateix a la instal·lació industrial, de prefabricació, oa la pròpia obra.

### **2.5.2.- Control de la ferralla (elaborada i armada)**

En el cas de ferralla (article 59.2 del Codi Estructural) segons el que indica l'apartat 35.3 (Codi Estructural), la direcció facultativa o, si escau, el constructor, ha de comunicar per escrit a l'elaborador de la ferralla el cronograma d'obra, marcant comandes de les armadures i dates límit per a la seva recepció a l'obra, després que l'elaborador de les mateixes haurà de comunicar per escrit a la direcció facultativa el seu programa de fabricació, amb identificació dels processos que utilitzarà (adreçat i/o soldadura ) i si l'acer que utilitzarà o algun dels processos per a l'elaboració de la ferralla disposen d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, per tal de possibilitar l'elaboració del Programa de control, la realització de presa de mostres i les activitats de comprovació que, preferiblement, s'han d'efectuar a la instal·lació de ferralla.

El control de recepció s'aplicarà també tant a les armadures que es rebuin a l'obra procedent d'una instal·lació industrial aliena a aquesta, així com a qualsevol armadura elaborada directament pel constructor a la pròpia obra.

Les comprovacions i els assaigs que estableix aquest apartat no són preceptius en el cas que la ferralla estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut.

## **2.6.- Control d'acer per a armadures actives**

Per al control d'acer en armadures actives se seguirà allò especificat a l'article 60 del Codi Estructural

### **2.7.- Control dels elements i sistemes d'aplicació del pretensat**

Per al control dels elements i sistemes d'aplicació del pretensat se seguirà el que especifica l'article 61 del Codi Estructural.

### **2.8.- Control dels elements prefabricats**

La conformitat dels elements prefabricats (article 62 del Codi Estructural) amb el que estableix el projecte es comprovarà durant la seva recepció a l'obra i inclourà la comprovació de la conformitat del seu comportament tant pel que fa al formigó, com a les armadures, així com al comportament del propi element prefabricat.

En cas d'elements prefabricats que disposin del marcatge CE, el responsable de la recepció haurà de comprovar que el full de subministrament, l'etiquetatge i la còpia de la declaració de prestacions estan completes, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb el producte sol·licitat. Serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme a les especificacions requerides.

La direcció facultativa vetllarà especialment perquè es mantinguin els criteris suficients per garantir la traçabilitat entre els elements col·locats amb caràcter permanent a l'obra i els materials i productes emprats.

Als efectes del seu control, la prefabricació d'elements estructurals de formigó inclou, almenys, els processos següents:

- a. Elaboració de les armadures.
- b. Armat de la ferralla.
- c. Muntatge de l'armadura passiva.
- d. Operacions de pretesat, si escau.
- e. Fabricació del formigó.
- f. Abocament, compactació i curació del formigó.

Per als productes que no disposin de marcatge CE, el control de recepció dels elements prefabricats podrà incloure comprovacions tant sobre els processos de prefabricació, com sobre els productes emprats (formigó, armadures i acer de pretensat), així com sobre la geometria final del element.

El control de recepció s'ha de fer tant sobre els elements prefabricats en una instal·lació industrial aliena a l'obra com sobre aquells prefabricats directament pel constructor a la pròpia obra. A més, els criteris del Codi Estructural s'han d'aplicar tant als elements normalitzats com a aquells que siguin prefabricats específicament per a una obra, d'acord amb un projecte concret.

El subministrador o, si escau, el constructor, haurà d'incloure al sistema de control de producció un sistema per al seguiment de cadascun dels processos aplicats durant la seva activitat, i definirà uns criteris de comprovació que permetin verificar la direcció facultativa que els esmentats processos es desenvolupen segons el que estableix el Codi Estructural. Per fer-ho, reflectirà en els registres d'autocontrol corresponents els resultats de totes les comprovacions realitzades per a cadascuna de les activitats que li siguin aplicables, d'entre les contemplades pel Codi Estructural.

La direcció facultativa podrà requerir del subministrador o, si escau, del constructor, les evidències documentals sobre qualsevol dels processos relacionats amb la prefabricació que es contemplin al Codi Estructural i, en particular, la informació que demostrï l'existència d'un control de producció, que inclogui totes les característiques especificades pel Codi Estructural i els resultats dels quals hauran d'estar registrats en documents d'autocontrol. A més, podrà efectuar, quan escaigui, les oportunes inspeccions en les pròpies instal·lacions de prefabricació i, si escau, la presa de mostres per al seu assaig posterior.

En el cas general d'elements prefabricats elaborats amb formigó conforme a la norma EN 206, norma de referència per als productes amb marcatge CE obligatori (d'acord amb la versió establerta a la norma de producte corresponent), s'emprarà en el projecte de l'element prefabricat coeficients de ponderació, en situació persistent o transitòria, d'1,70 per al formigó i d'1,15 per a l'acer. Això no obstant, el fabricant podrà aplicar un coeficient parcial de seguretat de 1,50 per al formigó, si disposa d'un certificat del control de producció a fàbrica, concedit per una entitat de certificació segons l'apartat 17.2.2.2 del Codi Estructural, en qualsevol cas acreditats conforme als apartats del Codi Estructural que li siguin aplicables a la norma UNE-EN ISO/IEC 17065 segons el Reglament (CE) núm. 765/2008, del Parlament Europeu i del Consell de 9 de juliol, que demostrï que el formigó es fabrica de conformitat amb els criteris establerts al Codi Estructural. Aquests coeficients es poden disminuir fins a 1,35 en el cas del formigó i 1,10

en el cas de l'acer, si l'element prefabricat estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut i es compleixen la resta de condicions indicades a l'Annex 19 del Codi estructural.

## **2.9.- Programació del control d'execució a les estructures de formigó**

L'organització del control de l'execució de les estructures de formigó haurà de seguir els criteris establerts al Capítol 5, del Codi Estructural, i en particular, la programació del control de l'execució haurà de respectar els criteris establerts a l'article 22 del Codi Estructural.

El control de l'execució estarà lligat al nivell de control de l'execució (d'acord amb allò definit a l'apartat 22.4.1 del Codi Estructural i a la classe d'execució (d'acord amb allò definit a l'apartat 22.4.2 del Codi Estructural).

El control d'execució s'haurà d'adaptar a les característiques de l'obra i als mitjans disponibles en aquesta, per la qual cosa la direcció facultativa, per iniciativa pròpia o a proposta del constructor, podrà autoritzar valors diferents dels recollits en aquest article.

Els lots d'execució i les unitats d'inspecció es recullen als articles 63.1 i 63.2, respectivament, del Codi Estructural.

## **2.10.- Comprovacions prèvies al començament de l'execució**

Abans de l'inici de l'execució de cada part de l'obra, la direcció facultativa haurà de constatar que hi ha un programa de control per als productes i per a l'execució, que hagi estat redactat específicament per a l'obra, d'acord amb allò indicat al projecte i al Codi Estructural.

Qualsevol incompliment dels requisits previs establerts provocarà l'ajornament de l'inici de l'obra fins que la direcció facultativa constati documentalment que s'ha esmenat la causa que va donar origen a l'incompliment esmentat.

## **2.11.- Control dels processos d'execució previs a la col·locació de l'armadura**

### **2.11.1.- Control del replanteig de l'estructura**

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 són conformes amb les toleràncies indicades a l'Annex 14 del Codi Estructural, per als coeficients parcials dels materials adoptats en el càlcul de l'estructura.

### **2.11.2.- Control de les cintres i apuntaments**

Durant l'execució de la cintra, s'haurà de comprovar la seva correspondència amb els plànols del seu projecte, amb especial atenció als elements d'arriostament i als sistemes de suport. S'efectuarà també sengles revisions del muntatge i desmuntatge, comprovant que es compleix el que estableix el corresponent procediment escrit.

En general, es comprovarà que la totalitat dels processos de muntatge i desmuntatge, i si escau el de remenat o reapuntament, s'efectuen d'acord amb el que estableix el projecte corresponent.

La direcció facultativa sol·licitarà, comprovarà i adjuntarà a la documentació de l'obra el certificat indicat a l'apartat 48.2 del Codi Estructural, que li ha de facilitar el constructor.

En cas que s'utilitzi, de conformitat amb l'apartat 48.2 del Codi Estructural, un sistema d'elements sustentants que estigui en possessió d'un distintiu oficialment reconegut, d'acord amb l'article 18 del Codi Estructural, se seguiran les indicacions contingudes a l'expedient tècnic d'aplicació, pel que fa a instruccions per al muntatge i, si escau, de manipulació o maneig a l'obra dels elements sustentants corresponents, així com dels plànols de muntatge dels mateixos. En aquest cas la direcció facultativa podrà eximir el constructor de les comprovacions i revisions anteriorment indicades, sempre que aquest presenti la documentació del distintiu oficialment reconegut que posseeix el sistema d'elements sustentants emprat i acreditat que aquest està vigent durant tot el període de la seva utilització a l'obra.

### 2.11.3.- Control dels encofrats i motlles

Prèviament a l'abocament del formigó, es comprovarà que la geometria de les seccions és conforme al que estableix el projecte, acceptant-la sempre que es trobe dins de les toleràncies establertes al projecte o, si no n'hi ha, per l'Annex 14 del Codi estructural. A més, es comprovaran els aspectes indicats a l'apartat 48.3 del Codi Estructural.

En el cas d'encofrats o motlles en què es disposin elements de vibració exterior, se'n comprovarà prèviament la ubicació i el funcionament, i s'acceptarà quan no sigui previsible l'aparició de problemes una vegada abocat el formigó.

Prèviament al formigonat, s'haurà de comprovar que les superfícies interiors dels motlles i encofrats estan netes i que s'ha aplicat, si escau, el corresponent producte desencofrant.

En cas que s'utilitzi, de conformitat amb l'apartat 48.3 del Codi Estructural, un sistema d'encofrats (superfície encofrant i estructura resistent d'aquesta) que estigui en possessió d'un distintiu oficialment reconegut, conforme a l'article 18 del Codi Estructural, se seguiran les indicacions contingudes a l'expedient tècnic d'aplicació, pel que fa a instruccions per al muntatge i, si escau, de manipulació o maneig a l'obra dels encofrats corresponents, així com dels plànols de muntatge dels mateixos. En aquest cas la direcció facultativa podrà eximir el constructor de les comprovacions i revisions anteriorment indicades, sempre que aquest presenti la documentació del distintiu oficialment reconegut que posseeix el sistema d'encofrats emprat i acreditat que aquest està vigent durant tot el període de la seva utilització en l'obra.

### 2.12.- Control del procés de muntatge de les armadures passives

El procés de ferralla no començarà fins que la direcció facultativa hagi acceptat:

- a. Els plànols d'espejament prèviament aprovats pel constructor.
- b. La totalitat de la documentació aprovada pel constructor en relació amb els processos de fabricació de les armadures, els productes emprats per a la fabricació i el subministrador.

En cas que s'emprin processos de soldadura, tant en instal·lacions com en obra, el control del constructor haurà de comprovar:

- a. La qualificació del coordinador de soldadura, segons la norma UNE-EN ISO 14731, tant per a soldadura no resistent com resistent.
- b. La qualificació dels soldadors, segons s'indica a les normes UNE-EN ISO 17660-1, per a soldadures resistents i UNE 17660-2 per a soldadura no resistent.

- c. La qualificació del procediment de soldadura, tant per a soldadura no resistent com resistent, d'acord amb els apartats 49.4.3.2 i 49.5.2.5, respectivament, del Codi Estructural.

En el cas d'ús de dispositius per a l'empalmament mecànic, es demanarà del constructor el certificat corresponent, signat per persona física, en què se'n garanteixi el comportament mecànic.

Sobre el procés d'elaboració, armat i muntatge de les armadures passives el control del constructor efectuarà, almenys, les verificacions següents d'acord amb l'article 49 del Codi estructural:

- a. Inexistència de defectes superficials o esquerdes.
- b. Diàmetres d'armadures.
- c. Espejaments.
- d. A títol i posicionament longituds d'ancoratge i d'empalmament (solap, soldadura resistent, empalmaments mecànics...).
- e. Distàncies lliures entre barres.

Abans de l'inici del subministrament a l'obra de les armadures des de la instal·lació de ferralla, s'establirà un punt de parada fins que, un cop efectuat el control de contrast sota la supervisió de la direcció facultativa, s'hagi acceptat la conformitat de:

- a. L'armadura elaborada i la ferralla armada.
- b. La cintra, si escau, a partir de la documentació aportada pel constructor d'acord amb el que disposa l'apartat 65.3 del Codi Estructural.

Per verificar la conformitat del muntatge, el control del constructor efectuarà almenys les comprovacions següents, de les quals deixarà constància documental:

- a. Separadors (material, mida, quantitat i distribució).
- b. Recobriments (mínims i màxims).
- c. Toleràncies d'acord amb allò establert al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del projecte o l'Annex 14 del Codi Estructural.
- d. Estat d'oxidació de l'armadura passiva, amb el límit establert a l'apartat 49.8.1 del Codi estructural.
- e. Estat de neteja i eliminació de brutícies.

En el cas que per facilitar l'armat de la ferralla, per exemple, per garantir la separació entre estreps (pre-armat), s'haguessin emprat qualsevol tipus d'element auxiliar d'acer, es comprovarà que aquests presenten també un recobriment no inferior al mínim.

En cap cas no s'acceptarà la col·locació d'armadures que presentin menys secció d'acer que les previstes al projecte, ni encara que això sigui com a conseqüència de l'acumulació de toleràncies amb el mateix signe.

Abans de procedir al formigonat, s'establirà un punt de parada fins que la direcció facultativa hagi acceptat el muntatge de les armadures passives.

En cas d'utilitzar-se soldadures en l'elaboració d'armadures passives, els criteris aplicables per al seu control, tant pel que fa a assaigs de producció com a les tasques d'inspecció, seran els recollits als capítols 12 i 13 de la norma UNE-EN ISO 17660, parts 1 i 2, per a soldadures resistents i no resistents respectivament. També és aplicable l'article 59 del Codi estructural.

El control del constructor inspeccionarà el 100% de les soldadures resistents realitzades, comprovant les longituds i gorges dels cordons, així com la distància longitudinal entre cordons i la distància als colzes, i el 50% de les soldadures no resistents. S'han de complir les distàncies definides per a cada soldadura en funció de cada diàmetre. El criteri d'acceptació serà l'establert per la norma UNE-EN ISO 17660, a la part que correspongui segons es tracti de soldadura resistent o no resistent.

Com a criteri general, es pot establir com a valor indicatiu que el control de contrast de la direcció facultativa comprovarà un 20% de les soldadures resistents i un 10% de les no resistents, de manera aleatòria i representativa.

### **2.13.- Control dels processos de formigonat**

El constructor comprovarà, abans de l'inici del subministrament del formigó, deixant-ne constància documental, que:

- a. Es donen les circumstàncies per efectuar correctament el seu abocament d'acord amb el que indica aquest Codi Estructural. Així mateix, comprovarà que es disposa dels mitjans adequats per a la posada en obra, compactació i curació del formigó.
- b. En el cas de temperatures extremes, segons l'apartat 52.3 del Codi Estructural, comprovarà que s'han pres les precaucions recollides.

La direcció facultativa ha de verificar que el constructor realitza aquestes comprovacions.

Durant el formigonat, el constructor sota la supervisió de la direcció facultativa comprovarà que no es formen juntes fredes entre diferents tongades i que s'evita la segregació durant la col·locació del formigó.

El constructor i la direcció facultativa comprovaran que el curat es desenvolupa adequadament durant, almenys el període de temps indicat al projecte o, si no n'hi ha, l'indicat al Codi Estructural.

### **2.14.- Control de processos posteriors al formigonat**

Un cop desencofrat el formigó, es comprovarà l'absència de defectes significatius a la superfície del formigó. Si es detectaren coqueries, nusos de grava o altres defectes que, per les seves característiques poguessin considerar-se inadmissibles en relació amb allò exigint, si escau, pel projecte, la direcció facultativa valorarà la conveniència de procedir a la reparació dels defectes i, en si és el cas, el revestiment de les superfícies.

En el cas que el projecte hagués establert alguna prescripció específica sobre l'aspecte del formigó i els seus acabats (color, textura, etc.), aquestes característiques hauran de ser sotmeses al control, una vegada desencofrat o desemmotllat l'element i en les condicions que estableixi el corresponent plec de prescripcions tècniques particulars del projecte.

A més, el constructor sota la supervisió de la direcció facultativa comprovarà que el descimbrat s'efectua d'acord amb el pla previst en el projecte i verificant que s'han assolit, si escau, les condicions mecàniques que es puguin haver establert per al formigó.

### **2.15.- Control del muntatge i unions d'elements prefabricats**

Abans de l'inici del muntatge dels elements prefabricats, el constructor efectuarà les - comprovacions següents, i en deixarà constància documental:

- a. Els elements prefabricats són conformes amb les especificacions del projecte i es troben, si escau, adequadament arreglats, sense presentar danys aparents.
- b. Es disposa d'un plànol que defineixen suficientment el procés de muntatge dels elements prefabricats, així com les possibles mesures addicionals (arriostaments provisionals, etc.).
- c. Es disposa d'un programa d'execució que defineix amb claredat la seqüència de muntatge dels elements prefabricats.
- d. Es disposa, si escau, dels mitjans humans i materials requerits per al muntatge.

La direcció facultativa verificarà que el constructor faci aquestes verificacions i revisarà la documentació aportada.

Durant el muntatge, el constructor i la direcció facultativa han de comprovar que es compleix la totalitat de les indicacions del projecte. Es prestarà especial atenció al manteniment de les dimensions i condicions d'execució dels suports, enllaços i unions.

### **2.16.- Control de l'element construït**

Un cop finalitzada l'execució de cada fase de l'estructura, el constructor efectuarà una inspecció del mateix, deixant constància documental, a fi de comprovar que es compleixen les especificacions dimensionals del projecte.

La direcció facultativa verificarà la documentació aportada pel constructor.

## **3.- ESTRUCTURES D'ACER**

### **3.1.- Generalitats**

Amb caràcter general, aquest annex és aplicable a tota estructura sotmesa a càrregues predominantment estàtiques. Per a estructures sol·licitades a fatiga es requereixen nivells superiors d'execució acords així mateix amb la classificació dels corresponents detalls constructius.

La fabricació de les peces d'acer estructural que formen part de les estructures metàl·liques requereix disposar d'unes instal·lacions que permetin desenvolupar les activitats següents:

- recepció i aplec dels productes d'acer emprats,
- elaboració de plànols de taller, i
- processos de tall, conformat, redreçat i perforació.

A més, el taller haurà de disposar de zones per poder fer l'acoblament, armat previ i muntatge en blanc de les peces que fabrica. Així mateix, haurà de tenir implantat un sistema de control de la conformitat de la producció d'acord amb els requisits del marcatge CE. A fi de garantir la traçabilitat dels productes d'acer emprats als tallers, la direcció facultativa podrà demanar, a través del constructor, evidències sobre aquesta.

### **3.2.- Classes d'execució (article 91.2 del Codi Estructural).**

El projecte inclourà la classificació de tots els elements de l'estructura, segons la seva execució, que és necessària per garantir el nivell de seguretat definit. Una obra, o part de la mateixa, pot

incloure elements de diferent classe. Cal que s'agrupin els elements per classes per facilitar la descripció de requisits i la valoració de la seva execució i control.

El nivell de risc d'una obra o una part defineix les conseqüències que podria tenir la seva fallida estructural durant la seva construcció o en servei:

- Nivell CC 3. Elements la decisió dels quals compromet la seguretat de persones, com és el cas d'un edifici públic, o pot generar grans pèrdues econòmiques.
- Nivell CC 2. Elements la decisió dels quals compromet la seguretat de persones, però no del públic en general, o pot generar apreciables pèrdues econòmiques.
- Nivell CC 1. Elements no inclosos als nivells anteriors.

Les condicions d'execució i ús intenten categoritzar els riscos inherents al tipus de construcció i al tipus d'accions que poden incidir sobre l'estructura.

La categoria d'ús depèn del risc lligat al servei per al qual es dissenya l'estructura:

- SC1: Estructures i components sotmeses a accions predominantment estàtiques (edificis). Estructures amb unions dissenyades per a accions sísmiques moderades que no requereixen ductilitat. Carrileres i suports amb càrregues de fatiga reduïda, per sota del llindar de dany del detall més vulnerable.
- SC2: Estructures i components sotmeses a accions de fatiga (ponts de carretera i ferrocarril, grues i carrileres en general). Estructures sotmeses a vibracions per efecte del vent, pas de persones o maquinària amb rotació. Estructures amb unions que requereixen ductilitat per requisit de disseny antisísmic.

La categoria d'execució depèn de la fabricació i el muntatge de l'estructura.

- PC1: Components sense unions soldades, amb qualsevol mena d'acer. Components amb soldadures d'acer de grau inferior a S355, realitzades al taller.
- PC2: components amb soldadures d'acer de grau S355 o superior. Execució de soldadures a l'obra d'elements principals. Elements sotmesos a tractament tèrmic durant la fabricació. Peces de perfil buit amb retallades en boca de llop.

La classe d'execució (1, 2, 3 o 4) es defineix d'acord amb la taula següent (taula 91.1 del Codi Estructural):

Nivel de riesgo		CC1		CC2		CC3	
Categoría de uso		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categoría de ejecución	PC1	1	2	2	3	3	3
	PC2	2	2	2	3	3	4

En casos particulars, de conformitat amb la propietat, pot ser convenient imposar una classe d'execució superior en alguns elements particulars. Així mateix, la classificació anterior no limita la inclusió de requisits addicionals que explícitament s'indiquin al plec de prescripcions tècniques particulars.

D'acord amb l'article 91.2 del Codi Estructural, la relació entre nivells de control i classes d'execució és la següent:

Nivell de control d'execució	Classe d'execució per a elements d'acer
Intens	Classe 3 o 4
Normal	Classe 2

### 3.3.- Control dels productes d'acer

#### 3.3.1.- Requisits exigits als productes d'acer

Els productes d'acer han de complir el que estableix el projecte i la normativa d'aplicació, cosa que es comprovarà durant la recepció a l'obra. Se'n comprovaran les característiques mecàniques i geomètriques, a més de qualsevol altra característica, que si s'escau, estableixi el plec de prescripcions tècniques particulars.

#### 3.3.2.- Control documental, presa de mostres i assaigs

En el cas de productes que hagin de disposar del marcatge CE segons el Reglament (UE) núm. 305/2011, el fabricant del producte lliurarà la declaració de prestacions i el marcatge CE i serà el responsable de la conformitat del producte amb les prestacions declarades. El responsable de la recepció serà encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme amb les especificacions requerides.

La direcció facultativa serà la responsable de vetllar perquè el producte incorporat a l'obra és adequat al seu ús i compleix les especificacions requerides. En cas d'efectuar-se assajos per comprovar la conformitat del producte, se seguiran els criteris que estiguessin definits al programa de control o al plec de prescripcions tècniques particulars de l'obra. En cas que el projecte estableixi que els productes d'acer disposin d'un distintiu de qualitat reconegut oficialment, es comprovarà que els productes els posseeixen i que són de conformitat amb l'article 18 del Codi estructural.

La direcció facultativa, per si mateixa, a través d'una entitat de control o un laboratori de control, poden efectuar la presa de mostres a la instal·lació on es trobin els productes d'acer. Llevat de circumstàncies excepcionals, la presa de mostres s'efectuarà preferiblement al taller abans del muntatge dels elements. Podran estar presents durant la presa els representants del constructor i del subministrador dels elements.

L'entitat o el laboratori de control de qualitat vetllaran per la representativitat de la mostra, i no acceptaran, en cap cas, que es prenguin mostres sobre productes que no es corresponguin als plànols del projecte, ni sobre productes específicament destinats a la realització d'assaigs. Una vegada extretes les mostres, s'ha de procedir, si s'escau, al reemplaçament de les parts dels elements que hagin estat alterades durant la presa.

L'entitat o el laboratori de control de qualitat redactaran una acta per a cada presa de mostres, que subscriuran totes les parts presents, i se'n quedarà una còpia. La mida de les mostres haurà de ser suficient per a la realització de la totalitat de les comprovacions i assaigs que es pretenguin realitzar. Totes les mostres es traslladaran per al seu assaig al laboratori de control després de ser correctament precintades i identificades.

Qualsevol assaig sobre els productes d'acer que decideixi l'autor del projecte o la direcció facultativa s'haurà d'efectuar d'acord amb les indicacions d'aquests. En el cas de l'autor del projecte, reflectirà les indicacions esmentades en el plec de prescripcions tècniques particulars corresponent.

### 3.4.- Control de la conformitat dels cargols, femelles, volanderes i bulons

#### 3.4.1.- Requisits exigits

Els cargols (article 85 del Codi Estructural) utilitzables en unions d'estructures d'acer seran els recollits a la taula següent (taula 85.2.a del Codi Estructural):

Tipo	Tornillos ordinarios			Tornillos de alta resistencia		$f_{yb}$ = límite elástico mínimo en N/mm <sup>2</sup>  $f_{ub}$ = resistencia a tracción mínima de los tornillos en N/mm <sup>2</sup>
	Grado	4.6	5.6	6.8	8.8	
$f_{yb}$	240	300	480	640	900	
$f_{ub}$	400	500	600	800	1000	

No es faran servir cargols de grau inferior o superior sense justificació experimental documentada.

Serán utilitzables els cargols normalitzats segons les normes següents (taula 85.2.b del Codi Estructural):

Tornillos normalizados	Tuercas hexagonales normalizadas	Arandelas planas normalizadas
UNE-EN ISO 4014 UNE-EN ISO 4016 UNE-EN ISO 4017 UNE-EN ISO 4018	UNE-EN ISO 4032 UNE-EN ISO 4033 UNE-EN ISO 4034	UNE-EN ISO 7089 UNE-EN ISO 7090 UNE-EN ISO 7091 UNE-EN ISO 7092 UNE-EN ISO 7093-1 UNE-EN ISO 7093-2 UNE-EN ISO 7094

Es poden pretensar únicament els cargols de graus 8.8 i 10.9 normalitzats segons UNE-EN 14399-1. Els conjunts seguiran les parts aplicables de les diferents parts de la norma UNE-EN 14399.

Els cargols de cap avellanat han de quedar enrasats nominalment amb la cara exterior de la xapa externa.

Els cargols calibrats s'han de preparar mitjançant trepant o punxó amb un diàmetre, almenys, 3 mm inferior al diàmetre definitiu. Quan el cargol ha d'unir diverses xapes, s'han de mantenir fermament unides durant l'escariat. L'escariat s'ha de fer amb un dispositiu de claveguera fixa, i no s'han d'emprar lubricants àcids.

El cap dels cargols d'injecció ha de presentar un forat amb un diàmetre mínim 3,2 mm, on s'acobla la cànula del dispositiu d'injecció. Sota el cap del cargol s'ha d'usar una volandera especial, el diàmetre interior de la qual ha de ser com a mínim 0,5 mm més gran que el diàmetre real del cargol i que ha de tenir un costat mecanitzat. Sota la femella s'ha d'emprar una volandera especial ranurada.

La qualitat dels acers per als bulons serà l'especificada a la norma UNE-EN 10083-1 que es correspon amb la taula següent (taula 85.4 del Codi Estructural):

Estado	Temple y revenido						Normalizado			
	d≤16 mm		16 mm<d≤40 mm		40 mm<d≤100 mm		d≤16 mm		16mm<d≤100mm	
Designación	$f_{yb}$	$f_{ub}$	$f_{yb}$	$f_{ub}$	$f_{yb}$	$f_{ub}$	$f_{yb}$	$f_{ub}$	$f_{yb}$	$f_{ub}$
C 22	340	500 a 650	290	470 a 620	--	--	240	430	210	410
C 25	370	550 a 700	320	500 a 650	--	--	260	470	230	440
C 30	400	600 a 750	350	550 a 700	300 (*)	500 a 550(*)	280	510	250	480
C 35	430	630 a 780	380	600 a 750	320	550 a 700	300	550	270	520
C 40	460	650 a 800	400	630 a 780	350	600 a 750	320	580	290	550
C 45	490	700 a 850	430	650 a 800	370	630 a 780	340	620	305	580
C 50	520	750 a 900	460	700 a 850	400	650 a 800	355	650	320	610
C 55	550	800 a 950	490	750 a 900	420	700 a 850	370	680	330	640
C 60	580	852 a 1000	520	800 a 950	450	750 a 900	380	710	340	670

(\*) Aplicable solo hasta  $d = 63$  mm.

### 3.4.2.- Control documental, presa de mostres i assaigs

Per als cargols que estiguin afectats pel marcatge CE sobre la base del Reglament (UE) núm. 305/2011, de 9 de març de 2011, el fabricant presentarà la declaració de prestacions i el marcatge CE.

Per als productes que no tinguin marcatge CE, s'haurà d'acreditar la possessió d'un distintiu de qualitat reconegut oficialment d'acord amb el que estableix el Codi Estructural.

Quan un producte no tingui marcat CE o no disposi de distintiu de qualitat oficialment reconegut, es considera un lot de cargols, femelles, volanderes, per cadascun dels graus i classes de cargol que s'utilitzin a l'obra. El control de les característiques dels cargols, femelles i volanderes s'efectuarà per atributs (dimensions i característiques mecàniques, a més de les característiques funcionals del conjunt) sobre almenys deu mostres, mitjançant els assaigs establerts al Codi Estructural, si escau, per el plec de prescripcions tècniques particulars. Els assaigs dels cargols s'han de fer segons la norma UNE-EN ISO 898-1, les femelles segons UNE-EN ISO 898-2, i per a les volanderes la norma de producte aplicable.

### 3.4.3.- Condicions d'acceptació o rebutj

S'acceptarà el lot en cas de no detectar-se cap incompliment de les especificacions als assaigs o comprovacions esmentades. En cas contrari, es procedirà a rebutjar el lot.

### 3.5.- Control del material d'aportació per a les soldadures

#### 3.5.1.-Requisits exigits

El material d'aportació utilitzable per a la realització de soldadures (filferros, fils i elèctrodes) haurà de ser apropiat per al procés de soldadura, tenint en compte el material a soldar i el procediment de soldadura; a més, haurà de tenir unes característiques mecàniques, en termes de límit elàstic, resistència a tracció, deformació sota càrrega màxima i resiliència, no inferiors a les corresponents del material de base que constitueix els perfils o xapes que es pretén soldar.

En cas de soldar acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, el material d'aportació haurà de tenir una resistència a la corrosió equivalent a la del metall base, llevat que permeti altra cosa el plec de prescripcions tècniques particulars del projecte.

### **3.5.2.- Control documental, presa de mostres i assaigs**

S'haurà de presentar la declaració de prestacions i tindre el marcatge CE de conformitat amb la part harmonitzada de la norma UNE-EN 13479. La direcció facultativa haurà de comprovar que la declaració de prestacions del material d'aportació per a les soldadures sigui conforme amb les especificacions del projecte .

El responsable de la recepció ha de comprovar que el full de subministrament, l'etiquetatge i la còpia de la declaració de prestacions estan completes, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb el producte sol·licitat. Serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme a les especificacions requerides.

En cas d'efectuar-se assajos per comprovar la conformitat del producte, se seguiran els criteris que estiguessin definits al programa de control o al plec de prescripcions tècniques particulars de l'obra.

### **3.6.- Control dels sistemes de protecció**

#### **3.6.1.- Requisits exigits**

Els sistemes de protecció han de complir les prescripcions establertes als apartats 86.3 i 86.4 del Codi Estructural.

#### **3.6.2.- Control documental, presa de mostres i assaigs**

Tot subministrament de material haurà d'acompanyar-se d'un certificat de garantia del fabricant específic per a l'obra i signat per persona física.

La realització d'assaigs i les provetes es realitzaran conforme a l'article 99.2 del Codi Estructural.

Quant a la galvanització en calent, en el cas que el subministrament del material s'acompanyi d'un certificat de garantia del galvanitzador, específic per a l'obra i signat per persona física, la direcció facultativa podrà eximir de la realització dels assaigs corresponents. La realització d'assaigs, si s'escau, s'efectua mitjançant els procediments establerts a la norma UNE-EN ISO 1461, així com els que es recullen específicament al programa de control o al plec de prescripcions tècniques particulars. Per a les superfícies sotmeses a metal·lització amb zinc, els assaigs es realitzaran conforme al que indica la norma UNE-EN ISO 2063.

#### **3.6.3.- Criteris d'acceptació o rebuig**

La possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut d'acord amb el que estableix l'article 18 del Codi estructural s'entén com a suficient per avalar la conformitat del sistema de protecció subministrat sense efectuar assaigs específics.

Els assaigs sobre els sistemes de pintura es consideren conformes amb les especificacions quan compleixin el que estableix l'article 99.3 del Codi estructural.

Quant a la galvanització en calent i a la metal·lització amb zinc, la presentació a la direcció facultativa del certificat de garantia conforme a la normativa permetrà l'acceptació del corresponent lot. En el cas defectuar-se assajos per comprovar la conformitat del lot, se seguiran els criteris establerts a aquest efecte en el programa de control o el plec de prescripcions tècniques particulars de l'obra.

### **3.7.- Control d'estructures components**

### **3.7.1.- Control documental, presa de mostres i assaigs**

La conformitat de les estructures components amb el que estableix el projecte es comprovarà durant la seva recepció a l'obra i inclourà la comprovació de les seves característiques mecàniques i geomètriques, a més de qualsevol altra característica, que si s'escau, estableixi el plec de prescripcions tècniques particulars.

En disposar aquests productes del marcatge CE segons el Reglament (UE) núm. 305/2011, de 9 de març de 2011, les seves prestacions en relació amb les característiques essencials s'han de comprovar de conformitat amb la norma harmonitzada UNE-EN 1090-1. Tal com es recull a l'esmentat Reglament, el fabricant del producte lliurarà la declaració de prestacions i el marcatge CE i serà el responsable de la conformitat del producte amb les prestacions declarades. El fabricant haurà d'estar en condicions d'aportar garantia de l'adequació del producte a l'ús previst i de posar-la a disposició de qui la sol·liciti per tal que, a la vegada, pugui passar aquesta garantia a l'usuari final de l'obra o del producte en què s'incorporin, facilitant per a això la documentació que inclogui la informació que avaluï aquesta garantia. El responsable de la recepció serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme amb les especificacions requerides. La direcció facultativa, un cop validat el control de recepció, serà responsable de vetllar perquè el producte incorporat a l'obra és adequat al seu ús i compleix les especificacions requerides.

En cas d'efectuar-se assajos per comprovar la conformitat del producte, se seguiran els criteris que estiguessin definits al programa de control o al plec de prescripcions tècniques particulars de l'obra.

### **3.8.- Programació del control de l'execució de les estructures d'acer**

#### **3.8.1.- Lots d'execució**

El programa de control aprovat per la direcció facultativa preveu una divisió de l'obra en lots d'execució, coherents amb el desenvolupament previst al pla d'obra per a la seva execució.

Per a cada lot d'execució s'identificaran la totalitat d'activitats o processos susceptibles de ser inspeccionats, així com les freqüències de les comprovacions a realitzar, tant pel control del constructor com pel control de contrast de la direcció facultativa, si és el cas.

En general, tret que el plec de prescripcions tècniques particulars del projecte defineixi una divisió de l'estructura o dels seus elements en lots més adaptada a les seves característiques específiques, o dels seus elements, els lots d'execució es definiran seguint els criteris generals següents:

- a) es correspondran amb parts successives en el procés de fabricació i muntatge al taller i d'execució de l'obra,
- b) no es barrejaran elements de tipologia estructural diferent, que pertanyin a files diferents a la taula següent,
- c) la mida del lot no serà superior a l'indicat, en funció del tipus d'elements, a la taula següent (taula 101.1 del Codi Estructural).

Tipo de obra	Tipo de elemento	Nº de elementos o dimensión
Edificación, chimeneas torres y depósitos	Pilares y elementos verticales	500 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar las dos plantas
	Vigas, arriostramientos, elementos superficiales y forjados	250 m <sup>2</sup> de superficie construida sin rebasar una planta
Puentes	Alzados de pilas	1 pila 10 m de altura de pila
	Alzados de estribos	1 estribo
	Tableros de puentes	1 tramo o dovela sin rebasar el menor de 30 m o un vano completo

En el cas daltres elements diferents dels indicats a la taula, el plec de prescripcions tècniques particulars del projecte establirà els criteris necessaris per definir la grandària màxima del lot d'execució.

Es podrà optar per utilitzar una altra metodologia per definir la mida màxima dels lots d'execució prèvia aprovació per part de la direcció facultativa i sempre que la mida dels lots resultants no excedeixi el que indica la taula.

### 3.8.2.- Unitats d'inspecció

Per a cada lot d'execució, s'identificarà la totalitat dels processos i activitats susceptibles de ser inspeccionades, d'acord amb el que preveu el Codi Estructural. Es contemplaran, com a mínim, els processos següents:

- elaboració de plànols de taller,
- definició dels procediments de fabricació, elaboració del programa i plànols de muntatge,
- gestió d'apilaments de materials i productes,
- mecanització i manipulació de productes d'acer al taller,
- qualificació de soldadors i dels procediments de soldadura,
- qualificació de procediments de fixació amb elements mecànics,
- assemblejat i armat d'elements al taller, inclòs el control dimensional,
- execució d'unions soldades,
- execució d'unions amb elements mecànics,
- col·locació de connectadors en estructures mixtes,
- ajustaments, correccions i acabats finals al taller,
- muntatge en blanc,
- recepció d'elements en arribar a obra,
- assemblejat d'elements en obra,
- replanteig i muntatge d'elements a l'obra,
- ajustaments, correccions i acabats finals, i
- aplicació de tractaments superficials de protecció anticorrosiva.

La dimensió o la mida màxima d'un procés o activitat comprovable, en general, en una visita d'inspecció al taller o a l'obra. En funció dels desenvolupaments de processos i activitats previstos al pla d'obra, a cada inspecció al taller o a l'obra, es pot comprovar un determinat nombre d'unitats d'inspecció, les quals poden correspondre a un o més lots d'execució.

Per a cada procés o activitat, s'han de definir les unitats d'inspecció corresponents la dimensió o la mida de les quals serà conforme a l'indicat a la taula següent (taula 101.2 del Codi Estructural):

Procesos de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Elaboración de planos de taller	Planos correspondientes a cada elemento estructural
Definición de los procedimientos de fabricación, elaboración del programa y planos de montaje	Procedimientos de fabricación y programa y planos de montaje correspondientes a cada elemento estructural
Gestión de acopios	Acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, que se empleen en cada lote de ejecución <sup>(1)</sup>
Mecanización y manipulación de los productos de acero en taller	Conjunto de productos destinados a cada elemento estructural
Cualificación de soldadores y de los procedimientos de soldeo	Cada uno de los soldadores, tanto en taller como en obra Cada uno de los procedimientos de soldeo <sup>(2)</sup>
Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos	Cada uno de los tipos de fijaciones con elementos mecánicos
Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional	Cada uno de los elementos, principales o secundarios
Ejecución de uniones soldadas	Cada una de las soldaduras, en taller o en obra, acorde con el procedimiento de control y el porcentaje de control especificado en el PPI
Ejecución de uniones con elementos mecánicos	Cada una de las uniones ejecutadas mediante elementos mecánicos
Colocación de conectores en estructuras mixtas	Los conectores a colocar en una jornada de trabajo
Ajustes, correcciones y acabados finales en taller	Cada uno de los elementos
Montaje en blanco	Cada dovela, tramo o vano a montar en blanco
Recepción de elementos a su llegada a la obra	Cada elemento que llega a la obra.
Ensamblado de elementos en obra	Cada unión a ejecutar en obra
Replanteo y montaje de elementos en obra	Cada elemento montado en obra
Ajustes, correcciones y acabados finales	Cada elemento montado en obra
Aplicación de tratamientos superficiales de protección anticorrosiva	Cada uno de los elementos fabricados en taller, para los tratamientos aplicados en taller Cada uno de los elementos montados en la obra, para los tratamientos aplicados en obra, en su caso

(1) Un mateix amuntegament de material, procedent del mateix subministrament, fabricant i partida, pot ser destinat a diferents elements estructurals o a diferents lots d'execució, en funció de la seva mida i d'acord amb el pla d'obra. Per tant, la gestió d'un aplec concret pot formar part de diferents lots d'execució i, consegüentment, de diferents unitats d'inspecció. En programar-se el control d'execució, s'evitarà considerar la inspecció repetida del mateix amuntegament per a l'acceptació de diferents lots d'execució, procurant en la mesura que sigui possible que el conjunt de les inspeccions tingui la major representativitat possible de l'obra.

(2) Una qualificació del procediment de soldadura pot cobrir diversos tipus de soldadures, d'acord amb els rangs de qualificació de la norma d'aplicació corresponent.

Un cop definits els lots d'execució i les unitats d'inspecció, s'han de definir per a cada unitat d'inspecció les freqüències de comprovació.

### 3.8.3.- Freqüències de comprovació (Annex 17 del Codi Estructural)

Freqüències de comprovació per als processos d'execució:

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección controladas por lote de ejecución			
	Control normal		Control intenso	
	Control del constructor	Control externo de la dirección facultativa	Autocontrol del constructor	Control externo de la dirección facultativa
Gestión de acopios	100%	3	100%	20%, con un mínimo de 3
Revisión de planos de taller	25%	3	100%	20%
Manipulación de los productos de acero en taller	50% <sup>(3)</sup>	10%	100% <sup>(3)</sup>	25% <sup>(1)</sup>
Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional, así como la comprobación de fijaciones mecánicas y soldaduras	50% <sup>(3)</sup>	10%	100% <sup>(3)</sup>	25% <sup>(2)</sup>
Ajustes, correcciones y acabados finales	50%	10%	100% <sup>(3)</sup>	25% <sup>(2)</sup>
Control visual de elementos que llegan a la obra	100%	10%	100%	25% <sup>(2)</sup>
Cualificación de soldadores y procedimientos de soldeo	100%	100%	100%	100%
Ejecución de soldaduras	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a
Replanteos	5	3	100%	20%
Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos	100%	100%	100%	100%
Ejecución de fijaciones con elementos mecánicos para montaje	50%	10%	100%	25% <sup>(2)</sup>
Aplicación de tratamientos de protección	25%	10%	100%	25%

(1) Aquest control podrà disminuir-se progressivament fins al 15%, en el cas que el programa de control es vagi desenvolupant correctament i es vagin obtenint resultats satisfactoris a les inspeccions realitzades.

(2) Aquest control es podrà disminuir progressivament fins al 10%, en el cas que el programa de control es vagi desenvolupant correctament i es vagin obtenint resultats satisfactoris a les inspeccions realitzades.

(3) En elements secundaris, d'acord amb la definició expressada a la taula, el nombre mínim d'unitats d'inspecció a controlar a cada lot d'execució es pot disminuir fins a un 25%. En aquests casos, el control de contrast de la direcció facultativa també es pot disminuir fins al 12%

### 3.8.4.- Acceptació o rebuig

Els elements d'acer fabricats al taller hauran de tenir marcat CE, i per tant, les seves toleràncies dimensionals hauran de complir allò establert a la norma harmonitzada UNE-EN 1090-1, per a la resta d'elements han de complir els requisits de toleràncies indicats a l' Annex 16 del Codi Estructural.

Tret que el plec de prescripcions tècniques particulars indiqui una altra cosa, els criteris d'acceptació de soldadures es basaran en la norma UNE-EN ISO 5817 on els nivells de qualitat per a cada classe d'execució són (Taula 94.6.a del Codi Estructural):

Clase 1	Nivel D
Clase 2	Nivel C, en general, y nivel D para los defectos de mordedura (5.011, 5.012), solapamiento (506), cebado del arco (601) y rechupe de cráter abierto (2.025)
Clase 3	Nivel B
Clase 4	Nivel B y requisitos complementarios (B+)

Els requisits complementaris per a la classe 4 d'execució s'indiquen a l'article 94.6 del Codi Estructural.

En cas que se superi alguna de les limitacions anteriors, s'haurà de procedir a una avaluació particular. Es tindrà en compte la funció i el nivell tensional de l'element afectat i les característiques del defecte (tipus, mida, situació) per decidir si la soldadura pot ser acceptada o bé cal procedir a la seva reparació. Podeu recórrer a una avaluació mitjançant càlcul per jutjar l'acceptació d'un defecte

Es realitzaran els següents assaigs no destructius segons els principis generals establerts a la norma UNE-EN ISO 17635 i conforme a les especificacions particulars de cada mètode d'assaig:

- Líquids penetrants (LP), realitzats segons la UNE-EN ISO 3452-1 i amb els criteris d'acceptació de la norma UNE-EN ISO 23277.
- Partícules magnètiques (PM), realitzades segons la UNE-EN ISO 17638 i amb els criteris d'acceptació de la norma UNE-EN ISO 23278.
- Ultrasons (UT), realitzats segons UNE-EN ISO 17640 i amb els criteris d'acceptació de la norma UNE-EN ISO 11666.
- Radiografies (RX), segons UNE-EN ISO 17636-1 i UNE-EN ISO 17636-2 i amb els criteris d'acceptació de la norma UNE-EN ISO 10675-1.

Quan es localitzi alguna imperfecció "admissible", d'acord amb la normativa que estableixi el seu criteri d'acceptació, no cal la reparació, però s'inspeccionarà un tram addicional del mateix cordó. Si en aquesta nova inspecció hi ha una imperfecció no admissible es repararan tots els defectes.

Si la imperfecció és "no admissible", d'acord amb la normativa que estableixi el seu criteri d'acceptació, caldrà la reparació, segons un procediment establert. Aquesta reparació no afecta únicament la imperfecció no admissible, sinó també totes aquelles imperfeccions qualificades com a "admissibles" que s'hagin detectat amb anterioritat a la mateixa soldadura. Addicionalment, s'incrementarà el nivell de control per a les soldadures realitzades per aquest soldador en el percentatge addicional indicat al pla de control o segons el que estableixi la direcció facultativa.

### 3.9.- Comprovacions prèvies al començament de la fabricació i execució

Abans de l'inici de l'execució de cada part de l'obra, la direcció facultativa haurà de constatar que hi ha un programa de control, desenvolupant el pla de control definit al plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, tant per als productes com per a la fabricació i execució, que hagi estat redactat específicament per a l'obra, d'acord amb el que indica el projecte i el que estableix la normativa.

Qualsevol incompliment dels requisits previs establerts provocarà l'ajornament de l'inici de l'obra fins que la direcció facultativa constati documentalment que s'ha solucionat la causa que va donar origen a l'incompliment esmentat.

### 3.9.1.- Programa de punts d'inspecció

El programa de punts d'inspecció (PPI) formarà part del programa de control i s'hi detallarà almenys:

- les unitats d'inspecció, tant a taller com a obra,
- el tipus d'inspecció i comprovacions a realitzar,
- els procediments o normes que regularan la verificació de la conformitat de cada inspecció, així com les especificacions d'acceptació,
- la ubicació i freqüència o intensitat de les inspeccions,
- la forma de documentació dels resultats,
- la designació de la persona responsable de la realització i signatura dels diferents controls o inspeccions,
- els punts d'espera o aturada a respectar durant el procés de control, i
- qualsevol comentari o observació aclaridora.

### 3.10.- Control de la fabricació al taller i del muntatge a l'obra

En el cas de productes que hagin de disposar del marcatge CE les seves prestacions en relació amb les característiques essencials s'han de fer de conformitat amb la norma harmonitzada UNE-EN 1090-1. El fabricant del producte serà el responsable de la conformitat del producte amb les prestacions declarades. El fabricant haurà d'estar en condicions d'aportar garantia de l'adequació del producte a l'ús previst i de posar-les a disposició de qui les sol·liciti per tal que, alhora, pugui transmetre aquestes garanties a l'usuari final de l'obra o del producte en què s'incorporin, facilitant per a això la documentació que inclogui la informació que avaluï aquestes garanties. El responsable de la recepció serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte subjecte a recepció és conforme amb les especificacions requerides. La direcció facultativa, un cop validat el control de recepció, serà la responsable de vetllar perquè el producte incorporat a l'obra és adequat al seu ús i compleix les especificacions requerides. En el cas d'efectuar-se assajos per comprovar la conformitat del producte, se seguiran els criteris que estiguessin definits al programa de control o al plec de prescripcions tècniques particulars de l'obra o, si escau, el pla de control.

En el cas de productes que no hagin de disposar de marcatge CE, la conformitat dels processos de fabricació en taller i de l'execució i el muntatge a l'obra inclourà les característiques mecàniques dels productes emprats, les característiques geomètriques dels elements, així com qualsevol una altra característica inclosa al projecte o decidida per la direcció facultativa. Les consideracions d'aquest

L'anteriorment exposat és aplicable independentment que el taller pertanyi o no a les instal·lacions pròpies de l'obra

#### 3.10.1.- Comprovacions prèvies a l'inici del subministrament

La direcció facultativa comprovarà, abans de l'inici del subministrament, que el constructor ha comunicat el programa obra, establint les dates límits per a la recepció, si escau, dels elements elaborats en tallers ubicats fora de les instal·lacions de l'obra. Les comprovacions prèvies al

subministrament dels elements fabricats al taller aliè a l'obra tenen per objecte verificar la conformitat dels processos i de les instal·lacions que es pretenen emprar.

#### 3.10.1.1.- Comprovació documental prèvia al subministrament

A més de la documentació general a què fa referència el Capítol 5 del Codi Estructural, que sigui aplicable als elements que es pretén subministrar a l'obra, el subministrador, o si escau el constructor, haurà de presentar a la direcció facultativa la documentació següent :

- a) Si escau, document que demostrï que el procés de muntatge en taller de l'element es troba en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut,
- b) si escau, document que demostrï que els productes d'acer emprats en l'elaboració dels elements es troben en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut,
- c) en el cas que es pretengui emprar processos de soldadura:
  - a. Certificats de qualificació dels soldadors associats als tipus de soldadura que realitzaran, en taller o obra, segons UNE-EN ISO 9606-1;
  - b. certificats de qualificació dels operadors de soldadura, segons UNE-EN ISO 14732;
  - c. especificacions dels procediments de soldadura, WPS, per a cada tipus d'unió especificada;
  - d. certificats de qualificació dels procediments de soldadura:
    - Per a una classe d'execució 3 o 4 la qualificació es farà d'acord amb les normes UNE-EN ISO 15613 i UNE-EN ISO 15614-1.
    - Adicionalment, per a la classe d'execució 2, la qualificació també es pot fer d'acord amb les normes UNE-EN ISO 15610, UNE-EN ISO 15611 i UNE-EN ISO 15612.

En cas que l'estructura d'acer hagi d'ostentar el marcatge CE, d'acord amb la norma harmonitzada UNE-EN 1090-1, el constructor haurà de presentar a la direcció facultativa la documentació relativa a aquest marcatge CE, entre d'altres:

- a) Documentació relativa al pla de control de producció a fàbrica d'acord amb la norma UNE-EN 1090 (manual del pla de control, procediments de treball i/o fabricació, etc.).
- b) Documentació relativa al pla de control de qualitat de les soldadures.
- c) Declaració de prestacions de l'estructura.

La direcció facultativa haurà de verificar que els procediments de fabricació, incloent-hi els procediments qualificats de soldadura, previstos per a la fabricació i muntatge de l'estructura són suficients per complir tant amb tots els requisits establerts al plec de prescripcions tècniques particulars del projecte com amb allò indicat al Capítol 21 del Codi Estructural sobre fabricació i muntatge de les estructures d'acer.

Abans de l'inici del procés de fabricació al taller, el constructor haurà de presentar a la direcció facultativa, per a la seva acceptació, els plànols de taller per a la fabricació de l'estructura metàl·lica, que hauran de complir tots els requisits establerts al plec de prescripcions tècniques particulars del projecte i incloure la classificació de tots els elements de l'estructura, segons la seva execució, que és necessària per garantir el nivell de seguretat definit (apartat 91.2 del Codi Estructural). Els plànols de taller aniran aprovats i signats per un tècnic del taller metàl·lic responsable de la seva elaboració, així com per un representant del constructor, que es responsabilitzarà per part del compliment de totes les exigències requerides, de conformitat amb el projecte i amb la normativa aplicable, especialment el Codi Estructural.

La direcció facultativa haurà de donar la seva acceptació als plànols de taller prèviament a l'inici de la fabricació, després de verificar, per part de l'entitat de control de qualitat, si escau, que qualsevol modificació respecte al que preveu el projecte s'hagi justificat tècnicament, de manera que es demostrï que no suposa cap minva apreciable a les garanties de seguretat, resistència a fatiga, durabilitat o estètica de l'estructura.

Les tasques posteriors de control de l'execució de l'estructura metàl·lica seran realitzades a partir de la definició de l'estructura metàl·lica als plànols de taller.

### **3.10.1.2.- Comprovació de les instal·lacions**

La direcció facultativa valorarà la conveniència defectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, i preferiblement abans de l'inici del subministrament, una visita d'inspecció al taller de fabricació, a fi de comprovar la seva idoneïtat per elaborar els elements que es requereixen per a l'obra. La inspecció del taller de muntatge inclourà l'avaluació dels aspectes següents:

- a) Idoneïtat de les instal·lacions en funció dels materials base emprats i dels procediments de soldadura. Aquesta verificació inclourà tant les instal·lacions, com utilitatges i eines que es preveu emprar en la fabricació.
- b) Verificació dels equips, incloent-hi els certificats de calibratge dels instruments de control, per exemple, termòmetres, pinces amperimètriques, etc.
- c) Valorar la capacitat del taller per complir les toleràncies establertes a l'Annex 16 del Codi Estructural que siguin aplicables en la fabricació i el muntatge de l'estructura metàl·lica.

Aquestes inspeccions seran preceptives en el cas d'instal·lacions que pertanyin a l'obra, en què es comprovarà que s'ha delimitat un espai suficient per a les feines de muntatge, espais predeterminats per a l'amuntegament dels productes d'acer i espai fix per a la maquinària, així com recintes específics per apilar els elements abans del lliurament a l'obra.

### **3.10.2.- Control de la fabricació al taller**

#### **3.10.2.1.- Control documental durant el subministrament**

La direcció facultativa haurà de comprovar que cada remesa d'elements que se subministri a l'obra des d'un taller va acompanyada del full de subministrament corresponent. Així mateix, ha de comprovar la coherència entre les característiques dels elements subministrats i els de la documentació dels productes d'acer, declarada pel fabricant i facilitada pel constructor, i verificar-ne l'adequada traçabilitat. En cas de detectar-se algun problema de traçabilitat, es procedirà al rebuig dels elements afectats per aquest. Per a elements elaborats a tallers propis de l'obra, es comprovarà que el constructor manté un registre de fabricació en què es recull, per a cada partida d'elements fabricats, la mateixa informació que als fulls de subministrament a què fa referència aquest apartat. La direcció facultativa acceptarà la documentació de la remesa d'elements, després de comprovar que és conforme amb allò especificat al projecte.

#### **3.10.2.2.- Comprovacions experimentals durant el subministrament**

##### **3.10.2.2.1.- Control dels procediments de tall tèrmic i perforació**

En el cas d'ús de procediments de tall tèrmic, prèviament a l'inici de l'activitat, per a cada tipus d'element a tallar i per a cada material es fabricaran, almenys, quatre provetes, que hauran de ser avaluades pel control del constructor i pel control de contrast de la direcció facultativa, per avaluar l'aptitud del procediment:

- Provena 1: tall recte de l'element de més gruix.
- Provena 2: tall recte de l'element de menys gruix.
- Provena 3: tall en angle entrant amb radi mínim d'acord i sobre un element de gruix representatiu.
- Provena 4: tall en corba sobre un element de gruix representatiu.

Les provetes tindran una dimensió tal que permetin talls de, com a mínim, 200 mm de longitud.

La qualitat de les superfícies de cada tall serà d'acord amb allò establert a la norma UNE-EN 1090-2 corresponent a la classe d'execució de l'estructura i la dels talls corbats serà similar a la dels rectes.

Si els resultats de la inspecció de les vores tallades fossin no conformes, la direcció facultativa rebutjarà el procés, i el constructor haurà de modificar-lo definint un nou procediment, i s'ha de procedir a iniciar un nou procés de comprovació.

Si el fabricant hagués realitzat prèviament assaigs per a la validació del seu procediment de tall tèrmic, com a part del pla de control de la producció i compti amb l'avaluació documental positiva d'una entitat de control independent, la direcció facultativa podrà decidir no fer els assajos novament: sempre que els assajos que hagi realitzat el fabricant cobreixin els tipus de materials i gruixos que es preveu utilitzar en la fabricació i sempre que el fabricant acreditat que el procediment de tall no ha variat des de la realització dels assajos i que realitza un manteniment adequat de la maquinària de tall.

En el cas de procediments de tall o perforació que puguin produir increments locals de la duresa del material (tall tèrmic, cisallat, punxonat, etc.), s'haurà de controlar aquesta a les vores, si així s'especifica, per a la qual cosa l'entitat de control actuarà segons l'article 103.2.2.1 del Codi Estructural.

Si els resultats de les mesures no són conformes, es modificarà el procés de tall i es repetirà l'assaig només per a aquells casos en què no hi ha hagut conformitat.

Aquest apartat no cobreix la comprovació de dureses als talls que hagin de ser soldats, els quals seran assajats conforme al procediment específic de soldadura.

Si el fabricant ha realitzat prèviament assaigs per a l'avaluació de les dureses màximes en vores tallades i/o perforades, com a part del seu Pla de control de la producció i compti amb l'avaluació documental positiva d'una entitat de control independent, la direcció facultativa podrà decidir no fer els assajos de nou, sempre que els assajos que hagi realitzat el fabricant cobreixin els tipus de materials que es preveu utilitzar en la fabricació i sempre que el fabricant acreditat que els procediments de fabricació no han variat des de la realització dels assajos i que realitza un manteniment adequat de la maquinària de tall i/o perforació.

A més, s'han de comprovar periòdicament els mitjans i els procediments de perforació, per a la qual cosa l'entitat de control haurà de:

- 1) Fabricar vuit provetes per a cada procediment a assajar, cobrint el rang de qualitats dels materials, diàmetres de forats i gruixos del material.
- 2) Mesurar el diàmetre dels forats a cada extrem del gruix trepat utilitzant patrons (passa/no passa). El valor mesurat ha de complir les toleràncies corresponents a la classe d'execució de l'estructura.

Si els resultats de les mesures no són conformes, es modificarà el procés de perforació i es repetirà l'assaig només per a aquells casos en què no hi ha hagut conformitat.

#### **3.10.2.2.2.- Control de les operacions de conformat**

Les operacions de conformat en fred o en calent, així com les operacions de redreçat per flama aplicant calor, es controlaran d'acord amb el que estableix la norma UNE-EN 1090-2.

#### **3.10.2.2.3.- Control dimensional dels elements**

S'haurà de comprovar que els elements elaborats al taller presenten les dimensions reflectides als plànols de taller, considerant les toleràncies indicades al plec de prescripcions tècniques particulars del projecte.

Els mitjans de mesura han d'estar inclosos en parts 1 i 2 de la norma ISO 7976. Per la seva banda, la precisió de la mesura s'ha d'ajustar al que indica la norma ISO 17123.

Les mesures es referiran pel que fa a les contraflexes especificades en projecte, i es corregiran per tenir en compte les possibles deformacions per temperatura o pes propi.

El taller disposarà dels elements necessaris (taules de mesura, bastidors, etc.) per a la correcta execució de les mides.

En cas d'aparició de no-conformitats, es corregiran mitjançant algun dels mitjans especificats en aquest Codi, si això és possible. En qualsevol altre cas, s'estudiarà la possibilitat de modificar la geometria de la resta de l'estructura de manera que es compensi la no-conformitat, cas en què aquest procediment haurà de ser aprovat prèviament per la direcció facultativa.

#### **3.10.2.2.4.- Comprovació de la qualificació del personal per a la soldadura**

La direcció facultativa haurà de comprovar que els soldadors estan en possessió de la qualificació adequada i que aquesta qualificació és vigent. Els soldadors i operadors de soldadura han d'estar qualificats per a les unions que realitzin, segons la norma UNE-EN ISO 9606-1 o UNE-EN ISO 14732 respectivament. Per als operadors de soldadura que apliquen el procés de soldadura 78 (soldeig d'espàrrecs) només es permet els mètodes de qualificació descrits als apartats 4.2.1 i 4.2.2 de la norma UNE-EN ISO 14732.

La documentació acreditativa de la qualificació dels soldadors s'haurà d'arxivar i quedar disponible per a verificació. La dita qualificació d'acord amb UNE-EN ISO 9606-1 per a soldadors, o segons UNE-EN ISO 14732 per a operadors de soldadura, haurà d'estar certificada per un organisme amb garanties suficients segons el parer de la direcció facultativa. Els registres dels assaigs realitzats en aplicació de la norma corresponent per a la qualificació de soldadors, hauran d'estar a disposició de la direcció facultativa o persona designada per ella, com és el coordinador de soldadura.

La direcció facultativa podrà establir qualsevol comprovació addicional sobre la qualificació dels soldadors, independentment del lloc on desenvolupin la seva activitat (a taller o obra).

El taller mantindrà al dia els registres d'identificació corresponents dels seus soldadors de forma satisfactòria, en els quals ha de figurar:

- Nombre de fitxa.
- Còpia d'homologació.
- Marca personal.

Aquesta documentació estarà en tot moment a disposició de la direcció facultativa i de l'entitat de control de qualitat.

Cada soldador identificarà la seva feina amb marques personals que no seran transferibles. Tota soldadura executada per un soldador no qualificat serà rebutjada i es procedirà al seu aixecament. En cas que això pogués produir efectes perniciosos, segons el parer de la direcció facultativa, el conjunt soldat serà rebutjat i reposat pel constructor de l'estructura d'acer.

#### **3.10.2.2.5.- Control dels procediments de soldadura**

Abans d'iniciar-se la fabricació, el control del constructor ha de desenvolupar totes les proves i els assaigs que siguin necessaris per comprovar els diferents mètodes de soldadura al màxim i en angle, per determinar quins són els més indicats i s'obtinguin els paràmetres de soldadura més adequats.

Es comprovarà a més que tots els procediments de soldadura, aixecament de la mateixa i reparació de zones per soldadura, són objecte d'un procediment per escrit, amb indicació, entre d'altres, de les característiques de materials d'aportació, les preparacions de vora, incloent-hi les temperatures de preescalfament, temperatures mínimes entre passades i calor d'aportació.

La soldadura s'ha de fer amb procediments qualificats utilitzant una especificació del procediment de soldadura (WPS) d'acord amb la part corresponent de les normes UNE-EN ISO 15609 o UNE-EN ISO 14555, segons escaigui. En el cas de xapes amb imprimació, la qualificació s'ha de fer amb el gruix més gran de capa acceptat. La qualificació de procediments per a la soldadura d'espàrrecs s'ha de fer amb la norma UNE-EN ISO 14555.

L'entitat de control de la direcció facultativa ha de certificar documentalment que, amb els procediments qualificats de soldadura aportada pel constructor, queden cobertes totes les unions soldades a efectuar tant a taller com a obra i ha de verificar que els soldadors solden aplicant aquests procediments.

#### **3.10.2.2.6.- Comprovació de l'execució de les soldadures**

Amb anterioritat a la realització de la soldadura, es procedirà a realitzar una inspecció visual de les peces a unir, verificant-ne l'ajustament correcte i les soldadures punteig d'acord amb la norma UNE-EN ISO 17637.

En el cas de seccions buides, la inspecció se centrarà en:

- Les parts centrals del taló i dels flancs, si es tracta de seccions circulars, i
- Els quatre cantons, en el cas de seccions quadrades o rectangulars.

Després de la soldadura, cal verificar també totes les soldadures mitjançant inspecció visual conforme a la norma UNE-EN ISO 17637.

En general, les inspeccions visuals seran realitzades per un Inspector de soldadura de nivell 2, conforme a la norma UNE 14618, o per una altra persona certificada com a nivell 2 per a inspecció visual d'acord amb la norma UNE-EN ISO 9712 i que sigui autoritzada prèviament per la direcció facultativa. En el cas de soldadures en obres en què sigui duplicació la classe d'execució 2, la inspecció visual la podria realitzar el mateix soldador qualificat sota la supervisió d'un inspector de soldadura de nivell 2, prèvia aprovació de la direcció facultativa. En tot cas, la direcció facultativa pot exigir la certificació de l'inspector de soldadura.

De tots els controls que s'efectuïn, se n'ha de registrar el protocol d'inspecció corresponent, on a més de la descripció, s'hi han d'adjuntar fitxes de control de soldadura que han d'incloure els resultats de l'assaig i la posició exacta del control esmentat.

Es controlaran tots els cordons. Qualsevol assaig es realitzarà una vegada transcorregut el temps de retenció o cadència establert a la norma UNE-EN 1090-2, en funció del tipus d'acer, el gruix de les xapes a unir, la mida de la soldadura, l'aportació de calor del procediment i de possibles riscos d'embridament que puguin produir la fissuració en fred de la soldadura.

Les soldadures que al llarg del procés de fabricació siguin inaccessibles s'han d'inspeccionar abans que això passi.

Quan un element o una zona del mateix hagi estat deformat per corregir desviacions geomètriques resultants de la fabricació, totes les soldadures situades a les zones afectades seran inspeccionades i, si escau, assajades, com si no ho haguessin estat amb anterioritat.

El control de les soldadures inclourà una sèrie de comprovacions que seran, com a mínim:

- Una inspecció visual conforme a la norma UNE-EN ISO 17637, preceptiva per a tota la longitud del 100% dels cordons,
- Unes comprovacions addicionals mitjançant la realització d'assajos no destructius, la
- Freqüència en funció de la classe d'execució, serà la definida al pla de control inclòs al plec de prescripcions tècniques particulars del projecte. L'apartat 3.8.3 inclou, de manera orientativa, les freqüències d'assajos no destructius per als diferents tipus de soldadures més habituals d'acord amb l'annex 17 del Codi Estructural.
- Es realitzaran assaigs addicionals als punts on se sospiti que puguin existir defectes.

Si del control se'n derivés alguna no conformitat, es rebutjarà el lot i s'incrementarà la freqüència d'assajos.

Per a les cinc primeres soldadures realitzades amb un nou procediment de soldadura qualificada, es realitzaran els corresponents assaigs de producció, que hauran de complir els requisits següents:

- a) Les soldadures compliran el nivell de qualitat B d'acord amb la norma UNE-EN ISO 5817,
- a) el % de cordons a assajar serà el doble dels valors proposats a l'Annex 17, amb un màxim del 100%, i
- b) la longitud mínima a inspeccionar serà de 900 mm.

En el cas de pern connectadors soldats sol·licitats a esforç tallant per a estructures mixtes d'acer i formigó, la inspecció i els assaigs es realitzaran d'acord amb la norma UNE-EN ISO 14555. A més de la inspecció visual per a les soldadures d'unió del 100 % de els pern, es realitzaran assaigs de doblegat de com a mínim el 3% del total de pern per a estructures de classe d'execució 2 i del 5% del total de pern per a estructures de classe d'execució 3 i 4.

La inspecció visual dels cordons es desenvoluparà una vegada completades totes les soldadures duna àrea d'inspecció i prèviament a la realització de qualsevol assaig.

La inspecció visual inclourà:

- L'existència i la situació de tots els cordons.
- La inspecció dels cordons d'acord amb la norma UNE-EN ISO 17637.
- Zones d'encebament i tancament.

La inspecció de la forma i superfície dels cordons dels nusos entre seccions buides prestarà atenció especial als aspectes següents:

- En el cas de seccions circulars, a les parts centrals del taló i dels flancs.
- En el cas de seccions quadrades o rectangulars: a les quatre cantonades.
- L'acceptació dels cordons a la inspecció visual s'efectua segons el que estableix l'apartat 3.8.4 d'aquest annex.

Es realitzaran els següents assaigs no destructius segons els principis generals establerts a la norma UNE-EN ISO 17635 i conforme a les especificacions particulars de cada mètode d'assaig:

- Líquids penetrants (LP), realitzats segons la norma UNE-EN ISO 3452-1 i amb els criteris d'acceptació de la norma UNE-EN ISO 23277.
- Partícules magnètiques (PM), realitzades segons la norma UNE-EN ISO 17638 i amb els criteris d'acceptació de la norma UNE-EN ISO 23278.
- Ultrasons (UT), realitzats segons UNE-EN ISO 17640 i amb els criteris d'acceptació de la norma UNE-EN ISO 11666.
- Radiografies (RX), segons UNE-EN ISO 17636-1 i UNE-EN ISO 17636-2 i amb els criteris d'acceptació de la norma UNE-EN ISO 10675-1.

Quan es localitzi alguna imperfecció "admissible", d'acord amb la normativa que estableixi el seu criteri d'acceptació, no cal la reparació, però s'inspeccionarà un tram addicional del mateix cordó. Si en aquesta nova inspecció hi ha una imperfecció no admissible es repararan tots els defectes.

Si la imperfecció és "no admissible", d'acord amb la normativa que estableixi el seu criteri d'acceptació, caldrà la reparació, segons un procediment establert. Aquesta reparació no afecta únicament la imperfecció no admissible, sinó també totes aquelles imperfeccions qualificades com a "admissibles" que s'hagin detectat amb anterioritat a la mateixa soldadura. Addicionalment, s'incrementarà el nivell de control per a les soldadures realitzades per aquest soldador en el percentatge addicional indicat al pla de control o segons el que estableixi la direcció facultativa.

A tots els punts on hi hagi creus de cordons de soldadura es realitzarà una radiografia o assaig per ultrasons addicional. Aquesta inspecció serà posterior a la visual i realitzada pel mateix inspector, que seleccionarà aquestes soldadures, i sempre comprendrà els extrems (inici i finals) de cordons.

Quan la porositat superficial sigui excessiva segons el parer de la direcció facultativa, és obligatori fer una inspecció de l'interior del cordó.

Així mateix, en general, es realitzarà una inspecció radiogràfica o ultrasònica de les soldadures al màxim, tant de xapes en continuació com d'unions en T, quan aquestes siguin al màxim. Quan coexisteixin la inspecció visual i la realització d'assajos no destructius en una mateixa costura, tots dos se simultaniegen quan això sigui possible.

Les deformacions provocades per les soldadures podran ser corregides per redreçat mitjançant l'aplicació controlada de calor, sempre que es faci d'acord amb allò establert a l'apartat 91.3.2 del Codi Estructural que estableix el següent:

- El constructor, abans de començar l'execució al taller, lliurarà dues còpies signades dels plànols de taller a la direcció facultativa, que els revisarà i tornarà una còpia autoritzada

signada en què, si cal, assenyalà les correccions que s'han d'efectuar. En aquest cas, el constructor lliurarà noves còpies dels plànols de taller corregits per aplicar-los definitivament.

- Qualsevol modificació introduïda al llarg del procés de fabricació i execució de l'estructura d'acer s'haurà d'incorporar als plànols de taller, afegint-hi les notes explicatives, perquè l'obra acabada quedi exactament definida en aquests plànols.
- No s'acceptarà, tret d'autorització explícita per la direcció facultativa, cap modificació de detalls, tipus de soldadura, etc. pel que fa als plànols de projecte, ni la incorporació de cap fixació provisional que poguessin rebaixar la resistència o la categoria de detall de fatiga respecte del projecte original.
- Els plànols de taller aniran signats pel tècnic del taller metàl·lic responsable de la seva elaboració, així com per un tècnic competent, amb experiència provada a l'àmbit de la construcció metàl·lica, per part del constructor.

No es farà servir aigua o qualsevol altre procés per refredar bruscament.

Si durant la inspecció visual de les soldadures es detecta algun defecte, aquest serà corregit conforme al criteri que figura a la taula següent (taula 103.2 del Codi Estructural):

Descripción del defecto	Corrección
Fisuras	Saneado de las fisuras y nuevo cordón.
Poros y desbordamientos	Soldar de nuevo después de sanear con arco-aire. Longitud mínima de saneado 40 mm.
Mordeduras	Saneado y posterior depósito de material de aportación, longitud mínima de saneado 40 mm.
Concavidades y convexidades no previstas	Amolado.
Otros defectos: entallas y estrías superficiales con posterior depósito de material; hendiduras de límite de aportación, etc.	Amolado o saneado por arco-aire.

### 3.10.2.2.7.- Control de soldadures reparades

Les reparacions de soldadures s'han de fer d'acord amb procediments qualificats. Els cordons reparats s'inspeccionaran i tornaran a assajar com si fossin nous.

### 3.10.2.2.8.- Control d'unions cargolades

El programa de control del constructor haurà de considerar, si escau, la comprovació de les unions mitjançant fixació amb elements mecànics, a què fa referència l'article 93 del Codi Estructural.

Aquestes comprovacions han d'incloure les corresponents a l'aplicació dels parells de collament adequats, d'acord amb el que especifica el projecte i el codi esmentat. En el cas de cargols pretesats es comprovarà que lesforç aplicat és superior al mínim establert en el projecte.

Prèviament a l'execució de les unions cargolades, la direcció facultativa haurà d'acceptar, si escau, el procediment de fixació amb elements mecànics del constructor, que haurà d'incloure, entre d'altres, la seqüència de collament, el mètode de collament, els valors de referència, el calibratge periòdic de les eines, etc.

Totes les unions cargolades es comprovaran visualment després que estiguin ajustades amb tots els cargols col·locats i abans de començar el pretesat, si és el cas. En cas d'unions amb cargols pretesats que treballin per fregament, s'haurà de verificar visualment l'estat de les superfícies a unir abans del muntatge.

En el cas d'unions amb cargols pretesats, la inspecció d'unions ja executades s'ha de fer en funció del mètode de collament utilitzat. En general, aquestes inspeccions tindran per objectiu verificar que l'esforç de pretesat aplicat al cargol és l'adequat:

- En el cas del mètode del parell torsor (o de la clau dinamomètrica), la inspecció sobre un conjunt de fixació s'ha de fer d'acord amb el que estableix el punt 12.5.2.5 de la norma UNEIX EN 1090-2.
- En el cas del mètode combinat, la inspecció sobre un conjunt de fixació s'ha de fer d'acord amb el que estableix el punt 12.5.2.6 de la norma UNE-EN 1090-2.
- En el cas del mètode de la volandera amb indicació directa de tensió, se seguirà la metodologia de control indicada al punt 12.5.2.8 de la norma UNE EN 1090-2 i a l'apartat 5 de la norma UNE-EN 14399-9.

Els criteris d'acceptació o rebutj seran els definits a aquest efecte a la norma UNE-EN 1090-2.

### 3.10.2.2.9.- Control de l'armat a taller

Abans d'iniciar-se la fabricació, el constructor proposarà, per escrit i amb els plànols necessaris, la seqüència d'armat i soldadura, que segons els seus coneixements i experiència consideri òptimes, en funció de la màxima reducció de tensions residuals i deformacions previsible. Aquestes seqüències se sotmetran a la direcció facultativa per a la seva aprovació.

A l'armat previ de taller es comprovarà que la disposició i dimensions de cada element s'ajusten a les indicades als plànols de taller. S'han de rectificar o rebutjar totes les peces que no permetin l'acoblament mutu, sense forçar-les, en la posició que hagin de tenir, una vegada efectuades les unions definitives.

Per a cadascuna de les peces preparades al taller s'ha de garantir la traçabilitat, mitjançant algun procediment de marcatge adequat d'acord amb el que estableix l'apartat 91.3.1 del Codi Estructural, identificant cada peça amb la marca que ha estat designada als plànols de taller.

Així mateix i de forma anàloga, cal garantir la traçabilitat de cadascun dels elements acabats en el taller, identificant-ne a més la posició relativa en el conjunt de l'obra.

La direcció facultativa efectuarà les visites i inspeccions que consideri oportunes per comprovar el procés de muntatge.

El constructor realitzarà el control de l'armat a taller fent les inspeccions que estableixi el programa de control i el programa de punts d'inspecció (PPI), que almenys seran les següents:

- Identificació dels elements.
- Situació dels eixos de simetria.
- Situació de les zones de subjecció als elements contigus.
- Paral·lelisme d'ales i platabandes.
- Perpendicularitat d'ales i ànimes.
- Abonyiment, rectitud i planeïtat d'ales i ànimes.
- Contrafleixes.

### 3.10.2.2.10.- Control del muntatge en blanc

El correcte ajustament entre els diferents trams executats en taller, abans del seu enviament a obra, ha de ser verificat a través d'un muntatge en blanc al mateix taller, d'acord amb allò establert a l'article 91 del Codi Estructural. Cal fer coincidir els trams adjacents de l'estructura completa per comprovar que presenten idèntica configuració geomètrica i que es respecten estrictament les toleràncies admissibles per a les unions cargolades o soldades, principalment al màxim, a realitzar posteriorment a l'obra.

Quan, per raons d'espai o de ritmes de fabricació de l'estructura, no sigui possible el preacoblament d'elements complets adjacents al taller, es pot recórrer a mètodes alternatius, sempre que permetin garantir la mateixa precisió, i siguin acceptats pel plec de prescripcions tècniques particulars del projecte o, si escau, la direcció facultativa, com ara el recurs a plantilles que reproduïen fidelment la geometria de l'extrem del tram enviat a obra prèviament al muntatge en blanc, o procediments de mesura per mètodes tridimensionals.

El muntatge en blanc haurà de verificar:

- la continuïtat d'alineacions verticals i en planta entre trams, així com dels pendents longitudinal i transversal, molt més sensibles que els primers als processos de fabricació i soldadura, controlant l'absència de discontinuïtats o punts angulosos;
- la coincidència entre les vores de les seccions transversals al llarg de tot el perímetre de la secció o, en cas d'haver-se previst així en el projecte, els eventuals contragirs a disposar entre extrems d'obertura adjacents. S'exigirà una precisió dels controls d'acord amb les toleràncies admissibles per les unions, cargolades o soldades, per les normatives aplicables;
- a les superfícies de falques de bases de suport, la seva geometria, planeïtat, ortogonalitat i les anivellacions en sentit longitudinal i transversal de la seva superfície inferior, podent recórrer a la mecanització per a la correcció d'ajustaments;
- en alguns casos, pot resultar necessari mesurar i controlar que les variacions de longitud de trams, respecte de les teòriques de projecte, no pateixen alteracions sensibles com a conseqüència d'una estimació incorrecta pel taller de les retraccions per soldadura. Si els resultats d'aquests mesuraments no resulten acceptables, s'hauran de preveure les oportunes massa en els espejaments de xapes, i es procedirà al posterior tall i preparació de vora dels extrems de cada tram, una vegada contrastada la longitud real del mateix després de les esmentades retraccions de soldadura .

En general, i llevat que el plec de prescripcions tècniques particulars del projecte estableixi altres requisits, el muntatge en blanc es realitzarà amb els trams muntats a les mateixes bancades d'armat, que han de reflectir exactament les contrafleixes del projecte .

En aquesta situació de múltiple suport de les peces, la geometria de les mateixes pot emmascarar les eventuals deformacions paràsites de soldadura, a les quals resulten molt sensibles els contragirs verticals , així com els pendents de les alineacions longitudinal i transversal als extrems dels trams . Per això, el projecte podrà exigir la realització, en taller o obra, de mesures addicionals de la deformació de la peça sota l'acció del seu pes propi, en condicions anàlogues a les de muntatge, per verificar amb precisió que es respecten les toleràncies de les unions en situacions de deformació anàlogues a les del moment de la realització del muntatge. Alternativament es podria recórrer a massa que permetin el posterior mecanitzat d'ajust després d'una presentació de les peces prèvia al muntatge a l'obra.

### 3.10.3.- Control del muntatge en obra dels elements elaborats al taller

#### 3.10.3.1.- Comprovacions prèvies al muntatge

Prèviament a l'inici del muntatge a l'obra, la direcció facultativa comprovarà la correspondència amb el projecte dels elements elaborats en taller, així com la conformitat de la documentació subministrada amb aquests. Així mateix, el constructor ha de preparar un procediment de muntatge que ha de ser aprovat per la direcció facultativa, prèviament a l'inici de les operacions d'obra. El procediment de muntatge constarà, com a mínim, dels documents, recollits als apartats següents.

#### 3.10.3.2.- Memòria de muntatge

La memòria de muntatge ha d'incloure els procediments a emprar per al muntatge de l'estructura, considerant els requisits tècnics relatius a la seguretat dels treballs. Inclourà el càlcul de les toleràncies de posicionament de cada component de forma coherent amb el sistema general de toleràncies (especialment pel que fa al replanteig de plaques base es refereix), la descripció i definició dels elements auxiliars necessaris per al muntatge (casquets provisionals de suport, orelles d'hissat, elements de guiatge, etc.), els dispositius d'elevació necessaris, la seqüència de muntatge, els arriostaments provisionals i les condicions per a la retirada i la retirada d'elements auxiliars, la definició de les unions a l'obra, els mitjans de protecció de soldadures, els procediments de collament de cargols, etc.

Així mateix, inclourà un apartat específic relatiu a les comprovacions de seguretat durant el muntatge, comprovant a més que, com a conseqüència del procés de muntatge, no es generen sol·licitacions sobre l'estructura que siguin diferents de les considerades al projecte.

#### 3.10.3.3.- Plànols de muntatge

Es comprovarà que recullen la posició i els moviments de les peces durant el muntatge, els mitjans d'hissat, elements auxiliars necessaris soldats o fixats per mitjans mecànics a l'estructura, els sistemes d'apuntament o arriostament provisionals i, en general, tota la informació necessària per a el maneig correcte, la col·locació i la fixació de les peces en la posició definitiva.

#### 3.10.3.4.- Programa d'inspecció

El programa de punts d'inspecció (PPI) del muntatge en obra reflectirà el conjunt de controls, inspeccions i assaigs a realitzar en l'execució de l'estructura d'obra en obra pels diferents agents de control implicats, d'acord amb el que descriu l'apartat 102.1 del Codi Estructural.

El PPI formarà part del programa de control i s'hi detallarà almenys:

- les unitats d'inspecció, tant a taller com a obra,
- el tipus d'inspecció i comprovacions a realitzar,
- els procediments o normes que regularan la verificació de la conformitat de cada inspecció, així com les especificacions d'acceptació,
- la ubicació i freqüència o intensitat de les inspeccions,
- la forma de documentació dels resultats,
- la designació de la persona responsable de la realització i signatura dels diferents controls o inspeccions,
- els punts d'espera o aturada a respectar durant el procés de control, i
- qualsevol comentari o observació aclaridora.

#### 3.10.3.5.- Comprovacions durant el muntatge

Durant les operacions de muntatge es comprovarà la conformitat de totes aquelles operacions que es duiguin a terme, mitjançant aplicació de criteris anàlegs als establerts per aquest Codi per al muntatge en taller.

En particular, es comprovarà que cada operació s'efectua a l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, que es manté el sistema de traçabilitat adequat que permeti identificar l'origen de cada incompliment, etc.

Un cop s'hagi muntat a l'obra un tram, dovella o element, s'haurà d'inspeccionar per descartar qualsevol indici que els seus components hagin estat deformats o sobrecarregats, i per garantir que totes les fixacions i arriostaments provisionals s'hagin retirat, una vegada que aquests no siguin necessaris. Així mateix, es farà un examen de la posició geomètrica dels punts d'unió amb altres trams amb l'objectiu de detectar qualsevol desalineació o ensorrament de l'estructura o d'algun dels seus components per sobre de les toleràncies màximes permeses.

#### **4.- FONAMENTACIONS**

##### **4.1.- Fonamentacions directes**

###### **4.1.1.- Generalitats**

Durant el període d'execució es prendran les precaucions oportunes per assegurar la conservació en bon estat de les fonamentacions.

En el cas de presència d'aigües àcides, salines o d'agressivitat potencial es prendran les mesures oportunes. No es permetrà la presència de sobrecàrregues properes a les fonamentacions, si no shan tingut en compte en el projecte. En tot moment cal vigilar la presència de vies d'aigua, pel possible descarnament que puguin donar lloc sota les fonamentacions. En el cas que es construïxin edificacions properes, s'han de prendre les mesures oportunes que permetin garantir el manteniment intacte del terreny i de les seves propietats tensodeformacionals.

L'observació de seients excessius pot ser una advertència del mal estat de les sabates (atacs d'aigües selenitoses, enfonsament per socavació, etc.); de la part enterrada de pilars i murs o de les xarxes d'aigua potable i de sanejament. En aquests casos, cal observar la fonamentació i el 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.

En edificació fonamentada de forma directa no es faran obres noves sobre la fonamentació que pugui posar en perill la seva seguretat, com ara:

- a) perforacions que redueixin la seva capacitat resistent;
- b) pilars o altre tipus de carregadors que transmetin càrregues importants;
- c) excavacions importants a les proximitats o altres obres que posin en perill la seva estabilitat.

Les càrregues a què se sotmetin les fonamentacions, especialment les disposades sobre els soterranis, no seran superiors a les especificades en el projecte. Per això els soterranis no s'han de dedicar a cap altre ús que per al que fossin projectats. No s'han d'emmagatzemar materials que puguin ser perjudicials per als formigons.

Qualsevol modificació de les prescripcions descrites dels dos paràgrafs anteriors ha de ser autoritzada pel director d'obra i inclosa al projecte.

En el cas de fonaments superficials, s'han d'efectuar almenys les comprovacions següents:

- a. Comprovar que, en el cas de sabates confrontants a mitgeres, s'han adoptat les precaucions adequades per evitar danys a les estructures existents.
- b. Comprovar que la compactació del terreny sobre el qual recolzarà la sabata és conforme amb el que estableix el projecte.
- c. Comproveu, si escau, que s'han adoptat les mesures oportunes per a l'eliminació de l'aigua.
- d. Comprovar, si escau, que s'ha abocat el formigó de neteja perquè el seu gruix sigui el definit al projecte.

##### **4.1.2.- Comprovacions a realitzar sobre el terreny de fonamentació**

Un cop iniciada l'obra i iniciades les excavacions, abans de procedir a l'execució de la fonamentació, a la vista del terreny excavat i per a la situació precisa dels elements de la fonamentació, el Director d'Obra apreciarà la validesa i la suficiència de les dades aportats per l'estudi geotècnic, adoptant en casos de discrepància les mesures oportunes per a l'adequació de la fonamentació i de la resta de l'estructura a les característiques geotècniques del terreny. Es comprovarà visualment, o mitjançant les proves que es considerin oportunes, que el terreny de suport es correspon amb les previsions del 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 de l'obra. Aquests plànols quedaran incorporats a la documentació de l'obra acabada.

En particular cal comprovar que:

- a) el nivell de suport de la fonamentació s'ajusta al previst i apreciablement l'estratigrafia coincideix amb l'estimada a l'estudi geotècnic;
- b) el nivell freàtic i les condicions hidrogeològiques s'ajusten a les previstes;
- c) el terreny presenta apreciablement una resistència i humitat similar a la suposada a l'estudi geotècnic;
- d) no es detecten defectes evidents tals com caveres, falles, galeries, pous, etc.;
- e) no es detecten corrents subterranis que puguin produir socavació o arrossegaments;

##### **4.1.3.- Comprovacions a realitzar sobre els materials de construcció**

Es comprovarà que:

- a) els materials disponibles s'ajusten al que estableix el projecte d'edificació i són idonis per a la construcció;
- b) les resistències són les indicades al projecte.

##### **4.1.4.- Comprovacions durant l'execució**

Es dedicarà especial atenció a comprovar que:

- a) el replanteig és correcte;
- b) s'han observat les dimensions i les orientacions projectades;
- c) s'estan emprant els materials objecte dels controls ja esmentats;
- d) la compactació o col·locació dels materials assegura les resistències del projecte;
- e) els encofrats estan correctament col·locats, i són dels materials previstos al projecte;
- f) les armadures són del tipus, nombre i longitud fixats al projecte;

- g) les armadures despres de pilars o altres elements es troben correctament situades i tenen la longitud prevista en el projecte;
- h) els recobriments són els exigits en projecte;
- i) els dispositius d'ancoratge de les armadures són els previstos al projecte;
- j) el gruix del formigó de neteja és adequat;
- k) la col·locació i vibració del formigó són les correctes;
- l) s'està cuidant que l'execució de sabates noves no alteri l'estat de les contigües, ja siguin també noves o existents;
- m) les bigues de lligat i centradores així com les seves armadures estan correctament situades;
- n) els esgotaments entren dins del previst i s'ajusten a les especificacions de l'estudi geotècnic per evitar sifonaments o danys a estructures veïnes;
- o) les juntes es corresponen amb les previstes al projecte;
- p) les impermeabilitzacions previstes al projecte s'estan executant correctament.

#### 4.1.5.- Comprovacions finals

Abans de la posada en servei de l'edifici cal comprovar que:

- a) les sabates es comporten en la forma prevista al projecte;
- b) no s'aprecia que s'estiguin superant les càrregues admissibles;
- c) els assentaments s'ajusten a allò previst, si, en casos especials, així ho exigeix el projecte o el Director d'Obra;
- d) no s'han plantat arbres, les arrels dels quals puguin originar canvis d'humitat al terreny de fonamentació, o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.

Si bé és recomanable controlar els moviments del terreny per a qualsevol tipus de construcció, a edificis de tipus C-3 i C-4 segons el CTE DB SE C serà obligat l'establiment d'un sistema d'anivellament per controlar el seient de les zones més característiques de l'obra, en les condicions següents:

- a) el punt de referència ha d'estar protegit de qualsevol eventual pertorbació, de manera que es pugui considerar immòbil, durant tot el període d'observació;
- b) el nombre de pilars a anivellar no serà inferior al 10% del total de l'edificació. En cas que la superestructura es recolzi sobre murs, es preveurà un punt d'observació cada 20 m de longitud, com a mínim. En qualsevol cas, el nombre mínim de referències d'anivellament serà de 4. La precisió de l'anivellament serà de 0,1 mm;
- c) la cadència de lectures serà adequada per advertir qualsevol anomalia en el comportament de la fonamentació. És recomanable efectuar-les en completar-se el 50% de l'estructura al final de la mateixa, i en acabar els envans de cada dues plantes de l'edificació;
- d) el resultat final de les observacions s'incorporarà a la documentació de l'obra.

#### 4.2.- Fonamentacions profundes

Per a l'execució de pantalles contínues se seguirà allò establert al CTE DB SE C, en concret l'apartat 5.4.

## 5.- ELEMENTS DE CONTENCIÓ

### 5.1.- Generalitats

Els elements de contenció es calcularan a la hipòtesi que el sòl afectat per aquests es troba aproximadament en el mateix estat en què va ser trobat durant els treballs de reconeixement geotècnic. Si el sòl presenta irregularitats no detectades per aquests reconeixements o si se n'altera l'estat durant les obres, el comportament geotècnic es pot veure alterat. Si a la zona d'afecció de l'estructura de contenció apareixen punts especialment discordants amb la informació utilitzada en el projecte, s'ha de comprovar i, si escau, tornar a calcular l'estructura de contenció.

### 5.2.- Pantalles

Per a l'execució de pantalles contínues se seguirà allò establert al CTE DB SE C, en concret l'apartat 6.4.1.2. Es consideren també acceptables les especificacions constructives recollides a la norma UNE EN 1538:2011+A1:2016.

### 5.3.- Murs

#### 5.3.1.- Condicions constructives

La fonamentació dels murs s'efectuarà prenent en consideració les recomanacions constructives definides als capítols 4 i 5. 2 de CTE DB SE C.

L'excavació s'ha d'efectuar amb molt de compte perquè l'alteració de les característiques geotècniques del sòl sigui la mínima possible.

Les excavacions provisionals o definitives s'han de fer de manera que s'eviti qualsevol lliscament de les terres. Això és especialment important en el cas de murs executats per bataches.

En el cas de sòls permeables que requereixin esgotament de l'aigua per fer les excavacions, l'esgotament es mantindrà durant tota la durada dels treballs.

L'esgotament s'ha de fer de manera que no comprometi l'estabilitat dels talussos o de les obres veïnes.

Les juntes de formigonat i els processos de formigonat, vibrat i curat s'efectuaran amb els criteris definits al Codi Estructural.

#### 5.3.2.- Control de qualitat

Els elements de contenció de formigó compliran els condicionants definits al CTE DB SE C i al Codi Estructural.

Durant el període d'execució es prendran les precaucions oportunes per assegurar el bon estat dels elements de contenció.

En el cas de presència d'aigües àcides, salines o d'agressivitat potencial es prendran les mesures oportunes. No es permetrà la presència de sobrecàrregues properes a les fonamentacions si no s'han tingut en compte al projecte. En tot moment cal vigilar la presència de vies daigua.

En cas d'observar-se moviments excessius, cal observar la fonamentació i el 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.

Les càrregues a què se sotmetin les estructures de contenció, no seran superiors a les especificades en el projecte.

És especialment important controlar les característiques dels elements d'impermeabilització i del material de reblliment del trasdós.

Abans de procedir a l'execució de la fonamentació es realitzarà la confirmació de lestudi geotècnic. Es comprovarà visualment, o mitjançant les proves que es considerin oportunes, que el terreny de suport es correspon amb les previsions del 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. Aquests plànols quedaran incorporats a la documentació de l'obra acabada.

En particular cal comprovar que:

- a) el nivell de suport de la fonamentació s'ajusta al previst i apreciablement l'estratigrafia
- b) coincideix amb l'estimada a l'estudi geotècnic;
- c) el nivell freàtic i les condicions hidrogeològiques s'ajusten a les previstes;
- d) el terreny presenta apreciablement una resistència i humitat similar a la suposada a l'estudi geotècnic;
- e) no es detecten defectes evidents tals com caveres, falles, galeries, pous, etc;
- f) no es detecten corrents subterranis que puguin produir socavació o arrossegaments;

Es comprovarà que:

- a) els materials disponibles s'ajusten al que estableix el projecte d'edificació i són idonis per a la construcció;
- b) les resistències són les indicades al projecte.

Es dedicarà especial atenció a comprovar que:

- a) el replanteig és correcte;
- b) s'han observat les dimensions i les orientacions projectades;
- c) s'estan emprant els materials objecte dels controls ja esmentats;
- d) la compactació o col·locació dels materials assegura les resistències del projecte;
- e) els encofrats estan correctament col·locats, i són dels materials previstos al projecte;
- f) les armadures són del tipus, nombre i longitud fixats al projecte;
- g) les armadures despenja de pilars o altres elements es troben correctament situades i tenen la longitud prevista en el projecte;
- h) els recobriments són els exigits en projecte;
- i) els dispositius d'ancoratge de les armadures són els previstos al projecte;
- j) el gruix del formigó de neteja és adequat;
- k) la col·locació i vibració del formigó són les correctes;
- l) s'està cuidant que l'execució de sabates noves no alteri l'estat de les contigües, ja siguin també noves o existents;
- m) les bigues de lligat i centradores així com les seves armadures estan correctament situades;
- n) els esgotaments entren dins del previst i s'ajusten a les especificacions de l'estudi geotècnic per evitar sifonaments o danys a estructures veïnes;
- o) les juntes corresponen amb les previstes al projecte;
- p) les impermeabilitzacions previstes al projecte s'estan executant correctament.

Abans de la posada en servei cal comprovar que:

- a) les sabates es comporten en la forma prevista al projecte;
- b) no s'aprecia que s'estiguin superant les càrregues admissibles;
- c) els seients s'ajusten a allò previst, si, en casos especials, així ho exigeix el projecte o el Director d'Obra;
- d) no s'han plantat arbres, les arrels dels quals puguin originar canvis d'humitat al terreny de fonamentació, o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.

Si bé és recomanable controlar els moviments del terreny per a qualsevol tipus de construcció, en edificis de tipus C-3 i C-4 serà obligat l'establiment d'un sistema d'anivellament per controlar el seient de les zones més característiques de l'obra, a les següents condicions:

- a) el punt de referència ha d'estar protegit de qualsevol eventual pertorbació, de manera que es pugui considerar immòbil, durant tot el període d'observació;
- b) el nombre de pilars a nivellar no serà inferior al 10% del total de l'edificació. En cas que la superestructura es recolzi sobre murs, es preveurà un punt d'observació cada 20 m de longitud, com a mínim. En qualsevol cas, el nombre mínim de referències d'anivellament serà de 4. La precisió de l'anivellament serà de 0,1 mm;
- c) la cadència de lectures serà adequada per advertir qualsevol anomalia en el comportament de la fonamentació. És recomanable efectuar-les en completar-se el 50% de l'estructura al final de la mateixa, i en acabar cada dues plantes;
- d) el resultat final de les observacions s'incorporarà a la documentació de l'obra.

## 6.- CONDICIONAMENT I REFORÇ DEL TERRENY

### 6.1.- Excavacions

Serà preceptiu el seguiment de moviments en fons i entorn de l'excavació, utilitzant una instrumentació adequada si:

- a) no és possible descartar la presència d'estats límit de servei segons el càlcul o les mesures prescriptives;
- b) les hipòtesis de càlcul no es basen en dades fiables.

La possible aparició d'estats límit de servei s'ha d'evitar:

- a) limitant la mobilització de resistència a tallant del terreny.
- b) observar els moviments que es produeixen i adoptar mesures que els redueixin o arribin a eliminar-los en cas necessari.

Aquest seguiment s'ha de planificar de manera que permeti establir:

- a) l'evolució de pressions intersticials en el terreny a fi de poder deduir les pressions efectives que s'hi van desenvolupant;
- b) moviments verticals i horitzontals al terreny per poder definir el desenvolupament de deformacions;
- c) en el cas de produir-se lliscament, la localització de la superfície límit per a la seva anàlisi retrospectiva, de què resultin els paràmetres de resistència utilitzables per al projecte de les mesures necessàries d'estabilització;
- d) desenvolupament de moviments en el temps, per alertar de la necessitat d'adoptar mesures urgents d'estabilització.

Els talussos han de ser estables o haver disposat un sistema de contenció adequat.

En aquells casos en què el marc on s'inscriu l'excavació dificulti les anàlisis d'estabilitat global, cal preveure investigacions addicionals.

La realització d'una excavació ha d'assegurar que les activitats constructives previstes a l'entorn de la mateixa es puguin dur a terme sense arribar a les condicions dels estats límit últim ni de servei. Si el talús projectat és permanent, aquestes mateixes garanties s'estendran al període de vida útil de l'obra que es faci.

Els talussos exposats a erosió potencial s'han de protegir degudament per garantir la permanència del seu nivell de seguretat adequat.

Serà preceptiu disposar un adequat sistema de protecció d'escorriments superficials que poguessin assolir el talús i de drenatge intern que eviti l'acumulació d'aigua en trasdós del talús.

### 6.2.- Farcits

El control d'un farciment ha d'assegurar que el material, el contingut d'humitat en la col·locació i el grau final de compactat obeeix al que especifica el Plec de Condicions de projecte.

Habitualment, el grau de compactat s'especificarà com a percentatge de l'obtingut com a màxim en un assaig de referència com el Proctor.

En esculleres o en farcits que continguin una proporció alta de mides gruixudes no són aplicables els assaigs Proctor. En aquest cas es comprovarà la compactat per mètodes de camp, com ara definir el procés de compactació a seguir en un farciment de prova, comprovar l'assentament d'una passada addicional de l'equip de compactació, la realització d'assajos de càrrega amb placa o l'ús de mètodes sísmics o dinàmics.

La sobrecompactació pot produir efectes no desitjables com:

- a) altes pressions de contacte sobre estructures enterrades o de contenció;
- b) modificació significativa de la granulometria en materials tous o trencadissos.

Normalment no s'utilitzaran els terres expansius o solubles. Tampoc els susceptibles a la gelada o que continguin, en alguna proporció, gel, neu o torba si es faran servir com a farciment estructural.

Els procediments de col·locació i compactació del farciment han d'assegurar-ne l'estabilitat en tot moment evitant a més qualsevol pertorbació del subsòl natural.

El farciment que es col·loqui adjacent a estructures s'ha de disposar en tongades de gruix limitat i compactar-se amb mitjans d'energia petita per evitar mal a aquestes construccions. Es comprovarà que no shan produït aquest tipus de danys.

Prèviament a la col·locació de farcits sota l'aigua s'ha de dragar qualsevol terra tou existent.

### 6.3.- Control de la millora o reforç del terreny

En el projecte s'establiran les especificacions dels materials a emprar, les propietats del terreny després de millorar-les i les condicions constructives i de control.

Els criteris d'acceptació, fixats en el projecte per al mètode que es pugui adoptar de millora del terreny, consistiran en uns valors mínims de determinades propietats del terreny després de millorar-los.

La consecució d'aquests valors o de valors superiors als mínims, després del procés de millora, ha de ser contrastada adequadament.

### 6.4.- Control dels ancoratges al terreny

A les proves de càrrega sobre ancoratges es diferencia:

- a) assaig d'acceptació: prova de càrrega in situ per confirmar que cada ancoratge compleix les condicions previstes al projecte;
- b) assaig d'adequació: prova de càrrega in situ destinada a confirmar que el tipus d'ancoratge corresponent s'adequa a les condicions particulars del terreny existent;
- c) assaig de recerca: prova de càrrega in situ destinada a establir l'estat límit últim d'un ancoratge instal·lat per un procediment determinat al terreny en estudi, així com el comportament de l'ancoratge a l'interval de càrregues previst en servei.

Per a l'execució dels ancoratges, així com per a la realització d'assajos de control i la seva supervisió, es consideren vàlides les especificacions contingudes a la norma UNE EN 1537:2015.

## 7.- ELEMENTS DE FÀBRICA

### 7.1.- Recepció de materials (article 8.1 del CTE DB SE F)

La recepció de ciments, de formigons, i de l'execució i el control d'aquests, es troba regulat en documents específics.

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 al projecte, constatant que la pedra està sana i no presenta fractures.

Les peces de categoria I tindran una resistència declarada, amb probabilitat de no ser aconseguida 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 mostrades segons UNE EN 771 i assajades segons UNE-EN 772-1:2011+A1:2016, i l'existència d'un pla de control de producció a fàbrica que garanteix el nivell de confiança citat.

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

El valor mitjà de la compressió declarada pel subministrador, multiplicat pel factor  $\delta$  de la taula 8.1 del CTE DB SE F, ha de ser no inferior al valor usat en els càlculs com a resistència normalitzada. Si es tracta de peces de categoria I, en les quals el valor declarat n'és el característic, es convertirà en el medi, utilitzant el coeficient de variació i es procedirà anàlogament.

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 fabricant, a través del seu cas, del subministrador, el valor declarat obtingut mitjançant assajos, procedint-se 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 UNE EN 771 i s'assajaran segons UNEEN

772-1:2011+A1:2016, aplicant l'esforç en la direcció corresponent. El valor mitjà obtingut es multiplicarà pel valor  $\delta$  de la taula anterior, no superior a 1,00 i es comprovarà que el resultat obtingut és més gran o igual que el valor de la resistència normalitzada especificada al projecte.

Si la resistència a compressió d'un tipus de peces amb forma especial té una influència predominant en la resistència de la fàbrica, la seva resistència es pot determinar amb la darrera norma esmentada.

L'apilament a l'obra s'efectuarà evitant el contacte amb substàncies o ambients que perjudiquin físicament o químicament la matèria de les peces.

Cada remesa de sorra que arribi a obra es descarregarà en una zona de sòl sec, convenientment preparada per a aquest fi, on es pugui conservar neta.

Les sorres de diferents tipus s'han d'emmagatzemar per separat.

Es realitzarà una inspecció ocular de característiques i, si es considera precís, es realitzarà una presa de mostres per a la comprovació de característiques al laboratori.

Es pot acceptar sorra que no compleixi alguna condició, si es procedeix a la seva correcció a l'obra per rentat, cribratge o barreja, i després de la correcció compleix totes les condicions exigides.

Durant el transport i emmagatzematge es protegiran els aglomerants (ciments i calç) davant de l'aigua, la humitat i l'aire.

Els diferents tipus d'aglomerants s'han d'emmagatzemar per separat.

A la recepció de les barreges preparades es comprovarà que la dosificació i resistència que figuren a l'envàs corresponen a les sol·licitades.

La recepció i l'emmagatzematge de morters secs preparats i formigons preparats s'ha d'ajustar a allò que s'ha assenyalat per al tipus de material.

Els morters preparats i els secs s'empraran seguint les instruccions del fabricant, 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, es pot afegir només durant el termini d'ús definit pel fabricant.

#### **7.2.- Control de la fàbrica (article 8.2 del CTE DB SE F)**

En qualsevol cas, o quan s'hagi especificat directament la resistència de la fàbrica, es podrà acudir a determinar directament aquesta variable mitjançant la UNE EN 1052-1:1999

Si alguna de les proves de recepció de peces falla, o no es donen les condicions de categoria de fabricació suposades, o no s'assoleix el tipus de control d'execució previst al projecte, s'ha de procedir a un recàlcul de l'estructura a partir dels paràmetres constatats, i si és el cas del coeficient de seguretat apropiat al cas.

Quan al projecte no defineixi toleràncies d'execució de murs verticals, s'empraran els valors de la taula 8.2 del CTE DB SE F, que s'han tingut en compte a les fórmules de càlcul.

Segons el CTE DB SE F s'estableixen tres categories d'execució: A, B i C segons les regles següents.

Categoria A:

- S'usen peces que disposin certificació de les seves especificacions sobre tipus i grup, dimensions i toleràncies, resistència normalitzada, succió i retracció o expansió per humitat.
- El morter disposa d'especificacions sobre la resistència a la compressió i a la flexotracció a 7 i 28 dies.
- La fàbrica disposa d'un certificat d'assajos previs a compressió segons la norma UNEIX EN 1052-1:1999, a tracció i a tall segons la norma UNEIX EN 1052-4:2001.
- Durant l'execució es fa una inspecció diària de l'obra executada, així com el control i la supervisió continuada per part del constructor.

Categoria B:

- Les peces estan dotades de les especificacions corresponents a la categoria A, excepte pel que fa a les propietats de succió, de retracció i expansió per humitat.
- Es disposa d'especificacions del morter sobre les resistències a compressió i a flexotracció, a 28 dies.
- Durant l'execució es fa una inspecció diària de l'obra executada, així com el control i la supervisió continuada per part del constructor.

Categoria C:

Quan no es compleixi algun dels requisits establerts per a la categoria B.

#### **7.3.- Morters i formigons de farciment**

S'admet la barreja manual únicament en projectes amb categoria d'execució C. El morter no s'embrutarà durant la manipulació posterior.

El morter i el formigó de farciment es faran servir abans d'iniciar-se el forjat. El morter o formigó que hagi iniciat el forjat es rebutjarà i no es reutilitzarà.

En dosificar els components del formigó de farciment es considera l'absorció de les peces de la fàbrica i de les juntes de morter, que en poden reduir el contingut d'aigua.

El formigó tindrà prou docilitat per emplenar completament els buits en què s'aboqui i sense segregació.

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

Quan s'estableixi la determinació mitjançant assaigs de la resistència del morter, es farà servir la UNE-EN 1015-11:2000.

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

#### **7.4.- Armadures a la fàbrica**

Les barres i les armadures de tendel s'emmagatzemaran, es doblegaran i es col·locaran a la fàbrica sense que pateixin danys que les inutilitzin per a la seva funció (possibles erosions que causin discontinuïtats a la pel·lícula autoprotectora, ja sigui al revestiment de resina epoxídica o al galvanitzat).

Tota armadura s'examina superficialment abans de col·locar-la, i es comprova que estigui lliure de substàncies perjudicials que puguin afectar l'acer, el formigó, el morter o l'adherència entre ells.

S'evitaran els danys mecànics, trencament a les soldadures de les armadures de tendel, i dipòsits superficials que afectin l'adherència.

S'han d'utilitzar separadors i estreps quan calguin per mantenir les armadures en la seva posició amb el recobriment especificat.

Quan sigui necessari, es lligarà l'armadura amb filferro per assegurar que no es mogui mentre s'aboca el morter o el formigó de farciment.

Les armadures se solaparan només on ho permeti la direcció facultativa, bé de manera expressa o per referència a indicacions reflectides en plànols.

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

#### 7.5.- Protecció de fàbriques en execució

Les fàbriques acabades de construir es protegiran contra danys físics, (per exemple, col·lisions), i contra accions climàtiques.

La coronació dels murs es cobrirà per impedir el rentat del morter de les juntes per efecte de la pluja i evitar eflorescències, escrostonats per calitxos i danys en els materials higroscòpics.

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

Es prendran precaucions per evitar danys a la fàbrica recent construïda per efecte de les gelades.

Si és necessari, aquells murs que quedin temporalment sense arriostar i sense càrrega estabilitzant però que puguin estar sotmesos a càrregues de vent o d'execució, s'han d'acodalar provisionalment per mantenir-ne l'estabilitat.

Es limitarà l'alçada de la fàbrica que s'executi en un dia per evitar inestabilitats i incidents mentre el morter és fresc. Per determinar el límit adequat s'han de tenir a l'espessor del mur, el tipus de morter, la forma i la densitat de les peces i el grau d'exposició al vent.

#### 8.- ESTRUCTURES DE FUSTA

Per al control d'estructures de fusta se seguirà allò especificat al CTE DB SE M.

##### 8.1.- Control de recepció a l'obra de productes d'estructures fusta

A l'arribada dels productes a l'obra, el director de l'execució de l'obra comprovarà:

- a) amb caràcter general:
  - aspecte i estat general del subministrament;
  - que el producte és identificable (complex amb l'apartat anterior sobre identificació del subministrament de productes), i sajusta a les especificacions del projecte.
- b) amb caràcter específic:

c) es realitzaran, també, les comprovacions que en cada cas es considerin oportunes de les que a continuació s'estableixen excepte, en principi, les que estiguin avalades pels procediments reconeguts al CTE;

- fusta serrada:
  - i. espècie botànica: La identificació anatòmica es realitzarà, si cal, en laboratori especialitzat;
  - ii. Classe Resistent: La propietat o propietats de resistència, rigidesa i densitat, s'especificaran segons la notació i els assaigs de l'apartat 4.1 del CTE DB SE M
  - iii. toleràncies a les dimensions: S'ajustaran a la norma UNE-EN 336:2014 per a fustes de coníferes. Aquesta norma, mentre no existeixi norma pròpia, s'aplicarà també per a fustes de frondoses amb els coeficients de inflor i minvament de l'espècie de frondosa utilitzada;
  - iv. contingut d'humitat: Llevat d'especificació en contra ha de ser  $\leq 20\%$ , valor mesurat amb xilohigròmetre segons norma UNE-EN 13183-2:2002.
- taulers:
  - i. propietats de resistència, rigidesa i densitat: Es determinaran segons la notació i els assaigs de l'apartat 4.4 del CTE DB SE M;
  - ii. toleràncies en les dimensions: Segons UNE-EN 312:2010 per a taulers de partícules, UNE-EN 300:2007 per a tauler d'encenalls orientats (OSB), UNE-EN 622-1:2004 per a taulers de fibres i UNE-EN 315:2001 per a taulers contraxapats;
- elements estructurals de fusta laminada encolada:
  - i. Classe Resistent: La propietat o propietats de resistència, de rigidesa i la densitat, s'especificaran segons la notació de l'apartat 4.2 del CTE DB SE M;
  - ii. toleràncies en les dimensions: Segons UNE-EN 14080:2013.
- altres elements estructurals realitzats al taller.
- Tipus, propietats, toleràncies dimensionals, planeïtat, contraflaixes (si és el cas): Comprovacions segons el que especifica la documentació del projecte.
- fusta i productes derivats de la fusta, tractats amb productes protectors. Tractament aplicat: Es comprovarà la certificació del tractament.
- elements mecànics de fixació. Es comprovarà la certificació del tipus de material utilitzat i del tractament de protecció.

#### 8.2.- Criteri general de no-acceptació del producte

L'incompliment d'alguna de les especificacions d'un producte, llevat de demostració que no suposi risc apreciable, tant de les resistències mecàniques com de la durabilitat, serà condició suficient per a la no-acceptació del producte i, si escau, de la partida.

#### 9.- PROTECCIÓ DAVANT DE L'HUMITAT

##### 9.1.- Característiques exigibles als productes

El comportament dels edificis davant de l'aigua es caracteritza mitjançant les propietats hídriques dels productes de construcció que componen els tancaments.

Els paràmetres i les propietats d'aquests elements es defineixen a l'apartat 4.1.1 de CTE DB HS1

##### 9.2.- Control de recepció en obra de productes

En el plec de condicions del projecte s'han d'indicar les condicions de control per a la recepció dels productes, incloent-hi els assaigs necessaris per comprovar que aquests reuneixen les característiques exigides als apartats anteriors.

Cal comprovar que els productes rebuts:

- a) corresponen als especificats al plec de condicions del projecte;
- b) disposen de la documentació exigida;
- c) estan caracteritzats per les propietats exigides;
- d) han estat assajats, quan així s'estableixi al plec de condicions o ho determini el director de l'execució de l'obra amb el vistiplau del director d'obra, amb la freqüència establerta.

Al control s'han de seguir els criteris indicats a l'article 7.2 de la part I del CTE que es recullen a l'inici d'aquest annex.

### 9.3.- Execució

Les obres de construcció de l'edifici s'executaran amb subjecció al projecte, a la legislació aplicable, en particular al CTE DB HS1, 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. d'acord amb el que indica l'article 7 de la part I del CTE que es recull a l'inici d'aquest annex. Al plec de condicions s'han d'indicar les condicions d'execució dels tancaments.

El control de l'execució de les obres es realitzarà d'acord amb les especificacions del projecte, els annexos i les modificacions autoritzats pel director d'obra i les instruccions del director de l'execució de l'obra, d'acord amb el que indica l'article 7.3 de la part I del CTE i la resta de normativa vigent aplicable.

Es comprovarà que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls i amb la freqüència dels mateixos establerta en el plec de condicions del projecte.

Qualsevol modificació que es pugui introduir durant l'execució de l'obra quedarà a la documentació de l'obra executada sense que en cap cas es deixin de complir les condicions mínimes assenyalades a la normativa aplicable.

### 10.- INSTAL·LACIONS DE CLIMATITZACIÓ I AIGUA CALENTA SANITÀRIA

Es tindrà en compte el que estableix el RITE (Reial Decret 1027/2007) l'àmbit d'aplicació del qual són 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.

L'execució de les instal·lacions subjectes a aquest RITE es realitzarà per empreses instal·ladores habilitades. L'execució de les instal·lacions tèrmiques que requereixi la realització d'un projecte, d'acord amb l'article 15 del RITE, s'ha de defectuar sota la direcció d'un tècnic titulat competent, en funcions de director de la instal·lació.

#### 10.1.- Recepció a l'obra d'equips i materials.

El control de recepció té per objecte comprovar que les característiques tècniques dels equips i materials subministrats satisfan allò exigint en el projecte o memòria tècnica mitjançant:

- control de la documentació dels subministraments;
- control mitjançant distintius de qualitat;

- control mitjançant assaigs i proves.

S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits a 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 es reconegui per l'Administració pública competent que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.

L'instal·lador habilitat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, han de comprovar que els equips i els materials rebuts:

- corresponen als especificats al plec de condicions del projecte o a la memòria tècnica;
- disposen de la documentació exigida;
- compleixen amb les propietats exigides al projecte o memòria tècnica;
- han estat sotmesos als assaigs i proves exigits per la normativa en vigor o quan així s'estableixi al plec de condicions.

L'instal·lador habilitat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, verificaran la documentació proporcionada pels subministradors dels equips i materials que lliuraran els documents d'identificació exigits per les disposicions de compliment obligat pel projecte o memòria tècnica. En qualsevol cas, aquesta documentació comprendrà almenys els documents següents:

- a) Documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge;
- b) còpia del certificat de garantia del fabricant, d'acord amb la Llei 23/2003, del 10 de juliol, de garanties en la venda de béns de consum;
- c) documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE, etiquetatge energètic quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les directives europees que afectin els productes subministrats.

L'instal·lador habilitat i el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, verificaran que la documentació proporcionada pels subministradors sobre els distintius de qualitat que tinguin els equips o materials subministrats, que assegurin les característiques tècniques exigides al projecte o memòria tècnica sigui correcta i suficient per a l'acceptació dels equips i materials emparats per aquesta.

Per verificar el compliment de les exigències tècniques del RITE, pot ser necessari, en determinats casos i per a aquells materials o equips que no estiguin obligats al marcatge CE corresponent, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons el que estableix la reglamentació vigent, o bé segons el que especifica el projecte o memòria tècnica o ordenat per l'instal·lador habilitat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva.

#### 10.2 Control de l'execució de la instal·lació.

El control de l'execució de les instal·lacions es realitzarà d'acord amb les especificacions tècniques del projecte o memòria tècnica, i les modificacions autoritzades per l'instal·lador habilitat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva.

Es comprovarà que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls establerts en el plec de condicions tècniques.

Qualsevol modificació o replanteig a la instal·lació que es pugui introduir durant l'execució de la seva obra, s'ha de reflectir a la documentació de l'obra.

## **11.- PROTECCIÓ DAVANT DE L'EXPOSICIÓ AL RADÓ**

### **11.1.- Barrera tipus làmina**

La barrera es col·locarà sobre una superfície neta i uniforme, de manera que no es produeixin fissures que permetin l'entrada del gas radó.

Quan la làmina es col·loqui sobre el terreny o sobre una capa de material granular, cal garantir la uniformitat i neteja de la superfície de seient, assegurant l'absència d'elements que puguin danyar la barrera. Per això s'haurà de disposar una capa de formigó de neteja o morter de calç hidràulic .

Si la barrera no té característiques d' antipunxonament es col·locaran capes de protecció antipunxonament .

La barrera es reforçarà a les cantonades, els racons, els punts en què travessa els murs, en el pas de conduccions i en altres punts febles en què es pugui preveure una reducció de les seves propietats, llevat que en les especificacions de la barrera s'estableixin condicions particulars.

Les trobades amb altres elements, els punts de pas de conduccions, els solapaments i les unions entre diferents parts de la barrera se segellaran convenientment segons les especificacions de la barrera per evitar les discontinuïtats entre els diferents trams. El segellat s'ha de fer amb productes que garanteixin l'estanquitat al gas radó, com ara pintures aïllants, recobriments de capes plàstiques, massilles flexibles, perfils de goma o una altra solució que produeixi el mateix efecte.

La barrera horitzontal s'haurà de prolongar pels paraments verticals (murs, façanes) fins a 20 cm per sobre de la cota exterior del terreny.

Els pous de registre, arquetes d'escomesa, buits o patinets en contacte amb el terreny i tots aquells elements que suposin una discontinuïtat de la barrera, seran en la mesura del possible estancs als gasos i es realitzaran:

- amb formigó armat impermeable a l'aigua;
- amb una capa de material impermeable a l'aigua; o
- disposant d'una barrera davant del radó.

### **11.2.- Cambres d'aire ventilades**

En el cas de cambra daire horitzontal la superfície del terreny sota la cambra és convenient que disposi d'una capa de formigó de neteja.

Com a càmera d'aire vertical ventilada es podria considerar una càmera bufa exterior o un pati anglès continu, encara que no estiguin totalment oberts per la part superior.

### **11.3.- Sistemes de despressurització**

Els elements de captació, tant arquetes com tubs perforats, s'han de situar centrats en l'espessor de la capa de rebliment especificada a l'apartat 3.3 del CTE DB HS6, perquè s'utilitzi tota la superfície en l'extracció de l'aire.

Quan s'aboqui directament el formigó de la solera sobre la capa de farciment, aquesta es protegirà, per exemple, mitjançant una capa de geotèxtil, per evitar que els seus buits se saturin, així com que s'inutilitzin les arquetes o els tubs perforats.

### **11.4.- Control de l'execució**

El control de l'execució de les obres s'ha de fer d'acord amb les especificacions del projecte, els annexos i les modificacions autoritzats pel director d'obra i les instruccions del director de l'execució de l'obra, d'acord amb el que indica l'article 7.3 de la Part I del CTE i la resta de normativa vigent aplicable.

S'ha de comprovar que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls i amb la freqüència establerta al plec de condicions del projecte.

Qualsevol modificació que es pugui introduir durant l'execució de l'obra ha de quedar a la documentació de l'obra executada sense que en cap cas es deixin de complir les condicions mínimes exigides pel CTE DB HS6

## **12.- PROTECCIÓ DAVANT DEL SOROLL**

### **12.1.- Control de recepció en obra de productes**

S'haurà de comprovar que els productes rebuts:

- corresponen als especificats al plec de condicions del projecte;
- disposen de la documentació exigida;
- estan caracteritzats per les propietats exigides;
- han estat assajats, quan així s'estableixi al plec de condicions o ho determini el director de l'execució de l'obra, amb la freqüència establerta.

### **12.2.- Control de l'execució**

El control de l'execució de les obres es realitzarà d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexos i les modificacions autoritzades pel director d'obra i les instruccions del director de l'execució de l'obra, d'acord amb el que indica l'article 7.3 de la part I del CTE i la resta de normativa vigent aplicable.

Es comprovarà que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls establerts en el plec de condicions del projecte i amb la freqüència indicada en el mateix.

S'inclourà a la documentació de l'obra executada qualsevol modificació que es pugui introduir durant l'execució, sense que en cap cas deixin de complir-se les condicions mínimes assenyalades al CTE DB HR.

## **13.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS**

### **13.1.- Requisits dels productes de protecció contra incendis.**

Els equips, sistemes i components que conformen les instal·lacions de protecció activa contra incendis han de complir les condicions i els requisits que s'estableixen a les normes de la Unió

Europea, a la Llei 21/1992, d'Indústria i les seves normes de desenvolupament, així com amb el Reial decret 513/2017 pel qual saprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

Els productes (equips, sistemes o els seus components) de protecció contra incendis, inclosos a l'àmbit d'aplicació del Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, de productes de la construcció, o altres directives europees que els siguin aplicables, han de portar el marcatge CE sempre que disposin d'una especificació tècnica harmonitzada, ja sigui norma harmonitzada o document d'avaluació europeu.

Els productes (equips, sistemes o els seus components) de protecció contra incendis no inclosos a l'àmbit d'aplicació del Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, o altres directives europees d'aplicació, o que, estant inclosos en aquest àmbit d'aplicació, no disposin d'especificació tècnica harmonitzada, hauran de justificar el compliment de les exigències establertes el Reial Decret 513/2017.

Aquesta justificació es realitzarà mitjançant la corresponent marca de conformitat a norma, concedida per un organisme de certificació acreditat per l'Entitat Nacional d'Acreditació (ENAC), que compleixi les exigències establertes al Reial Decret 2200/1995, de 28 de desembre, pel que saprova el Reglament de la Infraestructura per a la Qualitat i la Seguretat Industrial.

Els productes (equips, sistemes o components) de protecció contra incendis no tradicionals o innovadors per als quals no hi ha norma i hi hagi risc, hauran de justificar el compliment de les exigències establertes en aquest Reglament mitjançant una avaluació tècnica favorable de la idoneïtat per al seu ús previst, realitzada pels organismes habilitats per a això per les administracions públiques competents.

No és necessària la marca de conformitat amb la norma o el certificat d'avaluació tècnica favorable de la idoneïtat d'equips i sistemes de protecció contra incendis quan aquests es dissenyin i es fabriquin com a model únic per a una instal·lació determinada.

### 13.2.- Instal·lació

La instal·lació dels equips i sistemes de protecció contra incendis requerirà la presentació d'un projecte o documentació tècnica, elaborat per un tècnic competent, davant dels serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma, d'acord amb el que estableix el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis. Cal indicar els equips i sistemes o els seus components que tinguin el marcatge CE, els subjectes a marca de conformitat a normes o els que disposin d'una avaluació tècnica de la idoneïtat per al seu ús previst.

### 14.- CONTROL DE L'OBRA ACABADA

Un cop finalitzada l'estructura, en conjunt o alguna de les fases, la direcció facultativa vetllarà perquè es realitzin les comprovacions i proves de càrrega exigides si escau per la reglamentació vigent que li sigui aplicable, a més de les que pugui establir voluntàriament el projecte o decidir la pròpia direcció facultativa; determinant la validesa, si escau, dels resultats obtinguts.

#### 14.1.- Documentació generada per a la comprovació de la conformitat.

La conformitat de l'estructura requereix la consecució d'una traçabilitat adequada entre els productes que es col·loquen a l'obra amb caràcter permanent esmentats al Codi Estructural, i qualsevol altre producte que s'hagi emprat per elaborar-lo, d'acord amb els nivells següents:

Nivell de traçabilitat	Nivell de control d'execució d'estructures de formigó	Classe d'execució d'estructures d'acer
Nivell A	Intens	Classe 3 o 4
Nivell B	Normal	Classe 2

Totes les activitats relacionades amb el control establert en aquest annex hauran de quedar documentades als registres, físics o electrònics corresponents, que permetin disposar de les evidències documentals de totes les comprovacions, actes d'assaig i parts d'inspecció que s'hagin dut a terme. de ser incloses, una vegada finalitzada l'obra, a la documentació final de la mateixa.

#### 14.2.- Control d'aspectes mediambientals

La direcció facultativa ha de vetllar perquè s'observin les condicions específiques de caràcter mediambiental que, si escau, hagi definit el projecte per a l'execució de l'estructura.

En cas que la propietat hagués establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb el Capítol 2 del Codi Estructural, la direcció facultativa haurà de comprovar durant la fase d'execució que, amb els mitjans i els procediments reals emprats en aquesta, se satisfan les condicions indicades al projecte.

#### 14.3.- Proves de càrrega.

En general, les proves de càrrega es poden agrupar d'acord amb la seva finalitat a:

a) Proves de càrrega reglamentàries.

Són totes aquelles fixades pel plec de prescripcions tècniques particulars o instruccions o reglaments, i que tracten de fer un assaig que constati el comportament de l'estructura davant de situacions representatives de les seves accions de servei. Aquestes proves tenen per objecte comprovar la concepció adequada i la bona execució de les obres davant de les càrregues normals d'exploació, comprovant si l'obra es comporta segons els supòsits de projecte, garantint amb això la seva funcionalitat.

Aquestes proves no s'han de fer abans que el formigó hagi assolit la resistència de projecte. Poden contemplar diversos sistemes de càrrega, tant estàtics com a dinàmics.

Les proves dinàmiques són preceptives en ponts de ferrocarril i en ponts de carretera i estructures en què es prevegi un considerable efecte de vibració. El projecte i la realització d'aquest tipus d'assais haurà d'estar encomanat a equips tècnics amb experiència en aquest tipus de proves.

L'avaluació de les proves de càrrega reglamentàries requereix la preparació prèvia d'un projecte de prova de càrrega, que ha de contemplar la diferència d'actuació d'accions (dinàmica o estàtica) en cada cas. De forma general, i excepte justificació especial, es considerarà el resultat satisfactori quan es compleixin les condicions següents:

- En el transcurs de l'assaig no es produeixen fissures que no es corresponguin amb allò previst al projecte i que puguin comprometre la durabilitat i seguretat de l'estructura.
- Les fletxes mesurades no excedeixen els valors establerts en projecte com a màxims compatibles amb la utilització correcta de l'estructura.

- Les mesures experimentals determinades a les proves (girs, fletxes, freqüències de vibració) no superen les màximes calculades al projecte de prova de càrrega en més d'un 15 % en cas de formigó armat i en 10 % en cas de formigó pretensat.
- La fletxa residual després de retirada la càrrega, tenint en compte el temps en què aquesta última s'ha mantingut, és prou petita per estimar que l'estructura presenta un comportament essencialment elàstic. Aquesta condició s'haurà de satisfer després d'un primer cicle carrega-descàrrega, i en cas de no complir-se, s'admet que es compleixin els criteris després d'un segon cicle.

#### b) Proves de càrrega com a informació complementària.

De vegades és convenient realitzar proves de càrrega com a assaigs per obtenir informació complementària, en cas que s'hagin produït canvis o problemes durant la construcció. Llevat que el que es qüestionari sigui la seguretat de l'estructura, en aquest tipus d'assaigs no s'han de sobrepassar les accions de servei, seguint uns criteris quant a la realització, l'anàlisi i la interpretació semblants als descrits en el cas anterior.

#### c) Proves de càrrega per avaluar la capacitat resistent.

En alguns casos, les proves de càrrega es poden utilitzar com a mitjà per avaluar la seguretat d'estructures. En aquests casos, la càrrega a materialitzar haurà de ser una fracció de la càrrega de càlcul superior a la càrrega de servei. Aquestes proves requereixen sempre la redacció d'un pla d'assaigs que avaluï la viabilitat de la prova, la realització d'aquesta per una organització amb experiència en aquest tipus de feines, i la dirigirà un tècnic competent.

El pla de prova recollirà, entre d'altres, els aspectes següents:

- Viabilitat i finalitat de la prova.
- Magnituds que cal mesurar i localització dels punts de mesura.
- Procediments de mesura.
- Graons de càrrega i descàrrega.
- Mesures de seguretat.

Aquest darrer punt és molt important, atès que per la seva pròpia naturalesa en aquest tipus de proves es pot produir algun error o trencament parcial o total de l'element assajat.

Aquests assaigs tenen una aplicació fonamental en elements sotmesos a flexió. Per a la realització s'han de seguir els criteris següents:

- Els elements estructurals que siguin objecte d'assaig han de tenir almenys 56 dies d'edat, o s'ha comprovat que la resistència real del formigó de l'estructura ha assolit els valors nominals previstos en projecte.
- Sempre que sigui possible, i si l'element a provar estarà sotmès a càrregues permanents encara no materialitzades, 48 hores abans de l'assaig s'haurien de disposar les càrregues substitutòries corresponents que gravitaran durant tota la prova sobre l'element assajat.
- Les lectures inicials s'han de fer immediatament abans de disposar la càrrega d'assaig.
- La zona d'estructura objecte d'assaig s'ha de sotmetre a una càrrega total, incloent-hi les càrregues permanents que ja actuïn, equivalent a  $0,85 \cdot (1,35 \cdot G + 1,5 \cdot \gamma_{sc})$ , i G és la càrrega permanent que es ha determinat actua sobre l'estructura, Q les sobrecàrregues previstes i  $\gamma_{sc} = 1,35$ , llevat que la reglamentació específica vigent indiqui un altre valor.

Les càrregues d'assaig es disposaran en almenys quatre etapes aproximadament iguals, evitant impactes sobre l'estructura i la formació d'arc de descàrrega en els materials emprats per materialitzar la càrrega.

- 24 hores després que s'hagi col·locat la càrrega total d'assaig, es faran les lectures als punts de mesura previstos. Immediatament després de registrar les lectures esmentades s'iniciarà la descàrrega, registrant-se les lectures existents fins a 24 hores després d'haver retirat la totalitat de les càrregues.
- Es realitzarà un registre continu de les condicions de temperatura i humitat existents durant l'assaig a fi de fer les correccions oportunes si fos pertinent.
- Durant les proves de càrrega s'han d'adoptar les mesures de seguretat adequades per evitar un possible accident en el transcurs de la prova. Les mesures de seguretat no interferiran la prova de càrrega ni afectaran els resultats.

El resultat de l'assaig es pot considerar satisfactori quan es compleixin les condicions següents:

- Cap dels elements de la zona de destrucció assajada presenta fissures no previstes i que comprometin la durabilitat o seguretat de l'estructura.
- La fletxa màxima obtinguda és inferior de  $l^2 / 20.000$  h, sent l la llum de càlcul i h el cantell de l'element. En cas que l'element assajat sigui un voladís, l'ha de ser dues vegades la distància entre el suport i l'extrem.
- Si la fletxa màxima supera  $l^2 / 20.000 \cdot h$ , la fletxa residual una vegada retirada la càrrega, i transcorregudes 24 hores, haurà de ser inferior al 25% de la màxima en elements de formigó armat i inferior al 20% de la màxima en elements de formigó pretensat. Aquesta condició s'haurà de satisfer després del primer cicle de càrrega-descàrrega. Si això no es compleix, es permet fer un segon cicle de càrrega-descàrrega després de transcorregudes 72 hores de la finalització del primer cicle. En aquest cas, el resultat es considera satisfactori si la fletxa residual obtinguda és inferior al 20% de la fletxa màxima registrada en aquest cicle de càrrega, per a tota mena d'estructures.

### 14.4.- Controls de l'estructura de formigó mitjançant assaigs d'informació complementària

#### 14.4.1.- Generalitats

De les estructures projectades i construïdes d'acord amb el Codi Estructural, en què els materials i l'execució hagin assolit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, només cal sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega, les incloses a els supòsits que es relacionen a continuació:

- Quan així ho disposin les instruccions, els reglaments específics d'un tipus d'estructura o el plec de prescripcions tècniques particulars,
- Quan a causa del caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que aquesta reuneix certes condicions específiques. En aquest cas, el plec de prescripcions tècniques particulars establirà els assaigs oportuns que han de realitzar, indicant amb tota precisió la forma de realitzar-los i la manera d'interpretar-ne els resultats;
- Quan segons el parer de la direcció facultativa hi hagi dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.

#### 14.4.2.- Proves de càrrega en estructures de formigó

A més de les proves de càrrega que puguin ser preceptives en aplicació de la reglamentació vigent que sigui duplicació, la direcció facultativa podrà disposar la realització de proves de

càrrega addicionals, segons el que indica l'apartat 23.2 del Codi Estructural, sempre que shagin presentat no conformitats en les operacions normals de control de la conformitat de l'estructura i, en particular, quan s'hagin presentat no conformitats relatives als productes o als processos d'execució a l'obra que puguin ser rellevants per a la seguretat de l'estructura durant la seva vida de servei.

#### **14.4.3.- Altres assaigs no destructius en estructures de formigó**

Aquest tipus d'assaig s'emprarà per estimar a l'estructura altres característiques del formigó diferents de la seva resistència, o de les armadures que poden afectar-ne la seguretat o la durabilitat.

#### **14.5.- Instal·lacions tèrmiques (climatització i aigua calenta sanitària)**

A la instal·lació acabada, bé sobre la instal·lació en conjunt o bé sobre les diferents parts, s'han de realitzar les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o memòria tècnica o ordenades per l'instal·lador habilitat o el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, les previstes a la Instrucció Tècnica 2 del RITE i les exigides per la normativa vigent.

Les proves de la instal·lació les efectuarà l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans humans i materials necessaris per efectuar les proves parcials i finals de la instal·lació, d'acord amb els requisits de la IT 2 del RITE.

Totes les proves s'efectuaran en presència de l'instal·lador habilitat o del director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, que n'ha de donar la conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts.

Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació.

Quan per estendre el certificat de la instal·lació sigui necessari disposar d'energia per fer proves, se sol·licitarà, a l'empresa subministradora d'energia, un subministrament provisional per a proves per l'instal·lador habilitat o pel director de la instal·lació a què fa referència aquest reglament, i sota la seva responsabilitat.

Un cop finalitzada la instal·lació, realitzades les proves de posada en servei de la instal·lació que s'especifica a la Instrucció Tècnica 2 del RITE, amb resultat satisfactori, l'instal·lador habilitat i el director de la instal·lació, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, subscriuran el certificat de la instal·lació.

#### **14.6.- Protecció davant del soroll**

Si la normativa d'aplicació a la zona on es realitza el projecte ho exigeix es realitzarà el corresponent estudi acústic, amb les característiques que aquesta exigeixi.

Els recintes sorollosos queden exclosos de l'aplicació del CTE DB HR, segons estableix a l'apartat II (Àmbit d'aplicació). Al CTE DB HR no s'estableix l'obligatorietat de realitzar mesuraments acústics com a comprovació que s'han complert les exigències. No obstant això, sí que s'estableix el tipus d'assajos i la normativa d'acord amb la qual s'han de fer aquests mesuraments, en cas que es facin.

En el cas que es realitzin mesuraments in situ per comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es

realitzaran per laboratoris acreditats i d'acord amb allò establert a les UNE- EN ISO 16283-1 i UNE-EN ISO 16283-3 per a soroll aeri, a la UNE-EN ISO 16283-2 per a soroll d'impactes i a la UNE EN ISO 3382 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons allò establert a l'Annex H del CTE DB HR.

#### **14.7.- Protecció contra incendis**

##### **14.7.1.- Posada en servei.**

Per a la posada en servei de les instal·lacions de protecció activa contra incendis es requereix:

a) La presentació, davant l'òrgan competent de la Comunitat Autònoma en matèria d'indústria, abans de la posada en funcionament d'aquestes d'un certificat de l'empresa instal·ladora, emès per un tècnic titulat competent designat per aquesta, en què es farà constar que la instal·lació s'ha realitzat de conformitat amb allò establert en aquest Reglament i d'acord amb el projecte o documentació tècnica.

b) Tenir subscript un contracte de manteniment amb una empresa mantenidora degudament habilitada, que cobreixi, almenys, els manteniments dels equips i sistemes subjectes a aquest Reglament, segons correspongui.

Excepcionalment, si el titular de la instal·lació s'habilita com a mantenidor i disposa dels mitjans i organització necessaris per efectuar el seu propi manteniment, i n'assumeix l'execució i la responsabilitat, serà eximit de la seva contractació.

Per a la posada en servei dels diferents elements de protecció activa es tindran en compte les normes següents:

- BIES : Reial Decret 513/2017, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- Sistemes de ruixadors automàtics: Norma UNE-EN 12845.
- de detecció i d'alarma d'incendis : Norma UNE 23007-14
- Sistemes per al control de fums i de calor (SCTEH): Norma UNE 23584.

## **ANNEX PLANNING DE L'OBRA.**

## PLANNING DE L'OBRA.

### 1.-Generalitats.

Els temps previstos per a cada activitat han estat calculats en funció dels amidaments i dels rendiments dels equips constructius que per a cada unitat d'obra s'han disposat a les justificacions de preus corresponents; procurant dins la flexibilitat que ha de tenir qualsevol planificació de treball, l'eliminació de temps morts dels equips de construcció i la possible duplicitat de talls que necessiten equips de maquinària complicats.

### 2.-Diagrama Planning obra.

Parts de l'obra	Mes 1	Mes 2
Preparació base camins	X	
Capa rodadura	X	X
Senyalització	X	X
Obres accessòries	X	X

## **ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.**

## **1.1 OBJECTIU DE L'ESTUDI DE SEGURETAT**

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat estableix, durant el període de construcció de l'obra, les previsions respecte a prevenir el perill d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació, entreteniment i manteniment i les instal·lacions preceptives d'higiene dels treballadors.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per portar a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota control de la direcció facultativa d'acord amb l'Ordre del 25 de desembre de 1997, amb el qual s'implanta l'obligació de la inclusió d'un Estudi Bàsic de Seguretat en els projectes d'edificació i obres públiques.

És indispensable que totes les solucions tècniques susceptibles de portar a una disminució del número i gravetat dels accidents, en especial el de caigudes, hagin estat estudiades i definides abans d'iniciar l'obra. Totes les solucions han de, durant el muntatge, reduir el número i duració de les exposicions al perill.

## **1.2 CARACTERÍSTIQUES DE LES OBRES**

### **1.2.1 Fitxa de l'obra**

*Projecte de millora d'infraestructures viàries d'accés a nuclis rurals habitats, als serveis bàsics i a les explotacions agràries en àrees rurals i en comarques de muntanya, al TM de Pinell de Solsonès (Solsonès).*

Promotor: Ajuntament de Pinell de Solsonès.

### **1.2.2 Descripció de les obres i situació**

Les especificades en el present projecte.

#### 1.2.3.3 Interferències i serveis afectats

No es preveu el trasllat de cap servei afectat, però per evitar qualsevol tipus d'eventualitat, abans de l'inici de l'obra, serà necessari conèixer el traçat de tots els serveis de subministrament públic de l'entorn de l'obra (aigua, electricitat,...) i la possibilitat d'interferir amb la circulació a l'entorn de l'obra de vehicles de subministrament de materials propis i aliens.

#### 1.2.3.4 Sistema d'execució

Durant el procés constructiu de l'obra d'acord amb les fases previstes els equips a utilitzar seran bàsicament:

Excavació de la fosa i cimentacions

Retroexcavadora

Camions autovolquet

Formigó

Camions formigoneres

Formigonera fixa a l'obra

Estructura

Camions de transport

Autogrua mòbil

Eines manuals (Soldadores, serres, bastides, escales, eines manuals)

Paleta

Bastides

Formigoneres

Eines manuals

Instal·lacions elèctriques i de maquinària

Bastides, escales, eines manuals.

## **1.3 RISCOS**

### **1.3.1 Riscos professionals més freqüents**

En procés constructiu.

(En excavació de fossa)

- Atropellament per maquinària i vehicles.
- Caigudes a diferent nivell.
- Despreniments.

(En construcció de cimentació i murs)

- Cops contra objectes.
- Caigudes a diferents nivells.
- Ferides punxants en les mans i peus degut a puntes fèrriques.
- Esquitxada de formigó als ulls.
- Atropellament per maquinària.
- Caiguda d'objectes a diferent nivell.

(En estructures metàl·liques i muntatges de maquinària)

- Caiguda des d'altures.
- Caiguda des del mateix nivell.
- Ferides produïdes per la col. Locació d'armadures.
- Afecció en la pell i esquitxos de formigó.
- Vibracions.
- Electrocucions i radiacions.
- Caigudes d'objectes i despreniments de càrregues.
- Cops amb objectes i eines.
- Ferides amb màquines tallants.
- Ferides punxants i tallants.
- Electrocucions per utilització de màquines elèctriques.
- Radiacions i cremades.
- Pols.
- Sorolls.
- Projecció de partícules.
- Erosió i talls.
- Afecció a la pell.
- Excés d'esforç.
- Intoxicacions.
- Incendis i explosions.

(En instal·lacions elèctriques)

- Caigudes en el mateix nivell i a diferent nivell.
- Contactes elèctrics.
- Cops amb objectes i eines.
- Projecció de partícules.
- Incendis i explosions.
- Radiacions i cremades.
- Excés d'esforç.
- Sorolls.

(Agents atmosfèrics)

Donat el tipus d'obra, no han de representar massa importància, no obstant si que s'ha de tenir en compte la possibilitat de produir-se riscos del tipus elèctric i atmosfèric (pluja, pedra, vent...)

En maquinària i medis auxiliars

(En grua- automòbil)

- Atropellaments per maquinària i vehicles.
- Trencament de cables o ganxos.
- Despreniment de càrregues.
- Cops i aplataments per les càrregues.
- Bolcada per desfalc del terreny.
- Interferències entre diferents màquines en zones de treball i amb línies elèctriques.

(En eines manuals)

- Descàrregues elèctriques.
- Projecció de partícules.
- Caiguda des d'altures.
- Sorolls.
- Pols.
- Explosions i incendis.
- Talls i cops en les extremitats.
- Vibracions.

(Amb medis auxiliars)

- Caiguda des d'altures.
- Caiguda a nivells inferiors.
- Bolcada per falta de punts d'ancoratge.
- Trencament de la plataforma de treball.
- Desplomada per formació incorrecta.
- Caiguda de materials.

(Perill de danys a tercers)

Són els que deriven de la circulació dels vehicles de transport per les vies públiques annexes a l'obra, així com la presència de persones que no pertanyen a l'obra i que tenen l'entrada prohibida.

## **1.4 PREVENCIÓ DE RISCOS**

### **1.4.1 Proteccions individuals**

Protecció del cap

- Casca: per totes les persones que participen en l'obra, inclosos als visitants.
- Ulleres contra impactes i anti pols.
- Caretas de respiració anti pols.
- Filtres per caretes anti pols.
- Protectors auditius.
- Pantalla de seguretat per soldadura elèctrica.
- Pantalla de seguretat per soldadura autògena.

(Protecció del cos)

- Cinturó de seguretat de subjecció.
- Cinturó de seguretat de caiguda.
- Monos o vestits de treball color uniforme.
- Vestits d'aigua.

(Protecció d'extremitats superiors)

- Guants de coure per la utilització de materials i objectes.
- Guants per soldar.
- Guants dielèctrics per Baixa Tensió.
- Manigot de soldar.

(Protecció d'extremitats inferiors)

- Botes d'aigua.
- Botes de seguretat classe III.
- Botes de seguretat de coure.
- Botes dielèctriques.
- Accessori de botes de soldador.

#### **1.4.2 Proteccions col·lectives**

Senyalització general (senyals de seguretat).

- Obligatori la utilització del casc, cinturó de seguretat, ulleres, careta anti pols, protectors auditius, botes i guants.
- Perill elèctric, caiguda d'objectes, caiguda a diferent nivell, maquinària pesada en moviments, càrrega en suspensió, incendis i explosions.
- Entrada i sortida de vehicles.
- Prohibir l'entrada a tots aquells que no siguin de l'obra, prohibir fer foc i prohibir fumar.
- Senyal informatiu de localització de la farmaciola i extintor.

Senyalització interna de l'obra.

- Baranes de protecció i delimitació de forats i de les zones de treball.
- Cinta de balises.

Altres proteccions col·lectives

- Senyals acústics en vehicles i maquinària.
- Protecció horitzontal d'obertures amb malla d'acer electrosoldat.
- Baranes de protecció als perímetres del sostre i escales.
- Cables de subjecció i dispositius autobloqueig de cinturons de seguretat.
- Plataformes metàl·liques pel pas de persones.
- Passadissos de seguretat.
- Cobertes de protecció.
- Grua amb tots els limitadors necessaris.
- Extintor per pols polivalent ABC.
- Presa de terra.
- Interruptors diferencials de mitja i alta sensibilitat.
- Carretó per botelles.

### **1.4.3 Formació**

Tot el personal ha de rebre quan entra a l'obra, una exposició de mètodes de treball i els riscos que poden suposar, juntament amb les mesures de seguretat que hauran d'utilitzar per evitar riscos.

Amb el personal més idoni, es realitzaran cursos de socorrisme i primers auxilis, de forma que es d'algun socorrista.

#### **1.4.1 Medicina preventiva i primers auxilis**

##### Farmaciola

Es disposarà d'una farmaciola que contindrà el material especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball.

Se senyalitzarà l'aigua destinada al consum dels treballadors per garantir la seva potabilitat, si no prové de la xarxa d'abastament de la població.

##### Assistència accidentats

S'informa a l'obra de l'emplaçament dels diferents Centres Mèdics (serveis propis, mútues patronals, ambulatoris...), a on han de traslladar-se els accidentats pel més ràpid i efectiu tractament.

És molt important disposar en l'obra i en un lloc ben visible, una llista dels telèfons i direccions dels Centres assignats per urgències, ambulàncies..., per garantir un ràpid transport dels possibles accidents als Centres d'assistència.

##### Reconeixements

Tot el personal que comença a treballar en l'obra, haurà de passar un reconeixement mèdic previ al treball i serà repetit en el període d'un any.

#### **1.4.5 Prevenció de riscos a tercers**

Per evitar possibles accidents a tercers, se senyalitzarà d'acord amb la normativa vigent, tots els possibles riscos de l'obra.

Així mateix, se senyalitzarà l'accés natural de l'obra, disposant:

- Baranes de protecció i limitacions de pas.
- Senyals de tràfic.
- Senyals de seguretat.
- Tancament provisional de tot el perímetre de l'obra mitjançant una tanca simple, amb portes d'accés incloses.

## **1.5 PLEC DE CONDICIONS.**

### **1.5.1 Elements d'elevació i transport**

Cas de voler instal·lar una torre-grua, s'haurà d'estudiar la forma general de l'estructura i el pes dels seus membres.

S'haurà de realitzar un estudi sobre les condicions del terreny, la possibilitat de condicions amb tuberies com col·lectors, línies elèctriques..., obstruccions elevades. Quan es procedeix a una ubicació de la grua, una de les primeres mesures a tenir en compte, és evitar la proximitat de les línies elèctriques, doncs en cas contrari, existiria perill d'electrocucions.

La grua, estarà situada de forma que cobreixi totes les zones de treball. Sota cap concepte es consentirà que es donin estrebades a la càrrega transportadora, per acostar-la al punt de destí.

Els ganxos i les cadenes són eines que s'utilitzen freqüentment. Els primers hauran d'estar previnguts de baldes de seguretat i les cadenes hauran de trobar-se sempre en un bon estat.

Mai s'elevàrà pesos superiors a l'establert pel tipus de grua escollit.

Per la seva alimentació elèctrica es realitzaran provisionalment mitjançant un conductor elèctric aeri des del quadre general de maneig i protecció de l'obra.

Els treballadors no es passejaran sota la càrrega que suporta la grua amb el conseqüent perill d'accident, degut al possible despreniment d'aquesta, no obstant, mai hauran de col·locar-se els treballadors sota el radi d'acció de la grua.

Per l'elevació de bigues i biguetes, serà necessari que aquest es realitzi transportant les peces horitzontalment, mitjançant cables, cadenes o plataformes.

Per dirigir peces de gran mida, s'utilitzarà cables o cordes guies, subjectes als extrems de la peça.

Quant la peça sigui irregular es buscarà un centre de gravetat per situar els cables de forma que el seu transport es realitzi també en posició horitzontal.

Per bigues de gran pes i longitud, serà obligatori l'utilització de repartidors de càrregues.

L'home de la grua serà auxiliat per un operari, durant el transport de la càrrega, que mitjançant senyals normalitzades, donarà les indicacions necessàries per una perfecta col·locació.

S'intercalaran, entre les arestes vives de la càrrega, falques de fusta o de qualsevol material amb característiques semblats.

El desplaçament de grans pesos, no es realitzarà mai amb cadenes.

Estarà prohibit empènyer la càrrega amb la mà si es pugen varies peces a la vegada, s'han de disposar de forma que no es puguin desprendre.

S'adoptarà mesures especials contra el desenganxament accidental de les càrregues. Els dispositius de pressió, permetran tenir en compte l'equilibri de la càrrega i així no hi haurà perill de despreniment.

En el període de temps que es realitzi l'aixecada de càrregues, es parará el trànsit de persones i vehicles als vials i espais propers que puguin resultar afectats per un despreniment.

Les mateixes consideracions són vàlides pel cas d'utilització de tractels.

### **1.5.2 Amuntegament de materials**

Els elements que arriben a l'obra, es col·loquen de forma correcta. Els amuntegaments dels materials hauran d'estar planificats de forma que cada element que hagi estat transportat per la grua, no sigui un destorb per cap altre element.

Han de col·locar-se sobre taulons, que permetran més tard la col·locació d'altres objectes.

### **1.5.3 Riscos de caiguda d'altura durant el muntatge de l'estructura i coberta.**

Si la funció del muntador l'obliga a estacionar-se o desplaçar-se freqüentment per sobre o a la vora del buit, s'adoptaran les mesures necessàries per prevenir possibles accidents per caiguda, el qual s'exposa el treballador i especialment els que poden tenir conseqüències greus.

Durant l'ensambladura de l'estructura i maquinària en altures, quan es col·loca sobre pilars l'operari haurà d'estar agafat al pilar mitjançant el cinturó de seguretat i recolzat sobre un gat subjectat amb el pilar.

Moltes mesures de seguretat hauran d'estar resoltes abans de començar el muntatge de l'estructura i maquinària. Entre els mitjans susceptibles de ser utilitzats i segons els casos, es poden recórrer a:

1.La utilització de dispositius de desenganxar a distància, susceptible de suprimir desplaçaments perillosos sobre les armadures.

2.La fixació realitzada en el terra, sobre peces de l'estructura (especialment en els pals) d'escales i plataformes mòbils que s'elevin amb les peces de l'estructura.

3.La utilització de plataformes mòbils, segons l'especificat en l'article 20 de la OGSHT.

Quan un operari ha de moure's a través de pilars a un punt elevat utilitzarà gats per mitja de graons o bé poden disposar de barnilles soldades als pilars.

La instal·lació d'escapes i plataformes definitives a mesura que es va realitzant l'aixecament de l'estructura, el que pot fer-se més segur són els desplaçaments verticals dels treballadors.

La col·locació d'enganxes que units mitjançant cables metàl·lics permetran enganxar el cinturó de seguretat en cas necessari. Un soldador quan estigui treballant en altures i estigui subjectat amb un cinturó de seguretat, mai podrà efectuar l'enganxament del cinturó sota el punt que estigui soldant, doncs té el perill de que les partícules puguin arribar a cremar la corda de tensió del cinturó de seguretat que està subjectat.

No es pot permetre a un operari descendir des de qualsevol element elevat de la maquinària o estructura aguantat per ganxo d'una grua amb el perill de cops o caiguda.

#### **1.5.4. Mitjans tradicionals de protecció**

Es poden aplicar una sèrie de mesures de seguretat clàssiques per prevenir els accidents de caiguda d'altures, segons la naturalesa de la construcció i la seva instal·lació.

-Número suficient d'escapes portàtils, degudament arriostrades en els seus dos operaris de forma que s'eviti en tot moment el desplaçament horitzontal dels operaris quan es troben en altura. Si els desplaçaments verticals per mitjà d'escapes són grans, es faran replans amb baranes.

-Passarel·les amb proteccions reglamentaries susceptibles de col·locar-se i treure-la amb l'ajut de la grua, el que pot disminuir el perill de caiguda durant els desplaçaments horitzontals de l'estructura. Aquestes passarel·les tenen que permetre l'accés dels llocs de treball que no són directament accessibles per escapes o plataformes mòbils. Aquestes passarel·les estaran dotades, segons les especificacions de l'article 23 de OGSHT.

-Pisos, plataformes fixes o mòbils, de dimensions suficients, amb proteccions reglamentaries segons especifica en l'article 20 de la OGSHT, que permet als treballadors realitzar el seu treball sense cap tipus de perill de caiguda, especialment en el cas del treball continu, com la soldadura.

Quan s'utilitzen els paners metàl·lics adosats a les bigues, pels treballs de soldadura d'aquest element, es col·loquen escapes manuals junts als llocs de treball, estan subjectes en els punts de recolzament superior.

S'evitarà d'aquesta forma que l'operari, una vegada realitzat el treball, realitzi el desplaçament sobre la biga, transportant el paner d'un lloc a l'altre.

Les botelles de gas a pressió, com les d'acetilè i oxigen, s'hauran de deixar fixes en un lloc determinat, subjectades a un objecte o a l'estructura d'un pilar. Les mànegues una vegada utilitzades s'hauran de recollir.

Xarxes instal·lades en el pis inferior, col·locades en la trajectòria de caiguda. Estaran estables i resistents i adequades per prevenir els efectes de bàscula i rebot.

Per evitar el deteriorament de les xarxes pels efectes de la soldadura, en caure sobre elles fragments de partícules, s'instal·larà en un punt a on es realitzi la soldadura, cilindres d'acer o pantalles de l'ona o un altre material, per evitar la projecció dels materials procedents de la soldadura sobre les xarxes.

Durant la soldadura d'aquests elements, no existeix quasi cap tipus de perill pels treballadors que treballin a prop per rebre projeccions i radiacions als ulls.

### **1.5.5 Muntatge**

Els elements metàl·lics de l'estructura seran soldats amb la major rapidesa possible, així com els cargolats que seran ensamblats. Mai es col·locarà un element sobre d'un altre que estigui simplement puntejat. O sense els elements d'unió fixats.

Els treballs estaran programats de tal manera, que mai es trobaran peces metàl·liques inestables sobre zones on es trobi un altre treball en marxa.

### **1.5.6 Estabilitat dels elements constructius**

S'adoptaran totes les mesures convenients perquè cap treballador pugui parar-se o desplaçar-se, sobre un element de la construcció que no ofereixi les condicions de resistència o estabilitat suficient.

Els postes, ferratges i d'altres elements de l'obra, susceptibles d'invertir-se, es consolidaran suficientment abans de desenganxar-los de les màquines d'elevació.

En el muntatge d'elements metàl·lics, fa falta, a partir de col·locar els primers elements, assegurar-se de l'estabilitat d'aquests, amb puntals, contravents, diagonals...En cas de no poder-ho fer les prèvies unions s'haurà de recorre a ensambladura provisional.

### **1.5.7 Bastides**

Quan s'utilitzen bastides o plataformes de treball, aquest compliran el designat en la legislació vigent, en quant a les mesures de seguretat. Es col·locaran el més a prop del lloc de treball, per evitar que l'operari faci gests perillosos.

### **1.5.8 Treballs amb mal temps**

En cas de gelades o nevades, s'hauran d'adoptar mesures efectives contra el perill de relliscades, com tirar arena, serradures o qualsevol material apropiat, en tots els punts i llocs de treball de l'obra.

Durant el muntatge, les construccions s'hauran d'apuntalar de tal manera que en cap moment l'acció del vent, pugui comprometre l'estabilitat de qualsevol dels elements de la construcció.

S'hauran d'adoptar disposicions per impedir que l'acció del vent produeixi el bolcament de la bastida o dels aparells del muntatge. Si fos necessari, s'interrompria els treballs.

### **1.5.9 Treballs amb màquines o aparells fixes**

Els treballs realitzats amb l'ajut de màquines o aparells fixes, equipats de motors, per perforar, polir, rascar, treballs amb claus de gran braç de palanca així com els treballs de soldadura de gran extensió que tenen perill de caiguda, solament s'han d'efectuar sobre bastida suportats o plataformes que reuneixen les condicions estipulades en la Reglamentació.

S'hauran d'adoptar disposicions per evitar la caiguda d'útils individuals, durant els desplaçaments i durant el treball dels treballadors. Sens dubte, en el cas que s'hagin de realitzar treballs en aquella zona d'operaris, s'hauran d'adoptar mesures especials de seguretat, com la col·locació de pantalles o bastides de protecció.

### **1.5.10 Treballs en proximitat de línies elèctriques**

No s'han de començar treballs en proximitats de conductors o elements de baixa tensió, no protegits, només si aquests conductors i elements estiguin desconnectats de la font d'energia, o bé s'hagin adoptat mesures per descartar el perill de electrocutació per contacte directe o indirecte, ja sigui desviant els cables o protegir-los mitjançant unes fundes aïllants.

En proximitat amb cables d'alta tensió, es mantindrà la distància de seguretat (5m), prestant la màxima atenció al perill de moviment dels cables.

### **1.5.11 Treballs amb instal·lacions elèctriques**

Proteccions contra contactes elèctrics directes

-S'instal·larà un quadre d'obra amb les proteccions magnetotèrmiques i diferencials corresponents a la potència elèctrica a utilitzar.

-Es revisarà periòdicament el dispositiu diferencial del quadre de l'obra per què sigui eficaç en el moment de contacte elèctric indirecte, pressionant el polsador de prova a fi de provocar la desconnexió de l'aparell i verificar així el seu funcionament.

-Amb independència amb els endolls diferencials s'haurà d'instal·lar una xarxa general de toma de terra de resistència apropiada d'acord amb la sensibilitat del dispositiu diferencial.

### Màquines elèctriques fixes

-El cable d'alimentació de la màquina ha de ser de qualitat i haver estat sotmès a revisions periòdicament que assegurin el seu perfecte aïllament.

-Els borns de connexió de la màquina i la clavilla d'endoll, estaran aïllats i no permetran contactes accidentals.

-Es verificarà que totes les tomes de corrent tinguin el contacte de toma de terra i el conductor de protecció que els correspon i que estaran connectats adequadament a la presa de terra general.

-Les connexions elèctriques entre conductors i la xarxa general de la instal·lació es realitzarà sempre mitjançant bases d'endolls i endolls reglamentaris.

-Estaran prohibits les connexions entre conductors mitjançant cinta aïllant o elements similars.

-S'evitarà recolzar els conductors elèctrics sobre elements tallants.

-Les bases d'endolls hauran de tenir el contacte de toma de terra.

### Màquines elèctriques portàtils

-Les màquines d'eines portàtils hauran de ser de doble aïllament.

-Els conductors elèctrics de les màquines portàtils es revisaran periòdicament i quan presentin defectes en el seu aïllament, seran substituïts per d'altres en bon estat.

### Treballs en tensió

-Tota la instal·lació elèctrica es realitzarà sense tensió, en cas que no sigui possible, s'adoptaran les mesures de seguretat que estableix l'article 67 de l'Ordenança General d'Higiene i Seguretat en el Treball.

-Per treballar amb tensió, sempre que sigui estrictament necessari, s'utilitzaran catifes aïllants homologades segons la Norma Tècnica MT-4 a fi d'evitar els contactes elèctrics accidentals.

-L'empresa dotarà d'operaris, que treballin en tensió els equips necessaris (detectors de tensió, eines aïllants, equips de protecció personal...).

#### Proteccions contra contactes elèctrics directes amb procés de soldadura

-Aïllament dels cables, assegurat per la seva qualitat i manteniment. Tenen de ser de gran resistència a les projeccions i a l'ús, i de gran flexibilitat.

-La peça porta-electrodes haurà de ser completament aïllant i el seu aïllament serà inflamable.

-Instal·lacions de limitacions de tensió que disminueixen la tensió al buit fins a valors inferiors a 24 volts, durant el temps d'inactivitat.

#### Contra contactes elèctrics indirectes amb la carcassa

-Els generadors, transformadors o rectificadors, hauran de col·locar-se sobre taulons i hauran d'estar bastant elevats per què no els atrapi l'aigua de la pluja.

-Hauran d'estar connectats a una toma de terra independentment de l'estructura i mesurar la resistència. En el cas que es vulgui connectar l'estructura de l'obra, s'haurà de mesurar la resistència al terra.

-S'haurà d'accionar a un sistema de tall de la corrent d'alimentació per corrent de defecte.

-Es disposarà de partícules als dispositius metàl·lics de suspensió de plataformes, pel perill de fusió per l'escada de l'arc.

#### Enlluernament a tercers

-Per evitar que els riscos d'enlluernament i els efectes dels rajos ultraviolats en la soldadura de l'arc, s'utilitzen pantalles que emmarcaran l'arc a quins no siguin el soldador i l'ajudant. A falta de pantalla de protecció, es prohibirà qualsevol lloc de treball, en una zona suficient al voltant de l'arc, per qualsevol treball, no previst dels accessoris abans enumerats.

#### **1.5.12 Excavació i moviment de terres**

No es permetrà l'accés del personal a la zona d'influència de la maquinària mòbil.

S'efectuaran els taluds en les excavacions per la prevenció de riscos d'esllavissaments.

No apilar elements excavats a la vora de les rases.

Senyalització de les rases amb balises

### **1.5.13 Maquinària d'obra**

La maquinària en obra amb funcionament elèctric haurà de complir les següents condicions:

- Connexió de la mateixa a presa de terra en el mateix cable d'alimentació.
- Cables d'alimentació sense palades ni connexions no normalitzades.

En general,

Tots els elements mòbils de transmissió com polees i engranatges, estaran degudament protegits amb carcasses fixes que impedeixin el contacte accidental amb els mateixos.

Les màquines a les que s'hagi d'accedir pròximes a elements mòbils sense protecció, s'instal·laran protectors adequats a cada tipus de màquina.

No s'introduirà les mans o extremitats en cap màquina sota cap concepte.

### **1.5.14 Proteccions personals**

A més a més de les mesures de seguretat de caràcter general existeixen una sèrie de mesures i disposicions de seguretat individual.

Cinturó de seguretat

-Hauran de portar-se sempre que els treballadors realitzin treballs perillosos en altures. Haurà d'oferir una sèrie de resistència suficient pels esforços al qual poden ser sotmesos.

-Es mantindran de manera que no provoquin trastorns a l'esquelet o a l'organisme del treballador en cas de caiguda.

-S'adoptaran a la conformació de cada treballador i oferiran condicions suficients de seguretat.

-Tindran una corretja adaptada especialment, així com els dispositius necessaris per fer fàcil la seva utilització.

-No podran permetre una caiguda lliure de més d'un metre d'alçada, a menys que disposicions apropiades limitin els efectes de la caiguda, a les que es produirà en una caiguda de un metre.

-Els cinturons de seguretat i els seus accessoris seran objecte d'inspeccions periòdiques i sempre abans de posar-los a disposició d'un treballador.

-No obstant, hem de tenir en compte que la major part dels cinturons són incòmodes d'utilitzar, per això és difícil animar el seu ús permanent als obrers de muntatge.

-Aquest cinturó hauria de ser, a més d'un cinturó previst de cordes de seguretat adequades, un objecte pràctic que l'obrer portés posat constantment.

-El recurs al cinturó de seguretat com a mitjà de prevenció no serà obstacle per a la investigació, desenvolupament i utilització de dispositius per la prevenció col·lectiva.

#### Calçat de seguretat

-Tots els operaris estaran proveïts de calçat de seguretat, donat el risc molt freqüent de ferides als peus. Aquest calçat haurà d'anar proveït de puntera metàl·lica en acer. Per impedir que els obrers rellisquin anirà proveït també d'un material antirelliscant.

#### Casc de seguretat

-Tots els treballadors estaran previstos de casc de seguretat homologat. Tindrà les següents qualitats:

Bona eficàcia, en especial suficient resistència mecànica i aïllament elèctric.

Bon aïllant tèrmic.

Suficient adaptació al cap del treballador i confort.

Els cascos de protecció s'inspeccionaran periòdicament.

#### Protecció en les mans

-Es proporcionaran guants individuals d'apropiada protecció a cadascú dels obrers que manipulen peces metàl·liques, fredes, calentes, punxants o tallants o cables.

#### Protecció individual durant el procés de soldadura

-Tots els operaris que treballin en la soldadura, igual que els seus ajudants, estaran previstos dels següents medis de protecció personal:

Guants de coure.

Davantall de protecció.

Ulleres de protecció durant el treball. Aquestes ulleres seran de vidre incolor, temperat i òpticament neutre.

Pantalla per protegir de les radiacions procedents de la soldadura.

-Els soldadors de soldadura autògena utilitzaran unes ulleres contra radiacions, vidres filtrants contra les radiacions en conformitat amb les normes DIN 4646-4647 o un valor equivalent a una altra norma.

-Les plantilles pels soldadors de soldadura elèctrica manual a l'arc seran homologats pel ministeri de Treball de conformitat amb la Norma Tècnica Reglamentaria MT-3, publicada en el BOE nº 210 i 255 dels dies 2-9-75 i 24-10-75.

-El vidre filtrant contra radiacions serà de conformitat amb les normes DIN 4646 i 4647 o un valor equivalent en una altra norma.

## **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS**

## **2.1 DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ**

Seràn d'obligació complir les disposicions que contenen les normes legals següents:

- Estatut dels treballadors
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals (RD 31/1995 de 8 de novembre de 1996)
- Ordenança General de Seguretat e Higiene en el Treball (OM 9-3-71) (BOE 16-3-1971), amb excepció dels títols I i III de la mateixa.
- Plan Nacional de Seguretat e Higiene en la indústria de la Construcción (OM20-5-52) (BOE 15-6-52)
- Reglament dels Serveis Mèdics de l'Empresa (OM 21-11-59) (BOE 27-11-54)
- Ordenança del Treball de la Construcció, vidre i Ceràmica (OM 28-8-70) (BOE 5/7/8/9-9-70)
- Homologacions dels Medis de Protecció Personal dels Treballadors (OM 17-5-74) (BOE 29-5-74)
- Reglament Electrotèrmic de Baixa Tensió (OM 20-9-73) (BOE 9-10-73)
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió (OM 28-11-68)
- Reglament d'Aparells Elevadors per Obres (OM 23-5-77) (BOE 14-6-77)
- Obligatorietat de la inclusió de l'Estudi de Seguretat e Higiene en el Treball en els projectes d'Edificació i Obres Públiques (RD 555/1986) (BOE 21-3-86)
- Conveni Col·lectiu Provincial del Metall i de la Construcció
- Les normes UNE e ISO que algunes de les disposicions anteriors ens assenyalen com obligat compliment.

## **2.2 PROTECCIONS**

### **2.2.1 Condicions de treball**

Previ al començament d'un treball, es realitzarà una reunió informativa amb els encarregats intervinguts per buscar el mètode d'execució més segur.

Totes les peces de l'equip de protecció personal i els elements de protecció col·lectiva hauran de tenir fixat un període de vida útil i hauran de ser reutilitzats quan arribi el termini.

Quan, per circumstàncies de treball, es produeixi un deteriorament més ràpid d'una peça determinada de l'equip o dels elements de protecció, haurà de ser resposta independentment de la duració prevista o data d'entrada.

Tot l'equip de protecció que hagi sofert un tractament límit és a dir, el màxim pel qual va estar fet, haurà de ser neutralitzat i repostat immediatament.

Aquells revestiments que pel seu ús hagin adquirit més tolerància de les admeses pel fabricant, hauran de ser reutilitzades immediatament.

L'ús d'un revestiment o equip de protecció mai haurà de representar cap perill en si mateix.

### **2.2.2 Proteccions personals**

Tot element de protecció personal haurà de disposar de la marca CE. Sempre que existeixi en el mercat en el seu cas, haurà d'ajustar-se a les Normes d'Homologació del Ministeri de Treball (OM 17-5-74).

En els casos en què no hi hagi Norma d'homologació haurà de ser de la qualitat adequada a les seves prestacions.

### **2.2.3 Proteccions col·lectives**

Xarxes

Hauran de ser normalitzades i disposar de certificat AENOR i marca CE. Les seves característiques generals, compliran amb la garantia, la funció protectora per la qual està previst.

Elements de subjecció del cinturó de seguretat, suport, ancoratges de xarxes i dispositius anticaigudes.

Hauran de tenir suficient resistència per suportar els esforços als quals poden estar sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

### Endolls diferencials i connexió a terra

La sensibilitat mínima dels endolls diferencials haurà de ser per la il·luminació de 30 mA i per la força de 300 mA. La resistència de les connexions a terra podrà ser superior a la que garanteixen, d'acord amb la sensibilitat de l'endoll diferencial, una tensió de contacte directe màxima de 24 V.

Haurà de mesurar una resistència periòdicament i al menys en l'època més seca de l'any.

### Cables de subjecció de cinturó de seguretat i dels seus ancoratges

Tindran suficient resistència per suportar els esforços als quals poden estar sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

### Plataforma de treball.

Tindran com a mínim 60 cm d'ample i les situades a més de 2 m del terra estaran previstes de baranes de 90 cm d'altura.

### Escales de ma.

Compliran tot l'establert en l'article 19 de l'Ordenança General de Seguretat e Higiene en el Treball.

### Extintor

Hauran de ser adequats a l'agent extintor, i mesurar el tipus d'incendi previsible i hauran de revisar-se cada sis mesos com a mínim.

### Mitjans auxiliars de topografia

Aquests medis com cintes, mires... hauran de ser dielèctrics donat el perill de descàrrega causades per les línies elèctriques.

## **2.3 SERVEIS DE PREVENCIÓ**

### **2.3.1 Servei Tècnic de Seguretat e Higiene**

L'empresa constructora haurà de disposar d'assessoraments en Seguretat i Higiene.

### **2.3.2 Servei Mèdic**

L'empresa constructora haurà de disposar d'un servei mèdic de l'empresa propi.

## **2.4 VIGILANT DE SEGURETAT I COMITÈ DE SEGURETAT E HIGIENE**

Haurà de nomenar-se un vigilant de seguretat d'acord amb el que acordi l'Ordenança Laboral o, si convé, aquell que disposi el Conveni Col·lectiu Provincial.

## **2.5 INSTAL·LACIONS MÈDIQUES**

La farmaciola haurà de ser revisada mensualment i haurà de respondre immediatament al material gastat.

## **2.6 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR**

Haurà de disposar de vestidor i serveis higiènics, degudament dotats.


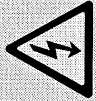




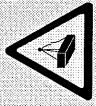
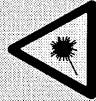

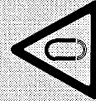


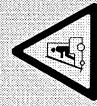

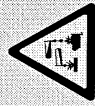

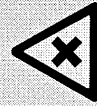

En els vestidors haurà de disposar d'armaris individuals amb clau, seients i calefacció. Els serveis higiènics hauran de tenir lavabo i una dutxa amb aigua freda i calenta per cada deu treballadors, i un WC per cada vint- i- cinc treballadors disposant de miralls i calefacció.

Per la neteja i conservació d'aquests locals es necessita disposar d'un treballador amb la dedicació necessària.

Signat: Joan Garriga Torres.









### SENYALS D'ADVERTÈNCIA

Tenen forma triangular. El pictograma és negre sobre fons groc amb el vorell negre. Com excepció hi ha que el fons del senyal relatiu a "matèries nocives o irritants" serà de color taronja, en lloc de groc, per evitar confusions amb altres senyals.

	Matèries inflamables		Risc elèctric
	Matèries tòxiques		Caiguda a diferent nivell
	Perill en general		Temperatura baixa
	Càrregues en suspensió		Radiacions làser
	Matèries comburentes		Camp magnètic intens
	Matèries radioactives		Matèries explosives
	Vehicles de manutenció		Risc d'ensopegar
	Matèries corrosives		Risc biològic
	Matèries nocives o irritants		Radiacions no ionitzants



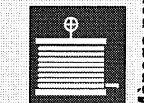
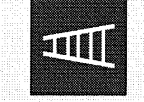

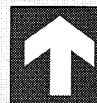
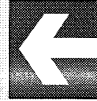

### SENYALS DE PROHIBICIÓ

Són de forma rodona. El pictograma és negre sobre fons blanc i el vorell i la banda transversal són vermells.

	Prohibit d'apagar amb aigua		Prohibit de fumar
	Aigua no potable		Prohibit als vehicles de manutenció
	Prohibit el pas als vianants		No toqueu
	Prohibit de fumar i encendre foc		Entrada prohibida a persones no autoritzades

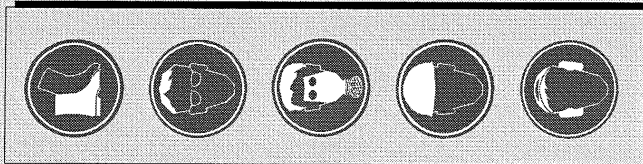
### SENYALS D'EQUIPS DE LLUITA CONTRA INCENDIS

La seva forma pot ser rectangular o quadrada i el pictograma és sempre blanc sobre fons vermell.

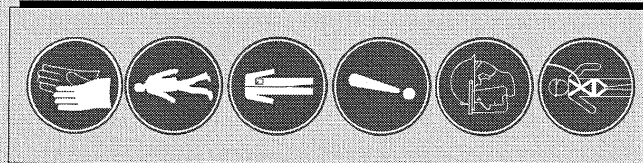
	Extintor		Telèfon per a la lluita contra incendis
	Mànega per a incendis		Escala de mà
	Direcció que s'ha de seguir (senyal indicatiu addicional als anteriors)		
			

### SENYALS D'OBLIGACIÓ

Són de forma rodona i el pictograma és blanc sobre un fons blau.



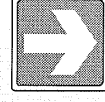
Protecció obligatòria dels peus  
 Protecció obligatòria de la vista  
 Protecció obligatòria de les vies respiratòries  
 Protecció obligatòria del cap  
 Protecció obligatòria de l'oïda



Protecció obligatòria de les mans  
 Via obligatòria per a vianants  
 Protecció obligatòria del cos  
 Obligació general (acompanyat, si cal, d'un senyal addicional)  
 Protecció obligatòria de la cara  
 Protecció individual obligatòria contra caigudes

### SENYALS DE SALVAMENT O SOCORS

Poden ser de forma rectangular o quadrada i el pictograma és blanc sobre fons verd.



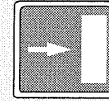
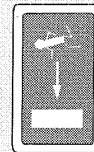
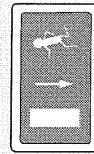
Direcció que s'ha de seguir (senyal indicatiu addicional a les següents)

### SENYALS GESTUALS

Significat	Descripció	Il·lustració	Significat	Descripció	Il·lustració
Començament. Atenció. Presència de comandament	Els braços estesos de forma horitzontal, els palmells de les mans cap endavant.		Retrocedir	Tots dos braços doblegats, els palmells de les mans cap a l'exterior, els avantbraços es mouen lentament allunyant-los del cos.	
Aturada. Interrupció. Fi del moviment	El braç dret estès cap amunt, el palmell de la mà dreta cap endavant.		Cap a la dreta: respecte a l'encreuament dels senyals	El braç dret estès més o menys en horitzontal, el palmell de la mà dreta cap avall, fa petits moviments lents que indiquen la direcció.	
Fi de les operacions	Les dues mans juntes a l'alçada del pit.		Cap a l'esquerra: respecte a l'encreuament dels senyals	El braç esquerre estès més o menys en horitzontal, el palmell de la mà esquerra cap avall, fa petits moviments lents que indiquen la direcció.	
Hissar	Braç dret estès cap amunt, el palmell de la mà dreta cap endavant, descrivint lentament un cercle.		Distància horitzontal	Les mans indiquen la distància.	
Baixar	Braç dret estès cap avall, el palmell de la mà dreta cap a l'interior, descrivint lentament un cercle.		Perill: parada d'emergència	Tots dos braços estesos cap amunt, els palmells de les mans cap endavant.	
Distància vertical	Les mans indiquen la distància		Ràpid	Els gestos codificats referits als moviments es fan amb rapidesa.	
Avançar	Tots dos braços doblegats, els palmells de les mans cap a l'interior, els avantbraços es mouen lentament cap el cos.		Lent	Els gestos codificats referits als moviments es fan molt lentament.	

### SENYALS DE SALVAMENT O SOCORS

Poden ser de forma rectangular o quadrada i el pictograma és blanc sobre fons verd.



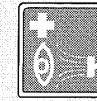
Via / sortida d'emergència



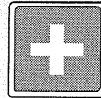
Llitera



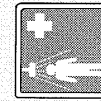
Telefon de salvament



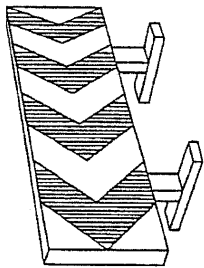
Rentada d'ulls



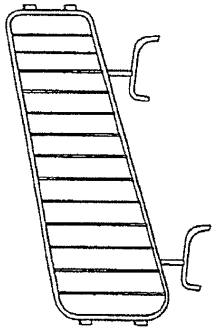
Primers auxilis



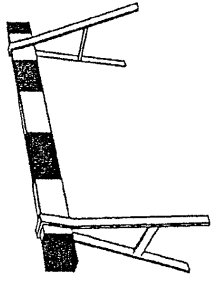
Dutxa de seguretat



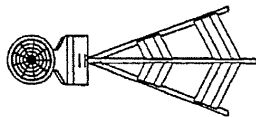
TANCA DESVIAMENT TRÀFIC



TANCA CONTENCIÓ DE PERSONES



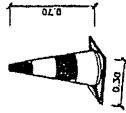
TANCA OBRAS



BALISA INTERMITENT CÈDULA FOTOELÈCTRICA



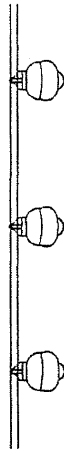
CINTA BALISAMENT



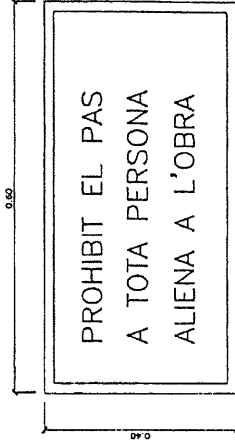
CON BALISAMENT



SENYAL DE PERILL DE MORT



BALISA I LLUMS INTERMITENTS



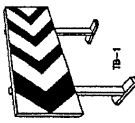
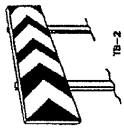
CARTELL INDICATIU DE RISC



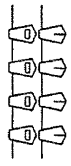
CORDÓ BALISAMENT REFLECTANT

# ELEMENTS AUXILIARS DE SENYALITZACIÓ

PANNELS DIRECCIONALS



TB-13 CORDÓ ABALSAMENT



CINTA ABALSAMENT REFLECTANT

PANNELL DIRECCIONAL ESTRET



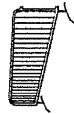
PANNELL DIRECCIONAL ALT



TB-5 PANNELL ZONA EXCLOSÀ AL TRÀNSIT



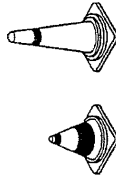
TANCA EXTENSIBLE



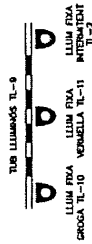
TANCA DE CONTENCIÓ DE PEATONS



CINTA ABALSAMENT PLÀSTIC



CONS TB-6



GERRALDA TB-13



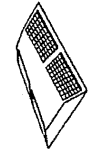
TL-10/11 LLUM AUTÒNOMA FIM INTERMITENT



PIQUET TB-7

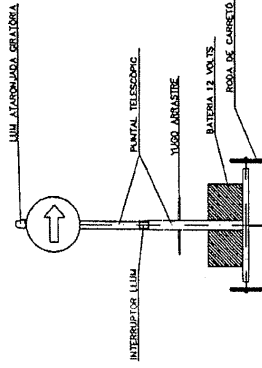


TL-8

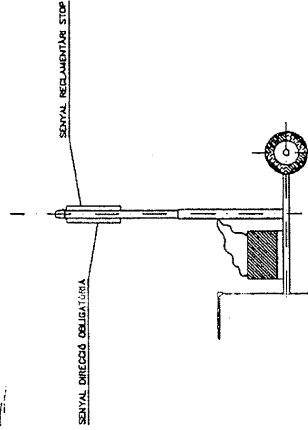


CAPITARS HORIZONTALS "CORS DE GATO" TB-10

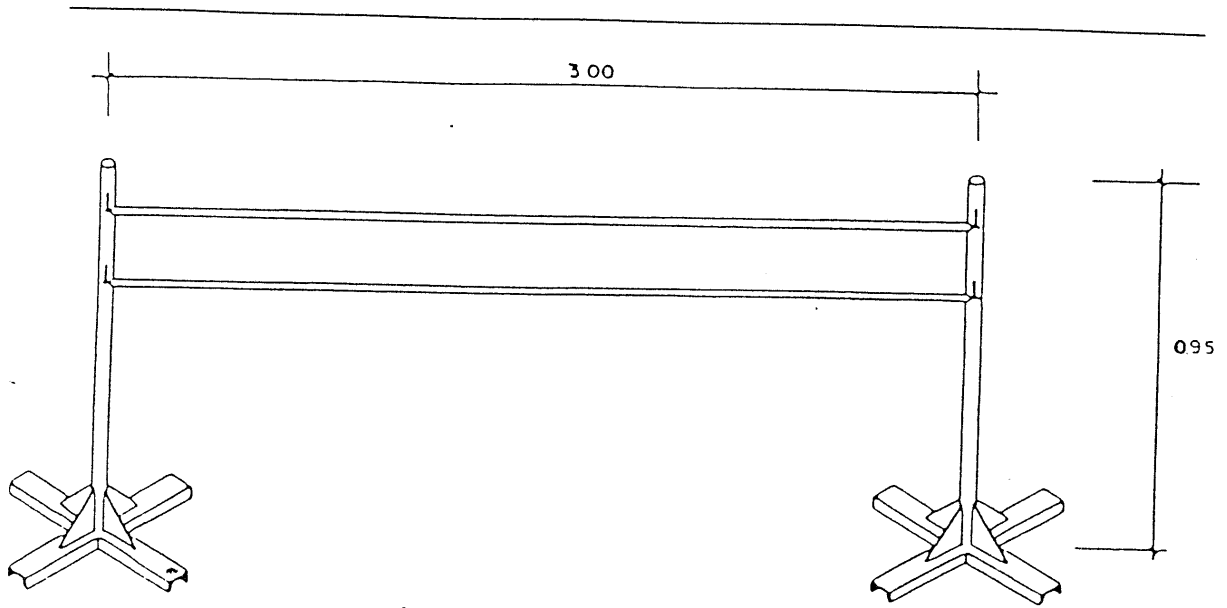
# SENYAL PORTÀTIL PER REGULACIÓ DEL TRÀNSIT EN CARRETERA



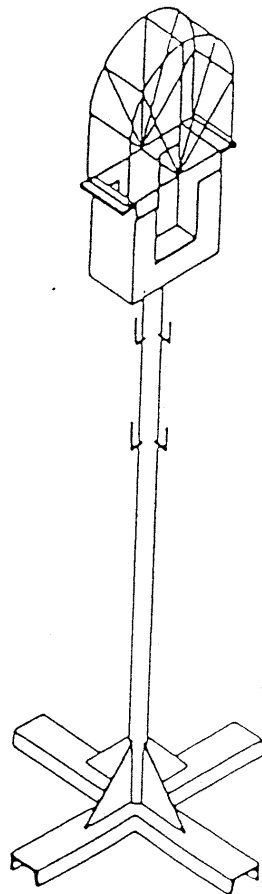
VISTA FRONTAL



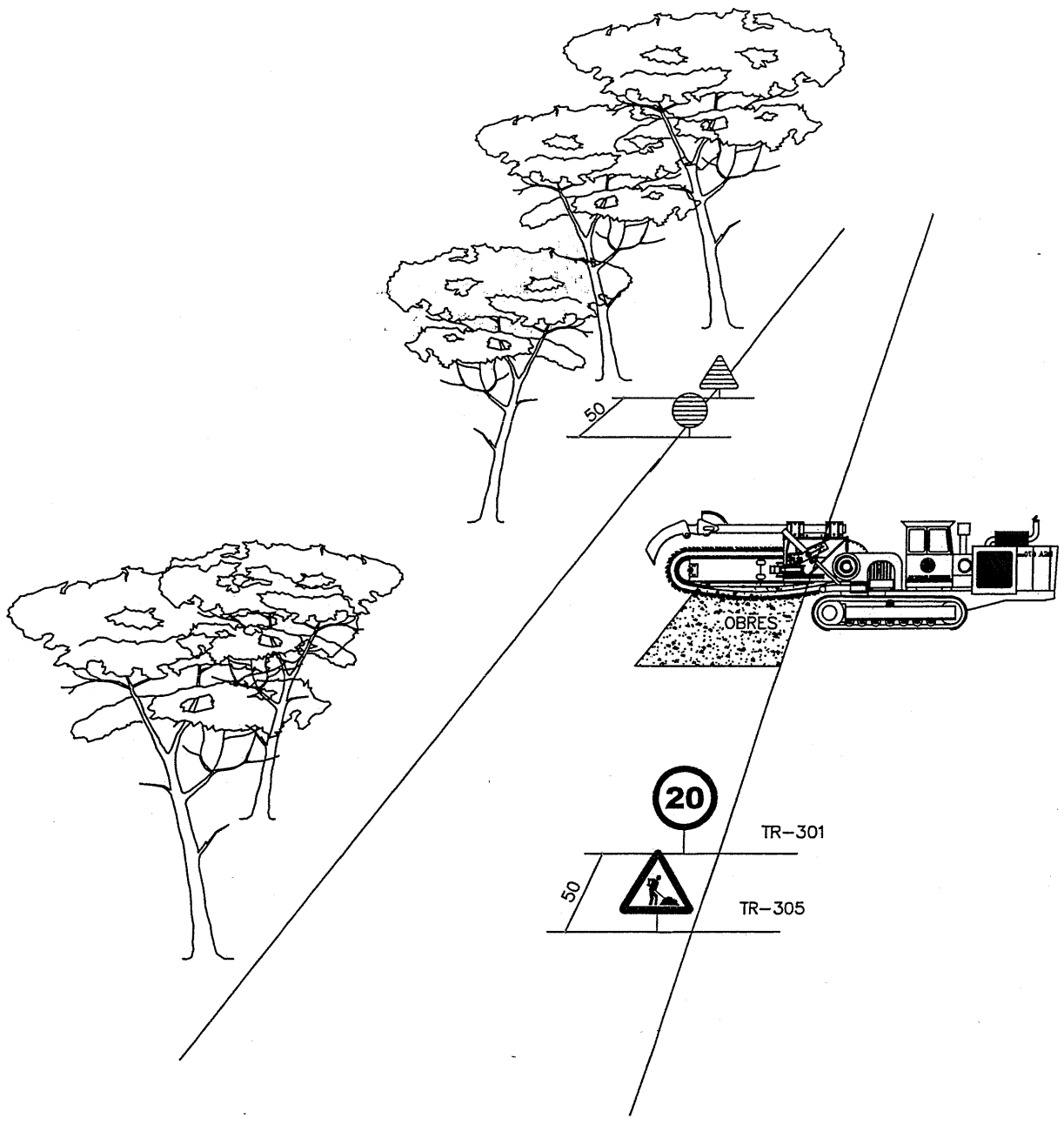
VISTA LATERAL



VALLA DE LIMITACION



SOPORTE BALIZA LUMINOSA



50

50

OBRES

20

TR-301

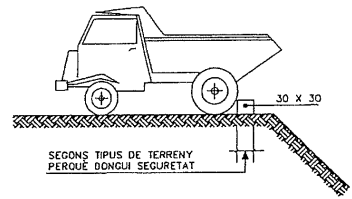
TR-305



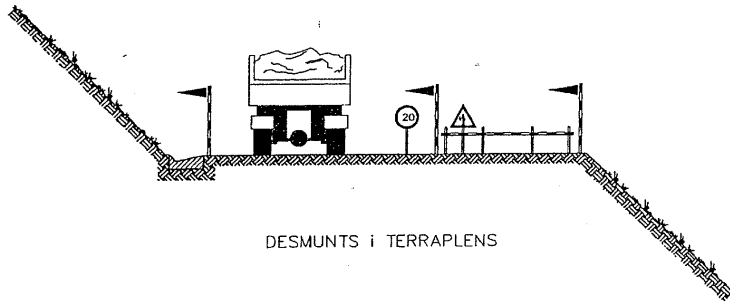
HOME TREBALLANT



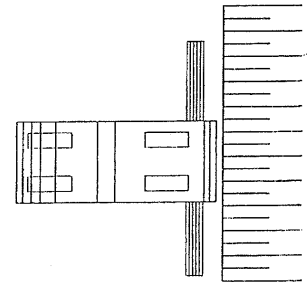
LIMIT DE VELOCITAT



SEGONS TIPUS DE TERRENY  
PERQUÈ DONGUI SEGURETAT



DESMUNTS I TERRAPLENS

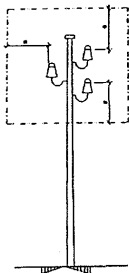


LÍMIT DE RETROCÉS EN VESAMENT DE TERRES

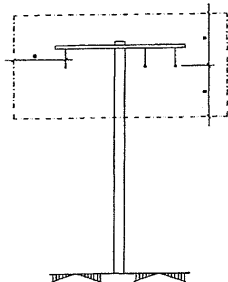
### REGLES RELATIVES A LA POSTA EN OBRA DE MAQUINES PROPERES A LINIES ELECTRIQUES AERIES

ZONA DE PERILL

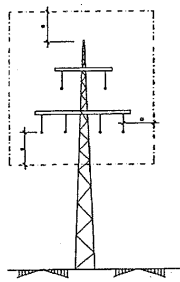
PAS PER SOTA DE LINES AERIES DE BASSA TENSIO



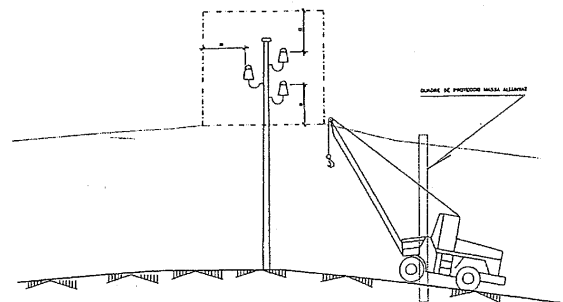
$a = 2,00 \text{ M.}$   
FINS A 50.000 V.  
SI LA DISTANCIA ENTRE ELS PALS  
NO SUPERA ELS 50,00 M.



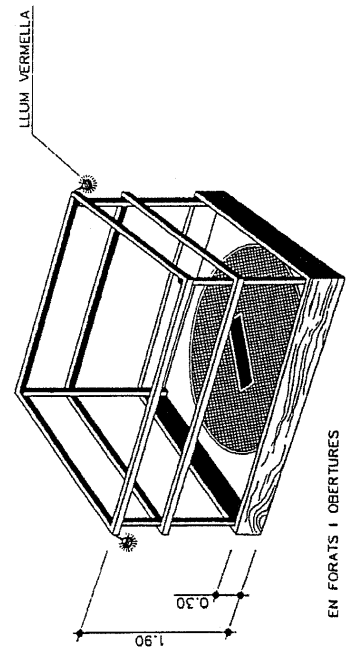
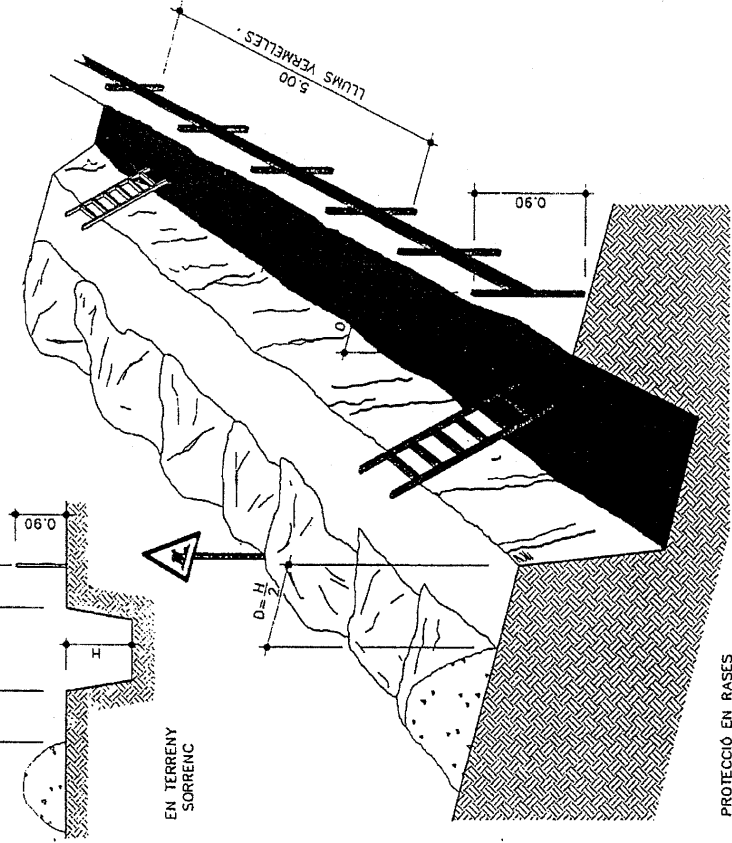
$a = 3,00 \text{ M.}$   
FINS A 50.000 V.  
SI LA DISTANCIA ENTRE ELS PALS  
NO SUPERA ELS 50,00 M.



$a = 3,00 \text{ M.}$   
PER DELANT DE 50.000 V.



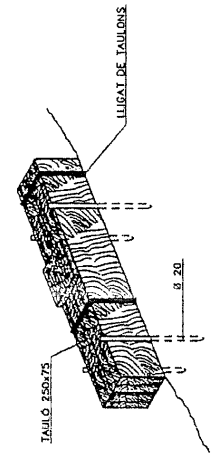
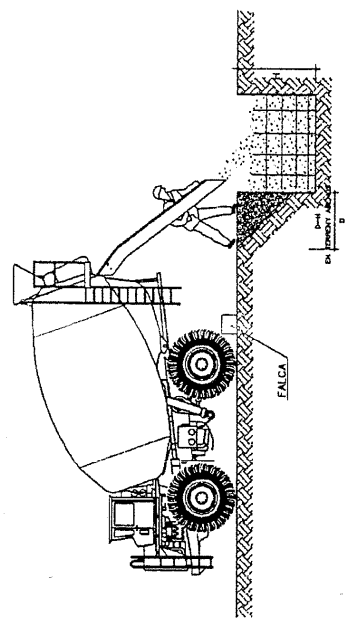
PROTECCIÓ RASES.



PROTECCIÓ EN RASES

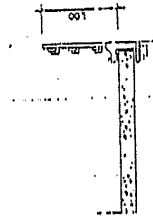
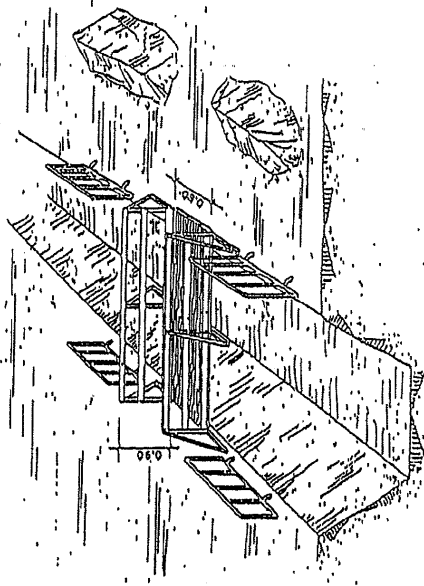
EN FORATS I OBERTURES

FORMIGONAT PER VESSAMENT DIRECTE EN RASES O CIMENTACIONS.

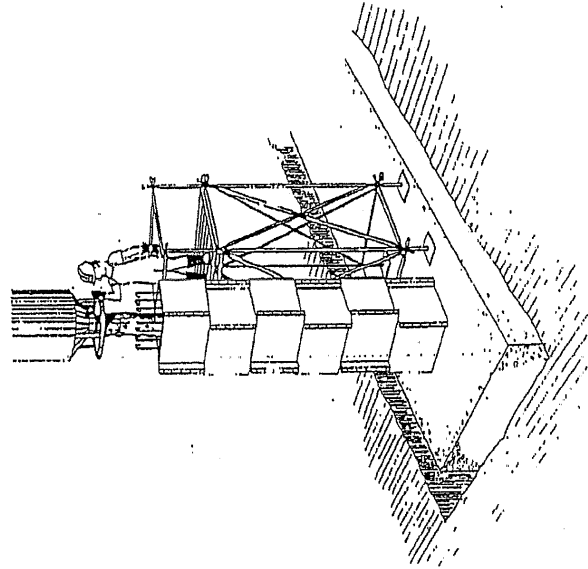


DETALL DE LA FALCA

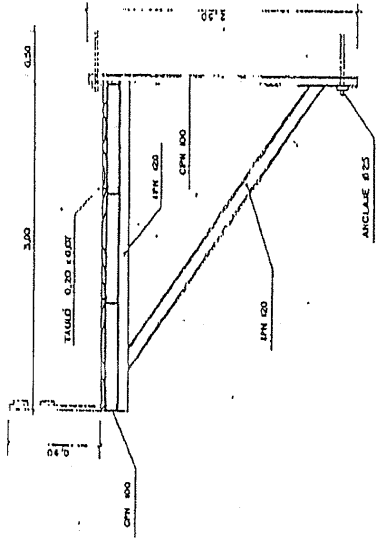
PROTECCIÓ A LES BASES



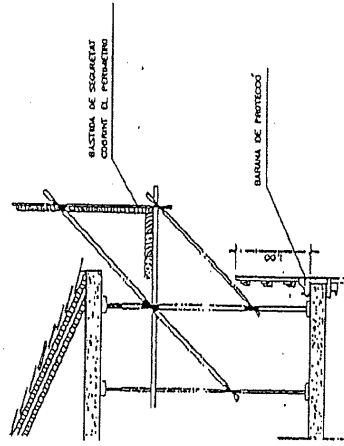
BARANA PER A LLOSSES I TALLERS



ALCAT DE PILES SOBRE FONAMENTS

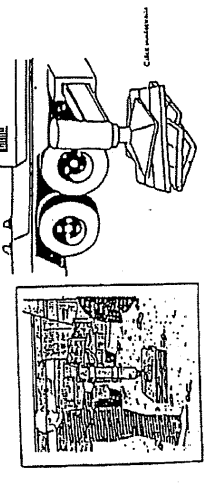
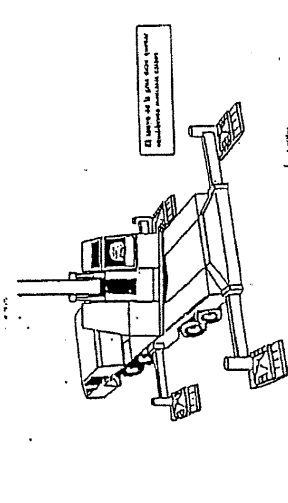
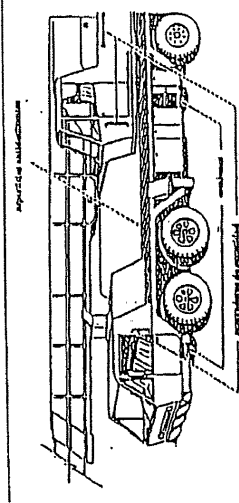
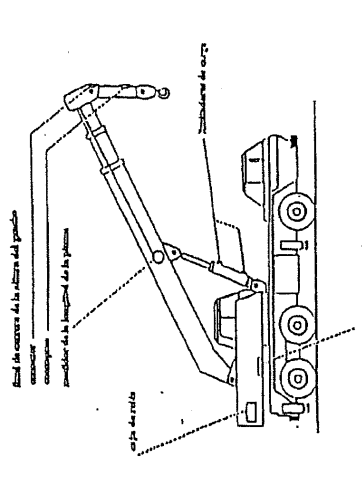


PLATAFORMA DE TREBALL

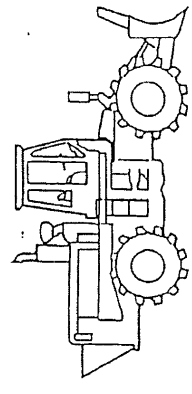
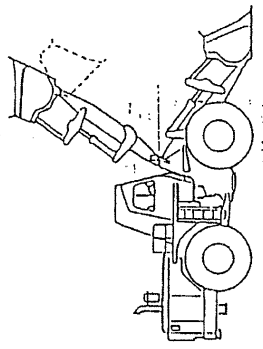
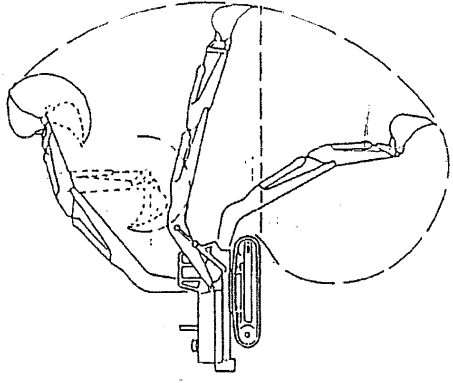
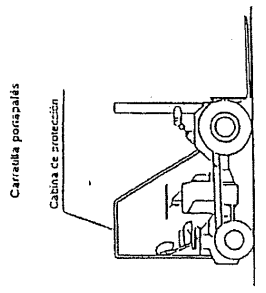
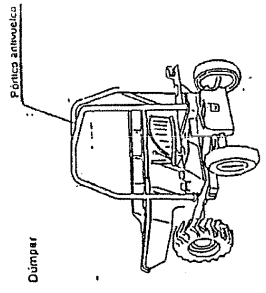


PLATAFORMA VOLADA PER A COBERTA

GRUA AUTOPROPULSADA

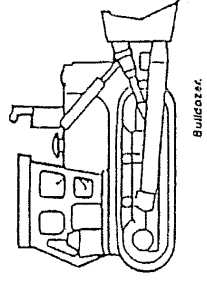


CABINES I PÒRTICS DE SEGURETAT

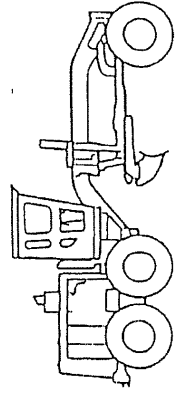


Compactador.

Retrocargador.



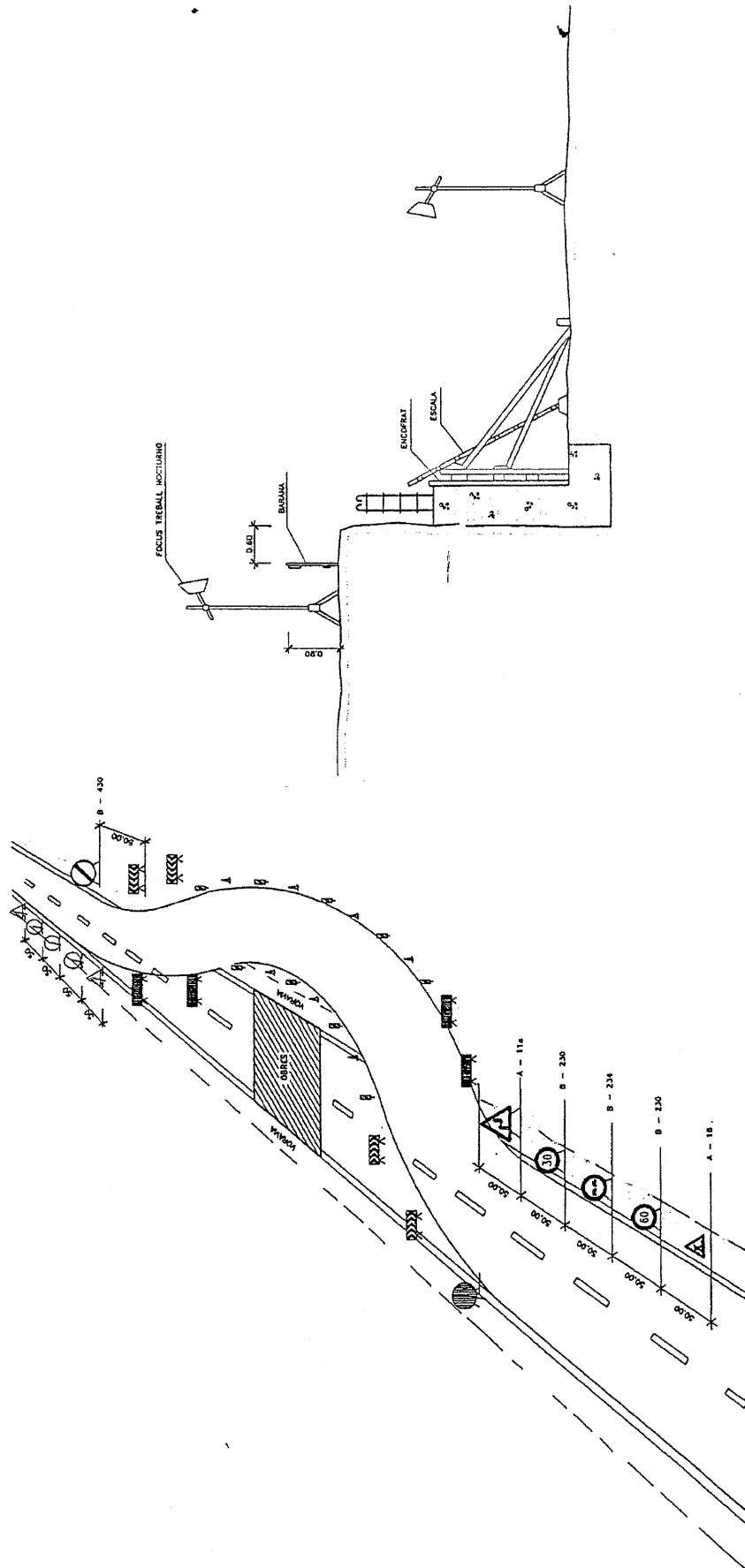
Bulldozer.



Motorgrader.

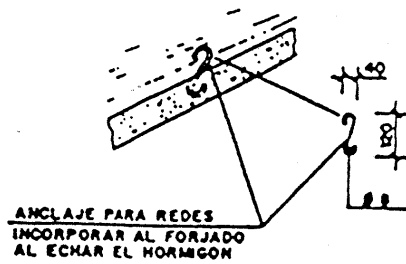
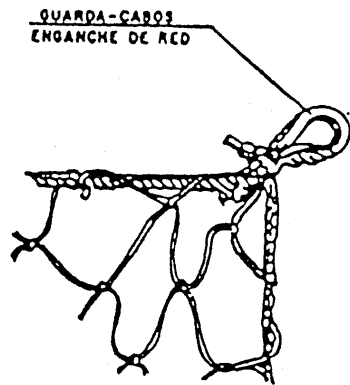
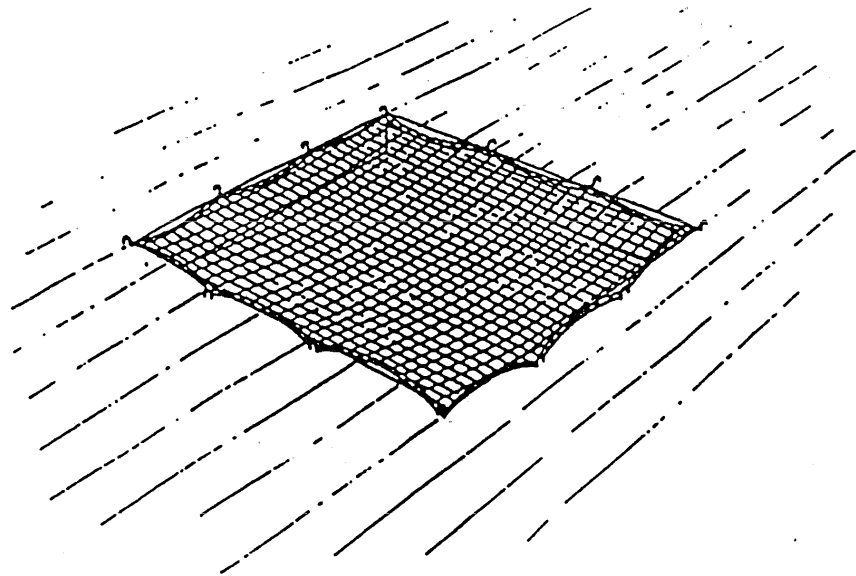
MURS DE CONTENCIÓ

BALISAMIENT EN TALLS DE CARRERS AMB DESVIAMENT  
(SECCIONS B.3 -1C)

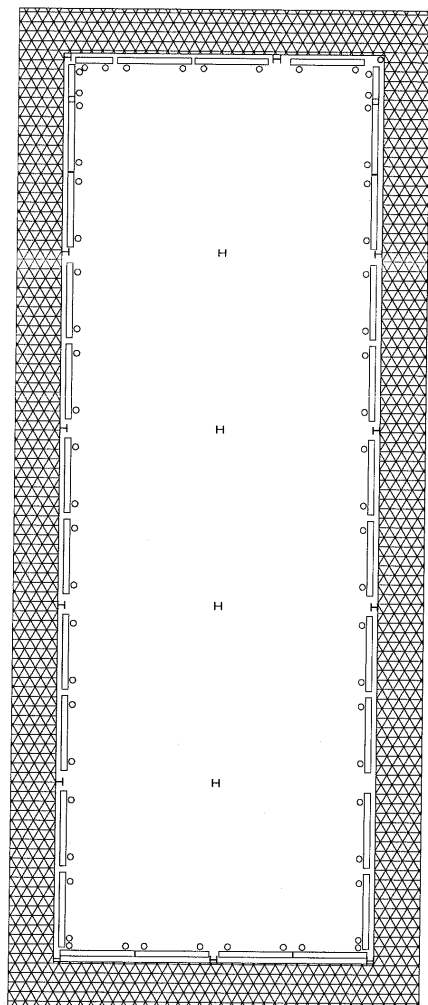


---

PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED



### E.3.3 Planta esquemàtica



Tanca de protecció: basquits + quitamièdos  
(2,5m de separació, 2 taules+rodapeus)

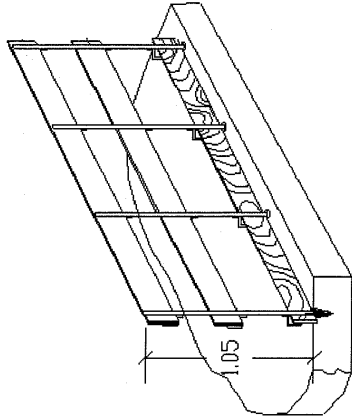
Xarxa de protecció normalitzada en perímetre  
Subjecció mitjançant corda i pescants

Protecció de forats > 0,50 x 0,50 m  
Doble mallazo creuat

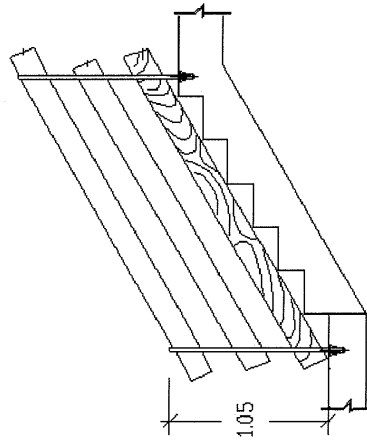


### E.3. Elements de protecció

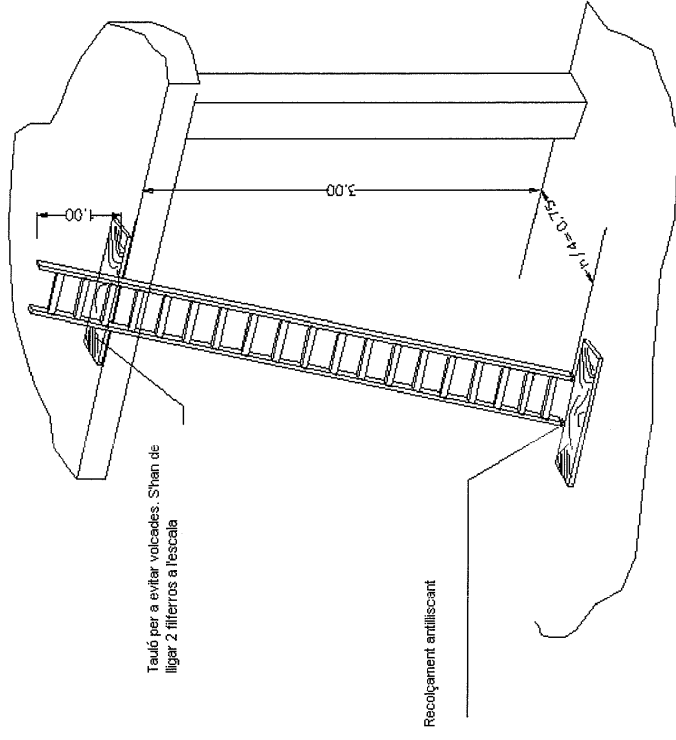
Tanca de protecció perimetral de forjats:

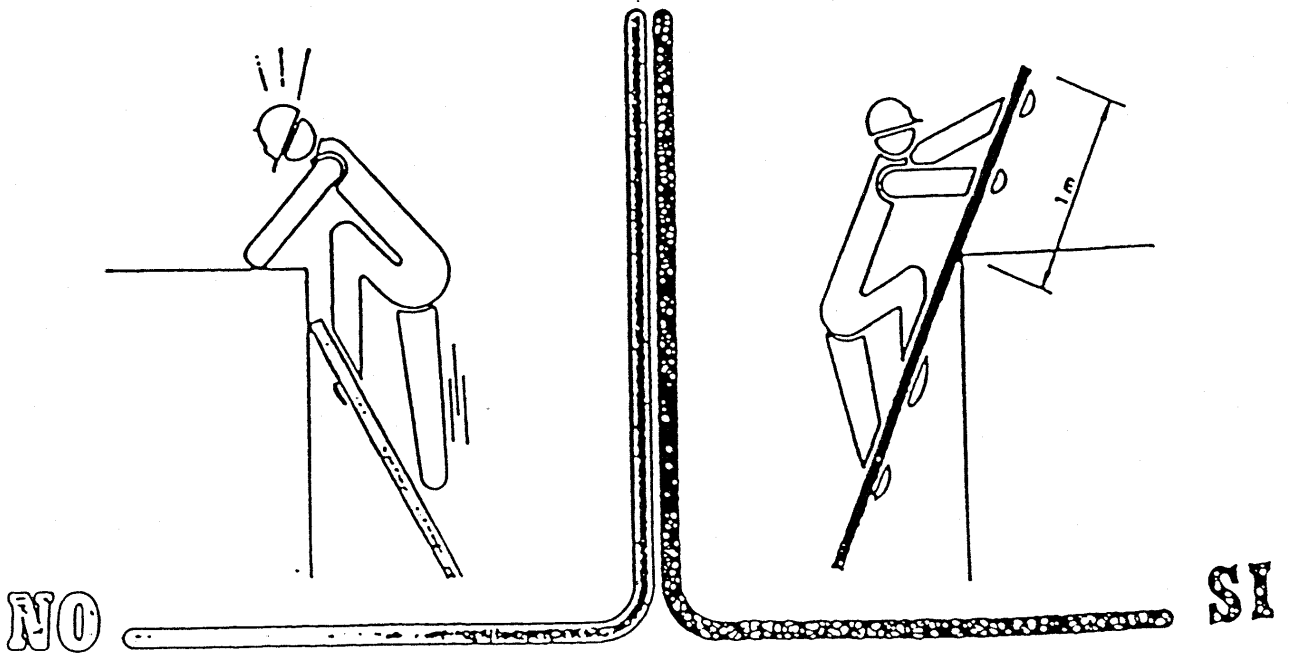
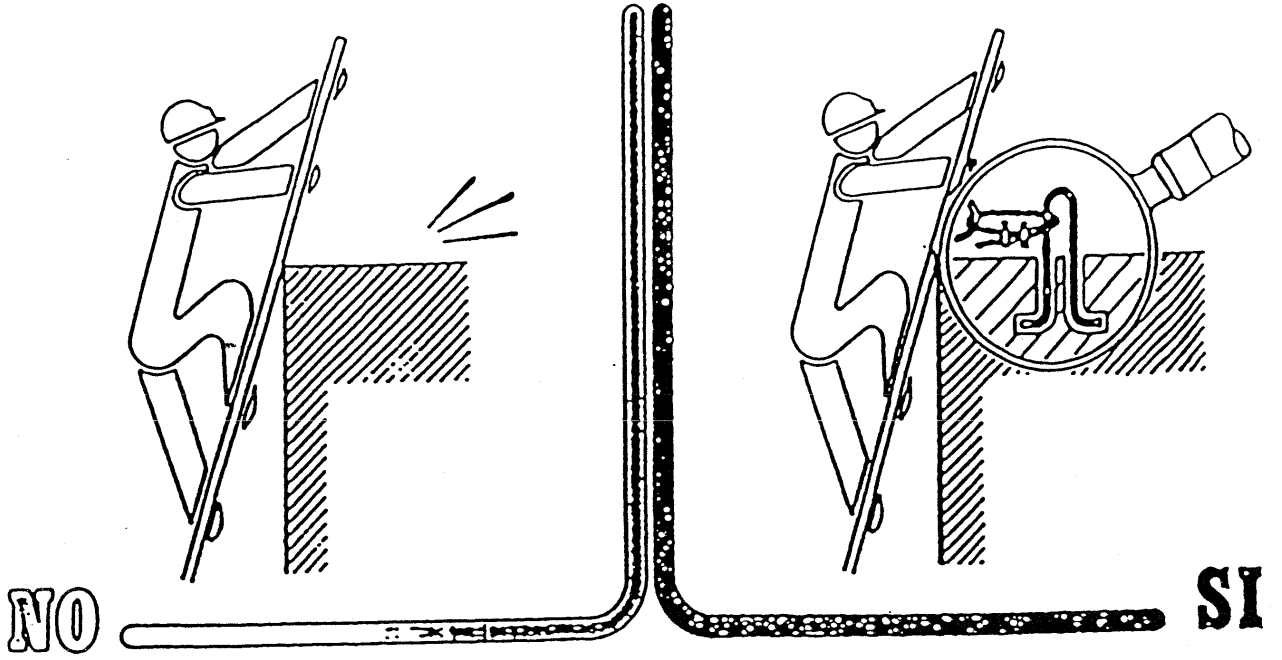


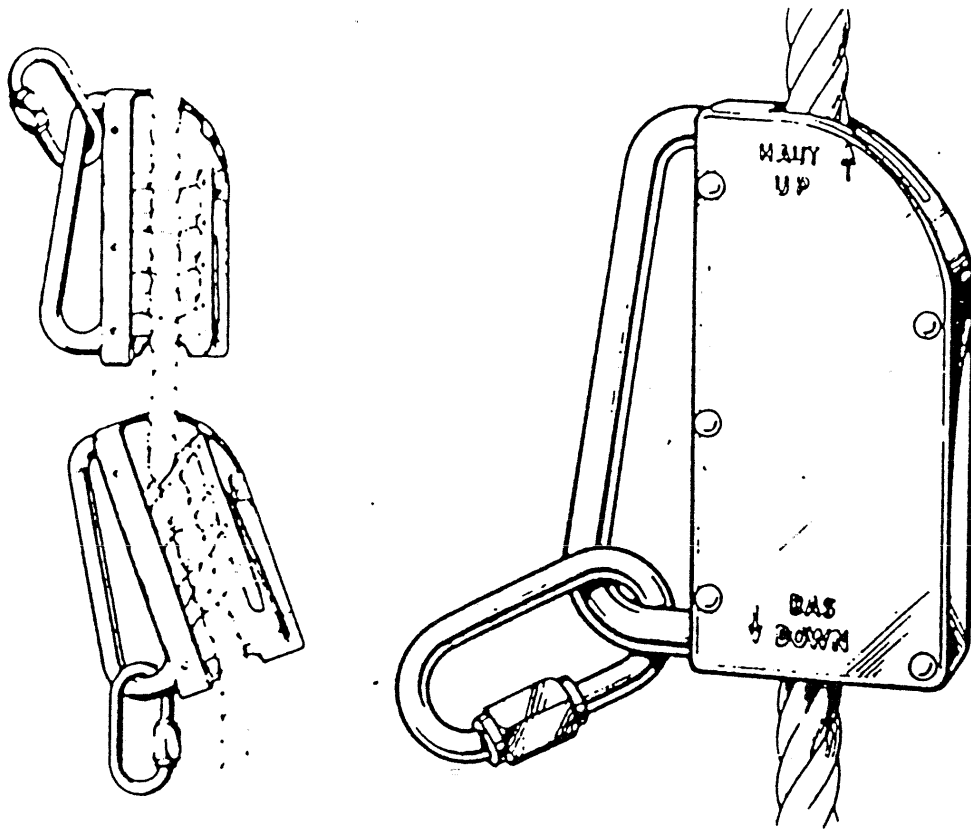
Tanca de protecció en escales:



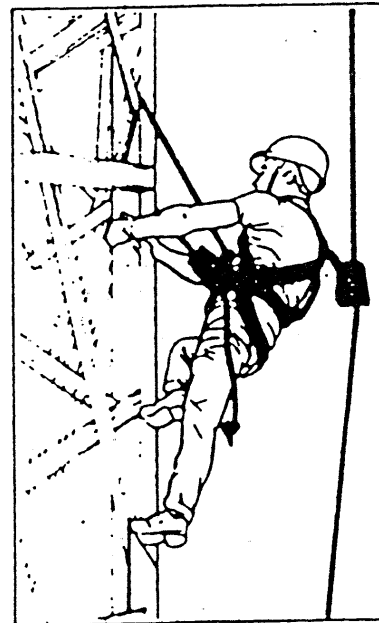
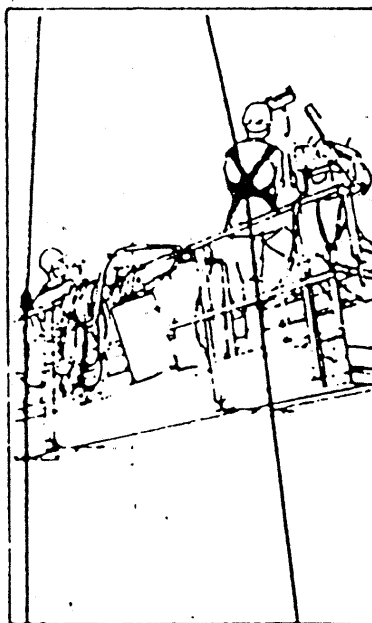
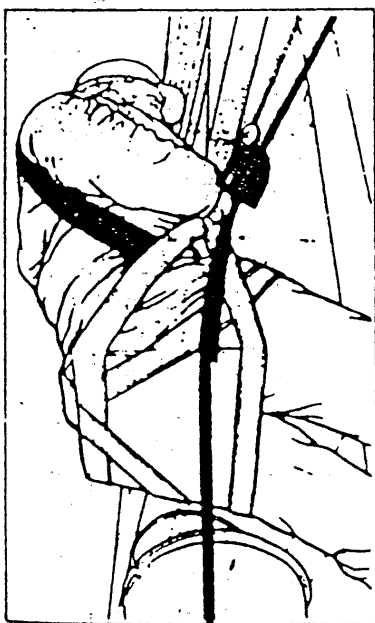
Escala de mà:

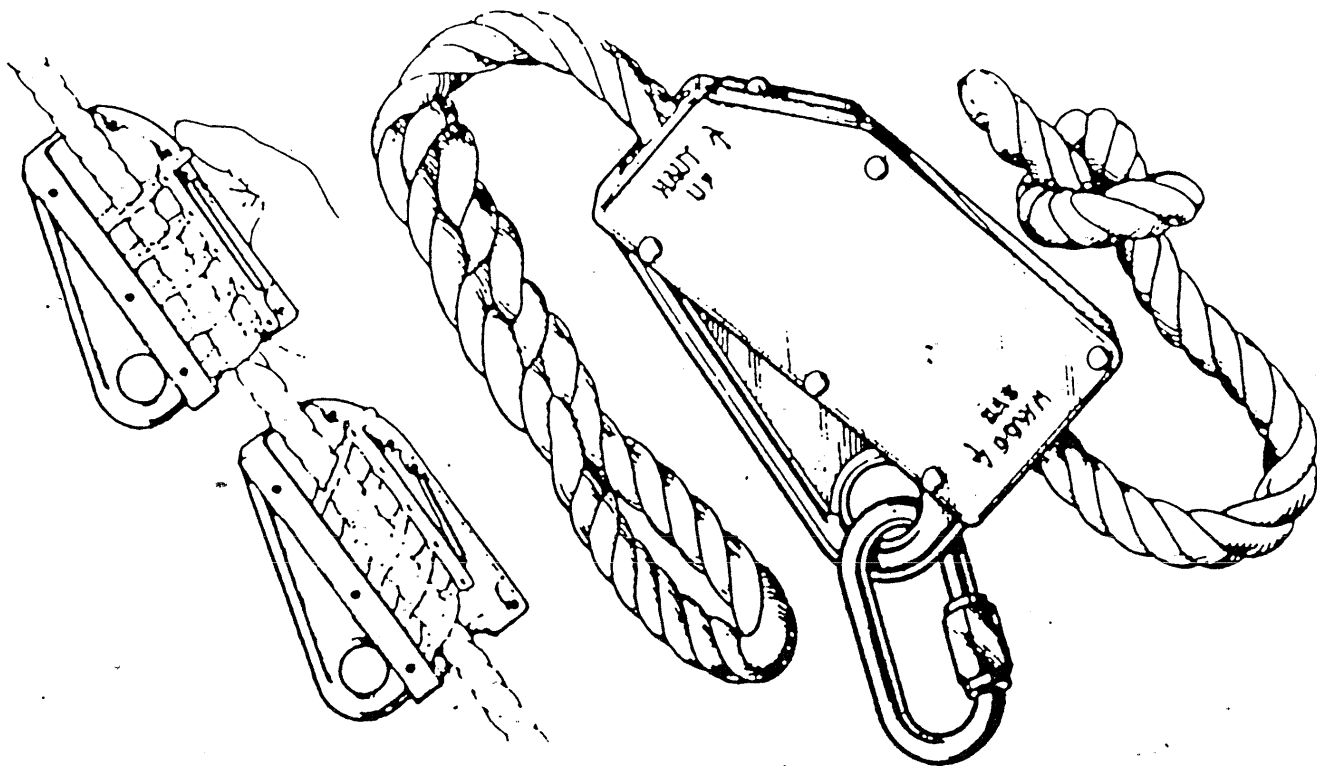




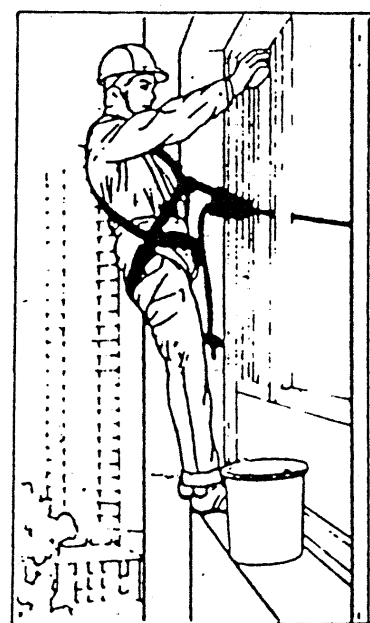
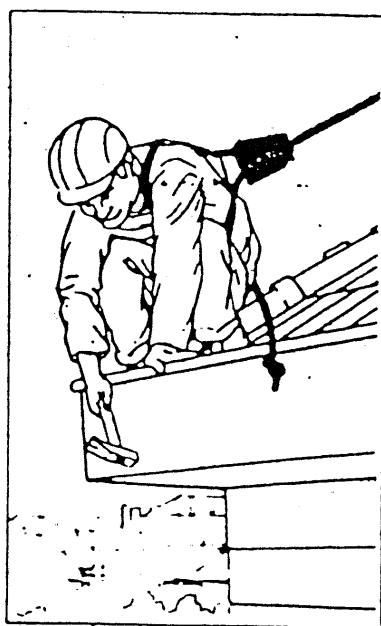
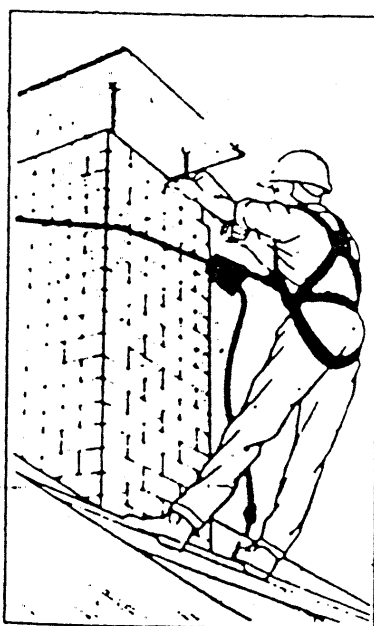


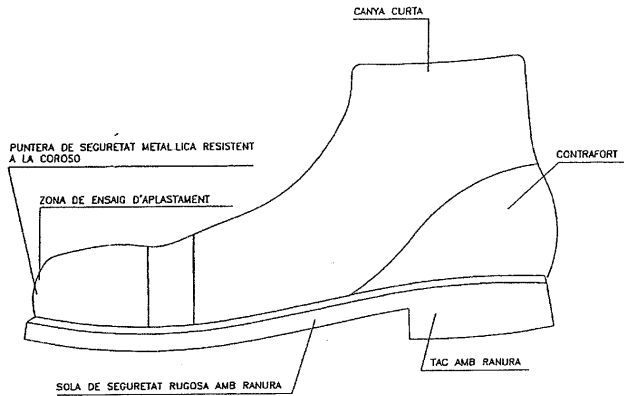
**SEGURO AUTOMATICO ANTICAIDAS**



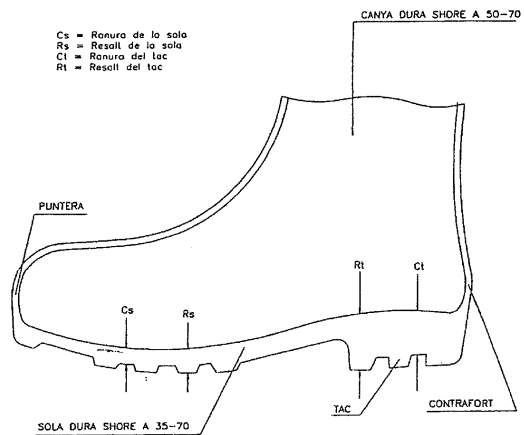


**SEGURO DE ANCLAJE MOVIL**



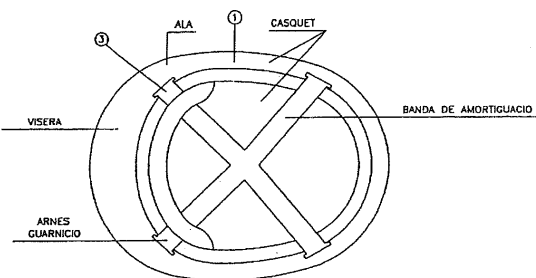
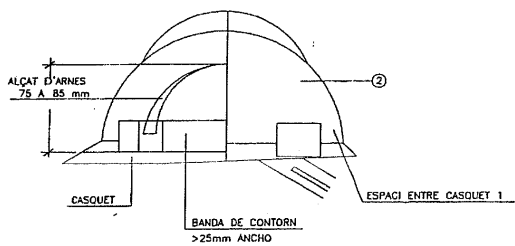


**BOTA DE SEURETAT CLASSE III**

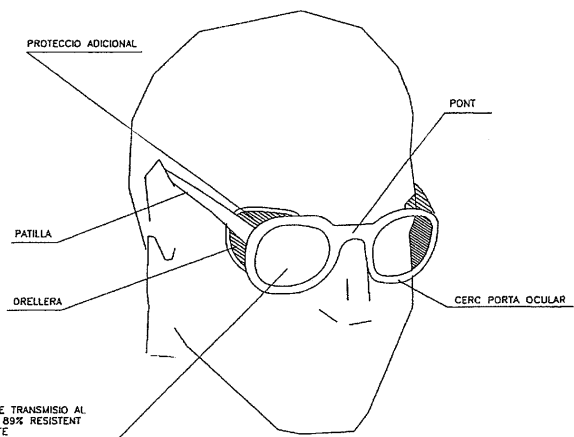


**BOTA IMPERMEABLE A L'AIGUA I A LA HUMETAT**

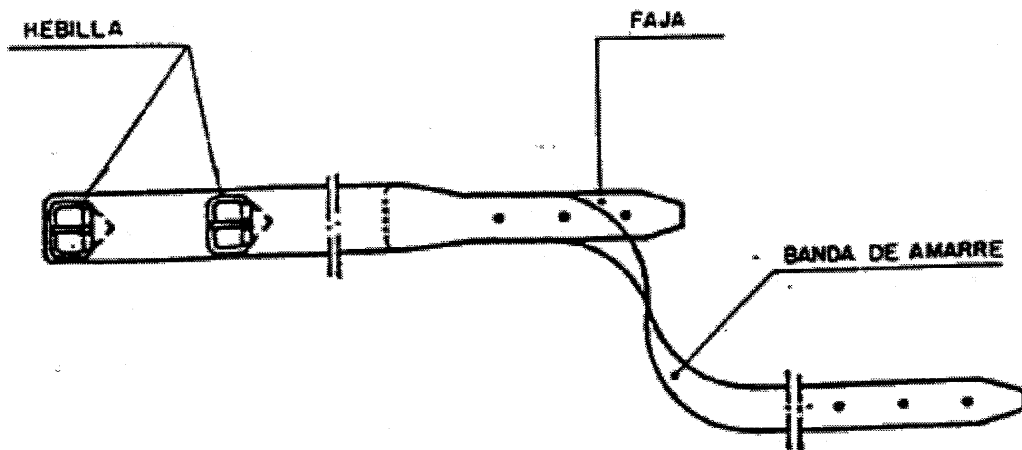
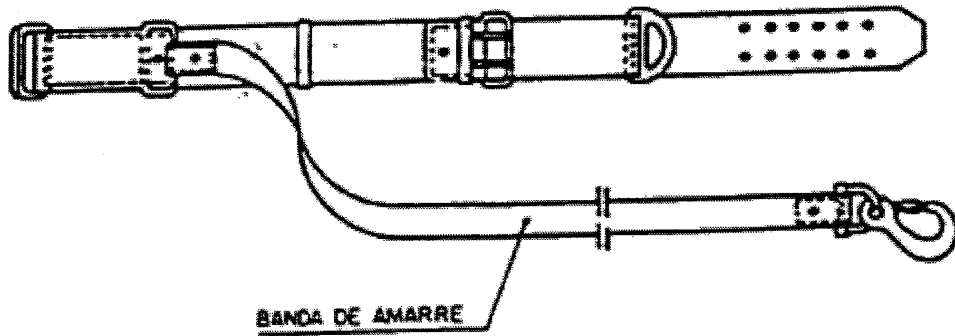
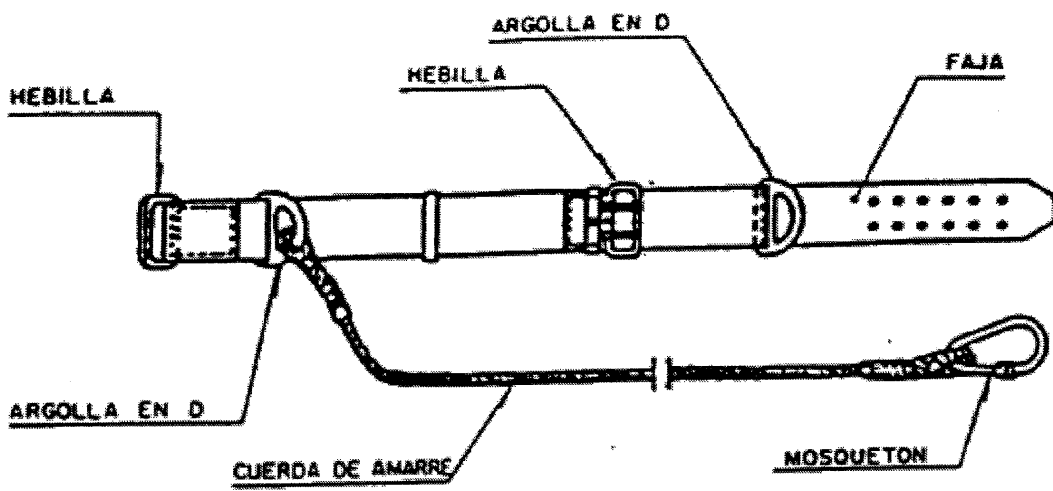
- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENT A GRASSES, SALS I AGUES
- ② CLASSE N AISLANT A 000V CLASSE E AT AISLANT A 25 000V
- ③ MATERIAL NO RIGID HIDROFUG FACIL NATEJA I DESINFECCIÓ



**CASC DE SEURETAT NO METAL.LIC**



**LENTS DE MONTURA TIPUS UNIVERSAL CONTRA IMPACTES**

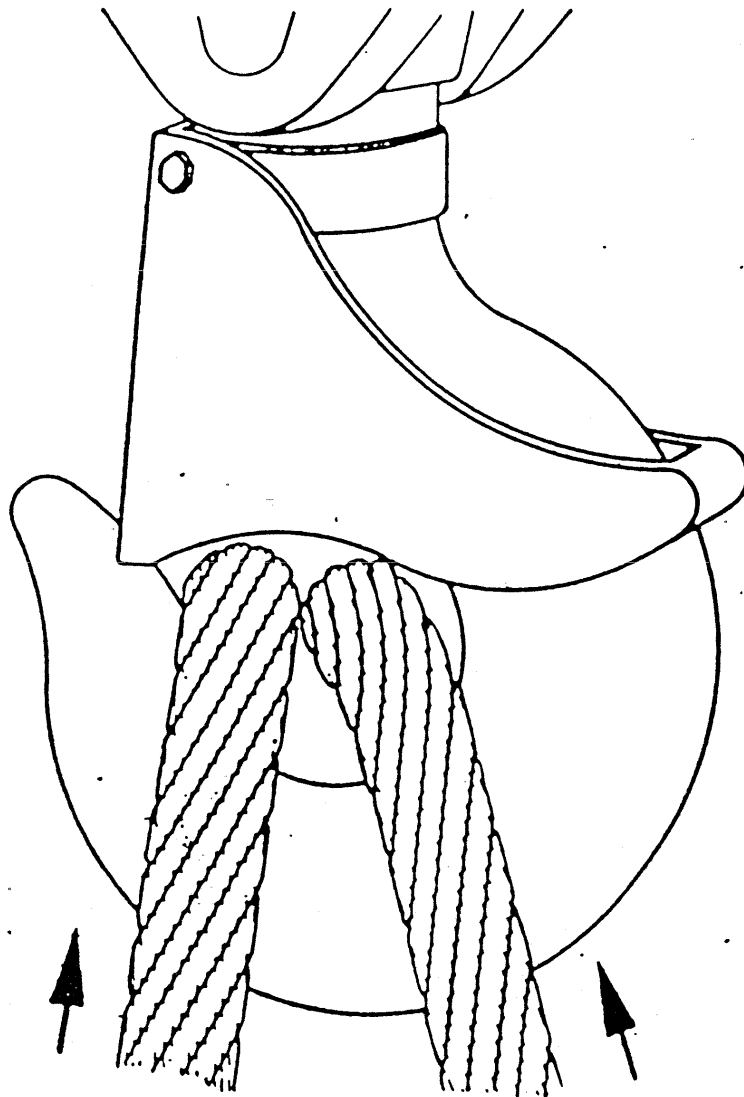


**CINTURÓN DE SEGURIDAD**



---

### 3.3. OTRAS PROTECCIONES



**GANCHO CON CIERRE DE SEGURIDAD**

---

### GAZAS CON GRAPAS

Ajuste n. 0/14



Sistema incorrecto

Cada anclaje a un mismo elemento



Sistema incorrecto - Obstar al crecimiento para aumentar la resistencia del oño y reducir el riesgo de infección



Sistema correcto - Obstar al crecimiento en el punto de ajuste

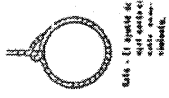


Sistema correcto - dar parámetros de ajuste de 1/2"

Distancia de ajuste	Número de grapas	Resistencia en kg
1/2"	1	30
1/2"	2	75
1/2"	3	120
1/2"	4	165
1/2"	5	210
1/2"	6	255
1/2"	7	300
1/2"	8	345
1/2"	9	390

Nota: - El número de grapas debe ser el doble de la distancia de ajuste.

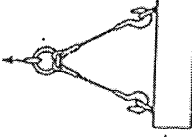
### SISTEMAS CORRECTOS E INCORRECTOS AJUSTE DE CARGAS



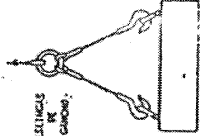
USA - El punto de ajuste debe estar en el centro de la banda.



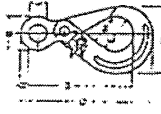
No se ajusta el cable correctamente



Sistema correcto - los puntos de ajuste deben estar en el centro

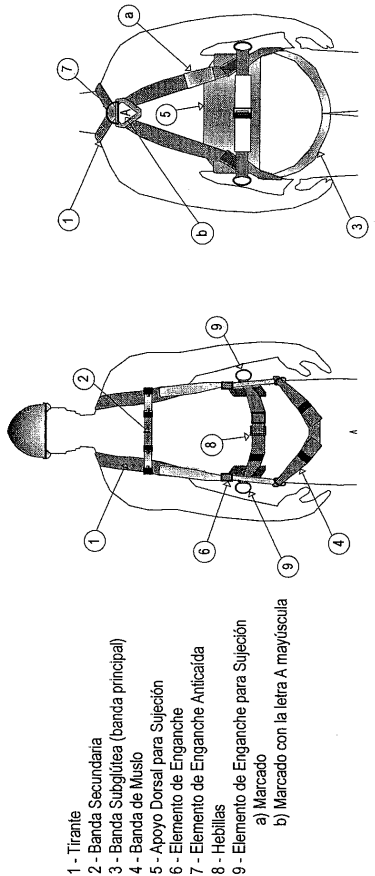


Sistema correcto - los puntos de ajuste deben estar en el centro



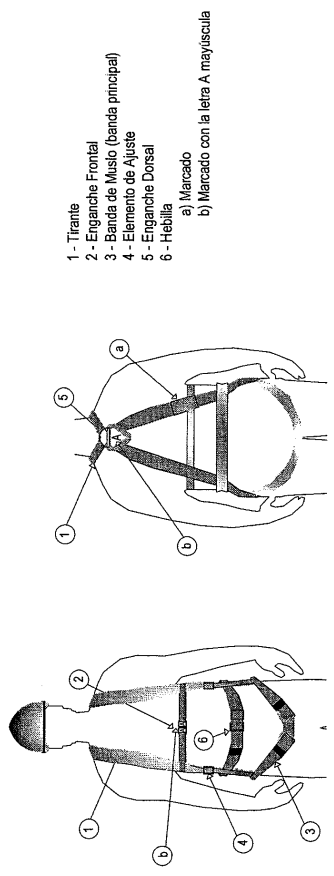
GANCHO DE SEGURIDAD

- De gran seguridad debido al nivel de ajuste
- Ajuste de banda al objeto
- Fácil de usar en cualquier posición
- Compatible con cualquier tamaño y técnica de venda.



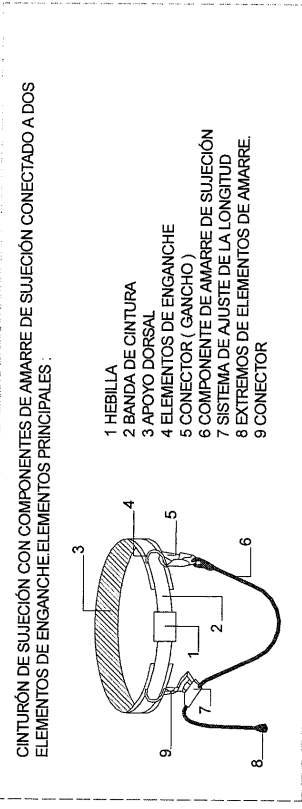
- 1 - Tirante
- 2 - Banda Secundaria
- 3 - Banda Subglútea (banda principal)
- 4 - Banda de Muslo
- 5 - Apoyo Dorsal para Sujeción
- 6 - Elemento de Enganche
- 7 - Elemento de Enganche Anticáida
- 8 - Hebillas
- 9 - Elemento de Enganche para Sujeción
  - a) Marcado
  - b) Marcado con la letra A mayúscula

**Arnés anticaídas con enganche dorsal para la detención de la caída y enganches para situación en posición de trabajo (sujeción)**



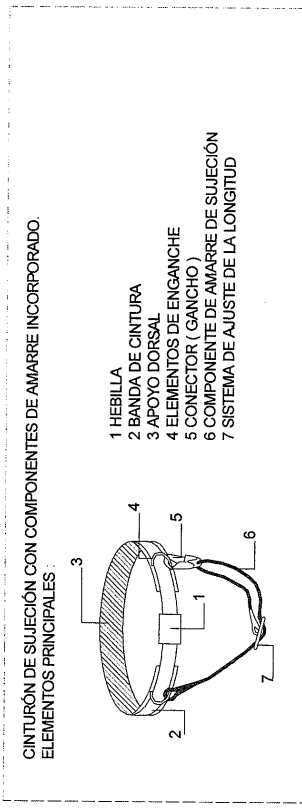
- 1 - Tirante
- 2 - Enganche Frontal
- 3 - Banda de Muslo (banda principal)
- 4 - Elemento de Ajuste
- 5 - Enganche Dorsal
- 6 - Hebillas
  - a) Marcado
  - b) Marcado con la letra A mayúscula

**Arnés anticaídas con enganche frontal y dorsal para la detención de la caída**



CINTURÓN DE SUJECIÓN CON COMPONENTES DE AMARRE DE SUJECIÓN CONECTADO A DOS ELEMENTOS DE ENGANCHE ELEMENTOS PRINCIPALES :

- 1 HEBILLA
- 2 BANDA DE CINTURA
- 3 APOYO DORSAL
- 4 ELEMENTOS DE ENGANCHE
- 5 CONECTOR ( GANCHO )
- 6 COMPONENTE DE AMARRE DE SUJECIÓN
- 7 SISTEMA DE AJUSTE DE LA LONGITUD
- 8 EXTREMOS DE ELEMENTOS DE AMARRE.
- 9 CONECTOR

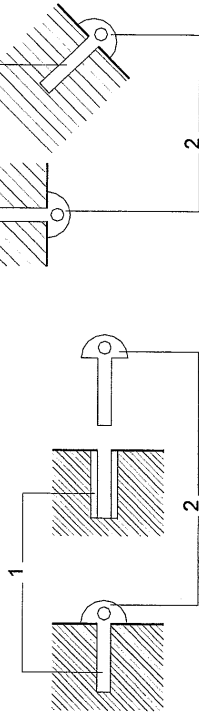


CINTURÓN DE SUJECIÓN CON COMPONENTES DE AMARRE INCORPORADO. ELEMENTOS PRINCIPALES :

- 1 HEBILLA
- 2 BANDA DE CINTURA
- 3 APOYO DORSAL
- 4 ELEMENTOS DE ENGANCHE
- 5 CONECTOR ( GANCHO )
- 6 COMPONENTE DE AMARRE DE SUJECIÓN
- 7 SISTEMA DE AJUSTE DE LA LONGITUD

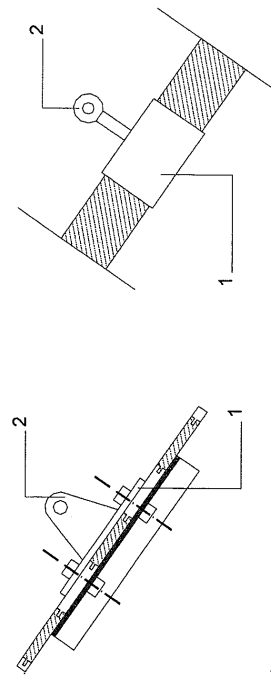
CLASE A-1. EJEMPLOS DE ANCLAJES ESTRUCTURALES  
PROYECTADOS PARA SER FIJADOS A SUPERFICIES  
VERTICALES, HORIZONTALES E INCLINADAS.

1 ANCLAJE ESTRUCTURAL  
2 PUNTO DE ANCLAJE

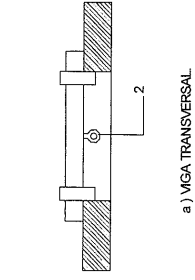


CLASE A-2. EJEMPLOS DE ANCLAJES ESTRUCTURALES  
PROYECTADOS PARA SER FIJADOS SOBRE TEJADOS INCLINADOS.

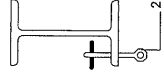
1 ANCLAJE ESTRUCTURAL  
2 PUNTO DE ANCLAJE



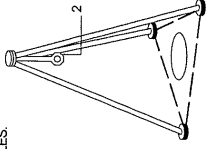
CLASE B. EJEMPLOS DE DISPOSITIVOS DE ANCLAJE PROVISIONALES TRANSPORTABLES.



a) VIGA TRANSVERSAL

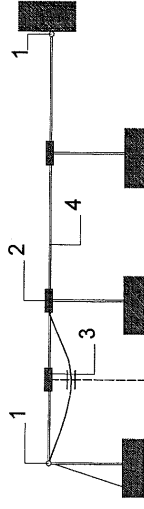


b) CLAMPA DE ANCLAJE

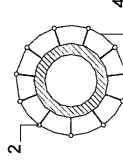


c) TRIPODE

CLASE C. EJEMPLOS DE DISPOSITIVOS DE ANCLAJE EQUIPADOS CON LINEAS  
DE ANCLAJE FLEXIBLES HORIZONTALES.



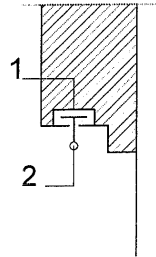
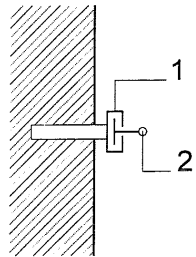
a) DISPOSITIVO DE ANCLAJE, POR EJEMPLO SOBRE UN TEJADO.



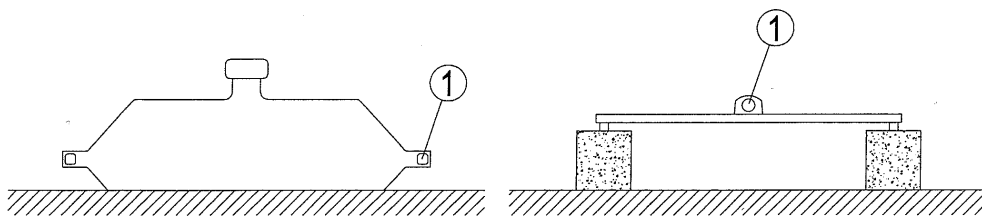
b) DISPOSITIVO DE ANCLAJE, POR EJEMPLO SOBRE UNA CHIMENEA.

1 ANCLAJE ESTRUCTURAL TERMINAL.  
2 ANCLAJE ESTRUCTURAL INTERMEDIO.  
3 PUNTO DE ANCLAJE MÓVIL.  
4 LINEA DE ANCLAJE.

CLASE D. EJEMPLOS DE DISPOSITIVOS DE ANCLAJE EQUIPADOS CON RIELES DE ANCLAJE RÍGIDOS HORIZONTALES.



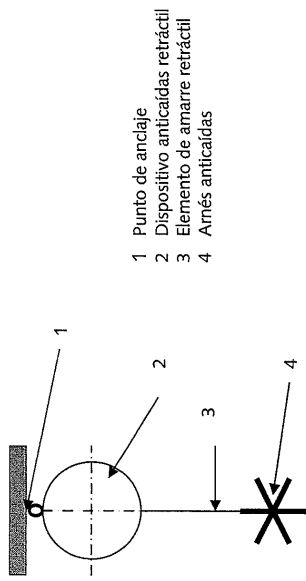
1 RIEL DE ANCLAJE.  
2 PUNTO DE ANCLAJE MÓVIL.



1 - Punto de Anclaje

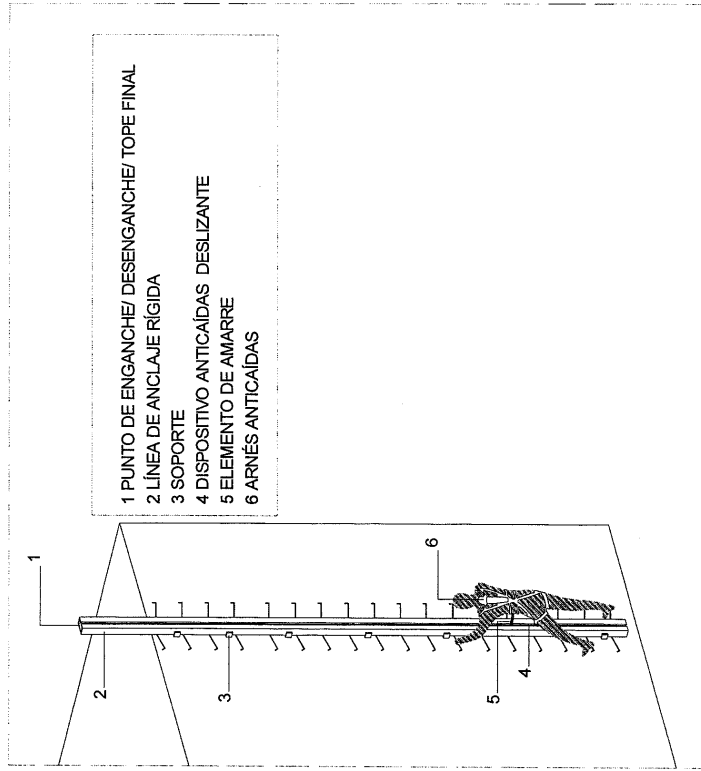
Clase E: Ejemplos de anclajes de peso muerto

*Sistemas anticaídas con dispositivo anticaídas retráctil*



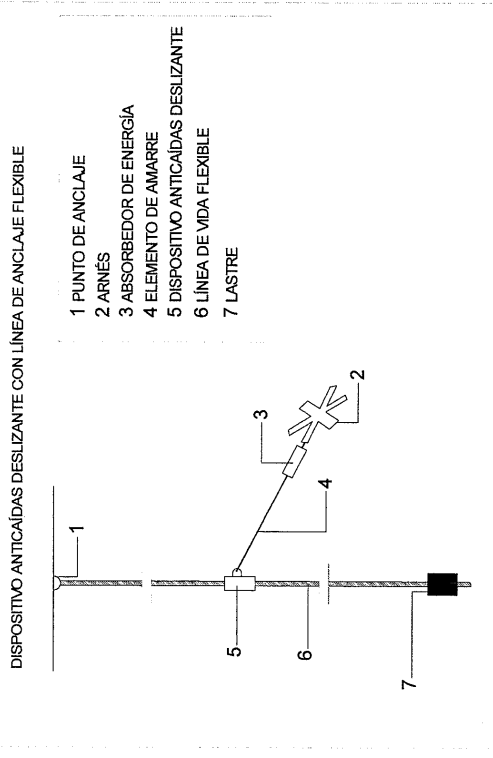
- 1 Punto de anclaje
- 2 Dispositivo anticaídas retráctil
- 3 Elemento de amarre retráctil
- 4 Arnés anticaídas

*Sistema anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida*



- 1 PUNTO DE ENGANCHE/ DESENGANCHE/ TOPE FINAL
- 2 LÍNEA DE ANCLAJE RÍGIDA
- 3 SOPORTE
- 4 DISPOSITIVO ANTICAÍDAS DESLIZANTE
- 5 ELEMENTO DE AMARRE
- 6 ARNÉS ANTICAÍDAS

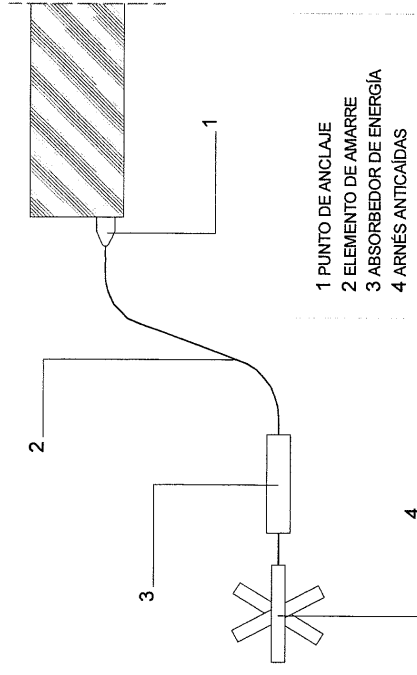
*Sistema anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible*



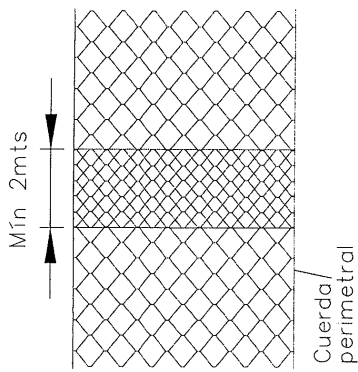
DISPOSITIVO ANTICAÍDAS DESLIZANTE CON LÍNEA DE ANCLAJE FLEXIBLE

- 1 PUNTO DE ANCLAJE
- 2 ARNÉS
- 3 ABSORBEDOR DE ENERGÍA
- 4 ELEMENTO DE AMARRE
- 5 DISPOSITIVO ANTICAÍDAS DESLIZANTE
- 6 LÍNEA DE VIDA FLEXIBLE
- 7 LASTRE

*Sistema anticaídas con absorbedor de energía*



- 1 PUNTO DE ANCLAJE
- 2 ELEMENTO DE AMARRE
- 3 ABSORBEDOR DE ENERGÍA
- 4 ARNÉS ANTICAÍDAS

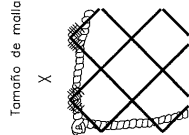
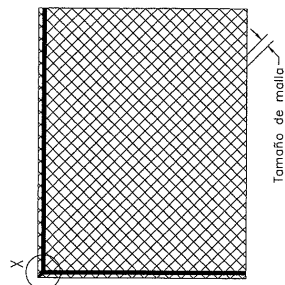
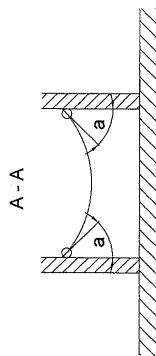
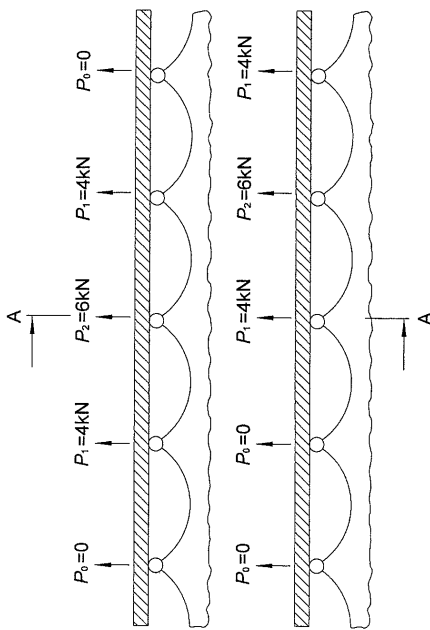


**Cuerda de unión.** Es la cuerda utilizada para unir varias redes de seguridad. Deberá ser de alguno de los siguientes tipos: N u O. En el caso de unión de sistemas S de redes de seguridad por solapado, el mínimo solape debe ser, al menos, de 2,0 m.

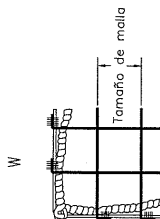
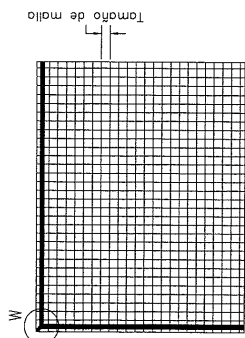
Solapado

**Anclajes de la red:**

La norma determina que para calcular cada punto de anclaje, la carga característica  $P$  utilizada debe ser, al menos, de 6 kN para una altura de caída de 6,0 m. El ángulo de cálculo de esta carga debe ser  $\alpha=45^\circ$ . Para el cálculo de la estructura soporte sólo deben considerarse tres cargas características de 4 kN, 6 kN y 4 kN, aplicadas en la posición más desfavorable.

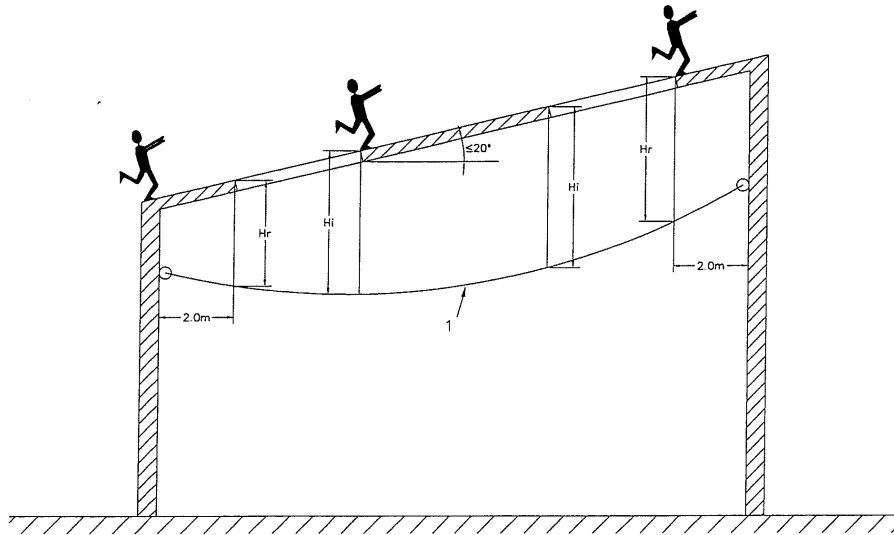


b) malla en rombo (D)



a) malla cuadrada (Q)

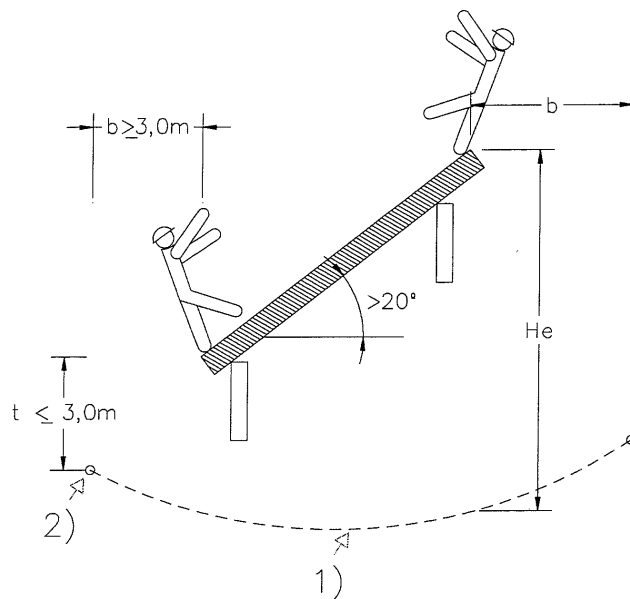
Alturas de caída permitidas y anchuras de recogida requeridas para las áreas de trabajo inclinadas entre 0° y 20°:



1) Red de seguridad

$H_r$  (Distancia vertical entre el borde del área de trabajo protegida y la red de seguridad)  $\leq 3,0$  m.

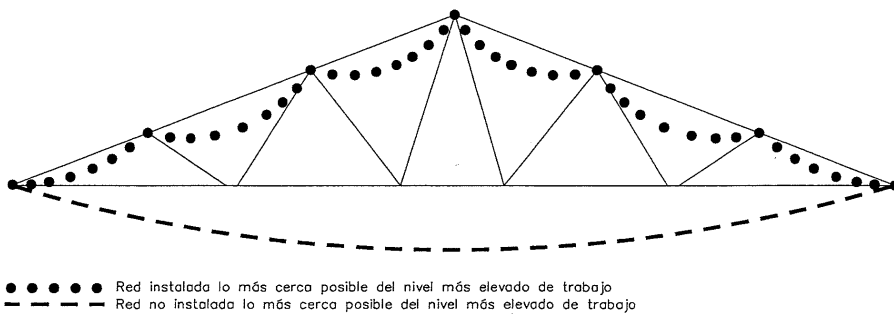
$H_i$  (Distancia vertical entre el área de trabajo protegida y la red de seguridad)  $\leq 6,0$  m.



1) Red de seguridad.

2) Punto más bajo del borde de la red de seguridad.

Alturas de caída permitidas y anchuras de recogida requeridas para áreas de trabajo inclinadas más de 20°:



●●●●● Red instalada lo más cerca posible del nivel más elevado de trabajo  
 --- Red no instalada lo más cerca posible del nivel más elevado de trabajo

### Redes de seguridad desplazables.

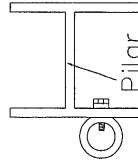
Para este sistema se necesitan elementos adicionales, cuyas características ya se han descrito en el apartado en el que se han descrito los materiales componentes del sistema, que servirán para desplazar la red por la instalación entre los que se encuentran:

- Cuerdas de tracción.
- Cables.
- Mosquetones.
- Poleas.
- Poleas de desviación.
- Tuercas con tornillo y argolla.
- Agarradores.

La red de seguridad será desplazable en el sentido longitudinal de la nave.

El procedimiento de instalación será el siguiente:

- 1º.- Colocación de los tornillos y tuercas con argolla en la parte superior de los pilares y en las vigas de los dos extremos de la nave. Las argollas se colocarán antes de la colocación de los pilares en su posición definitiva en la nave.

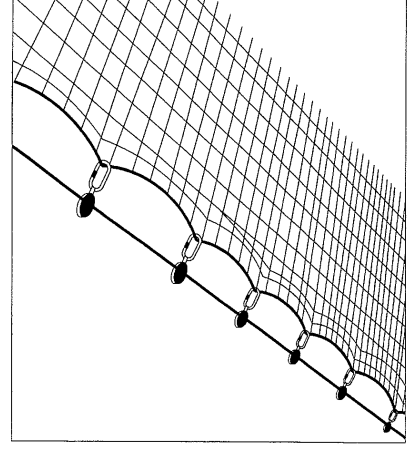
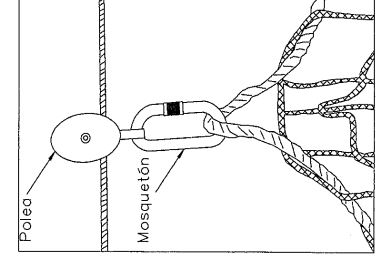
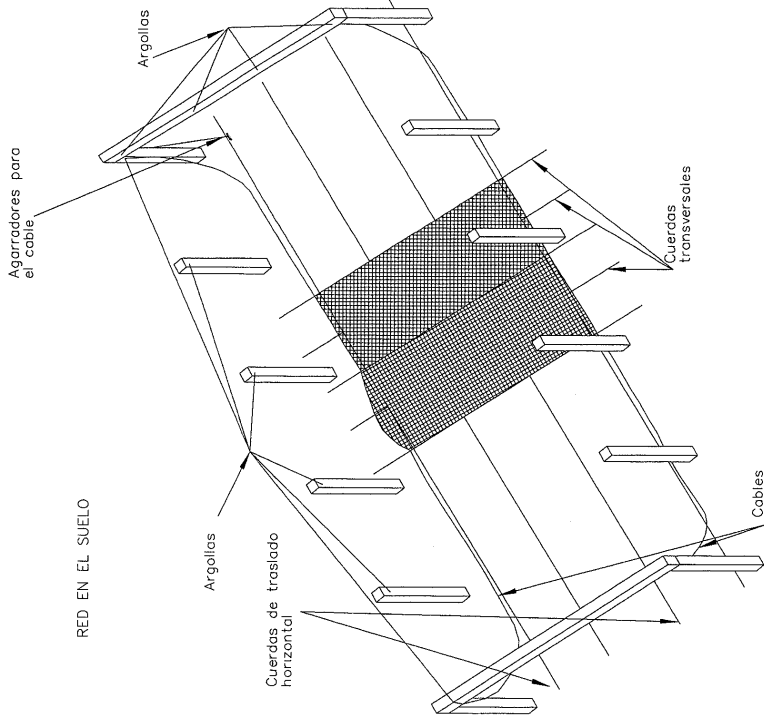


- 2º.- Se extienden los cables de acero a lo largo de la nave, uno a cada lado de la nave. Se sujeta el extremo de cada cable en el que se ha hecho una gaza a la argolla mediante un mosquetón.

- 3º.- Por el otro extremo del cable se pasan las poleas que sujetarán la red y desplazarán la misma. Se colocarán tantas poleas como mosquetones lleve la red.

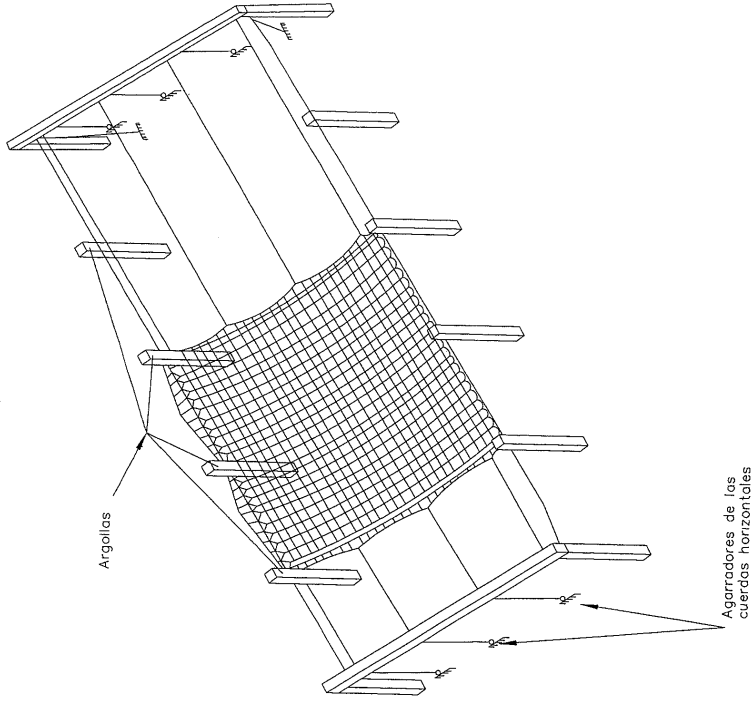
- 4º.- Se colocan las poleas de desviación en las argollas para los cables en el otro extremo de la nave, se pasa el cable por la polea de desviación y se sujeta en un agarrador colocado en el suelo.

- 5º.- colocar la red de seguridad en el suelo de la nave, extenderla, unir las redes, si hay varias, y colocar los mosquetones uniendo la cuerda perimetral y las poleas de deslizamiento de la red.



6º.- Colocar las cuerdas de arrastre de la red en sentido longitudinal. El atado de las cuerdas a la cuerda perimetral se realizará mediante una gaza y un mosquetón

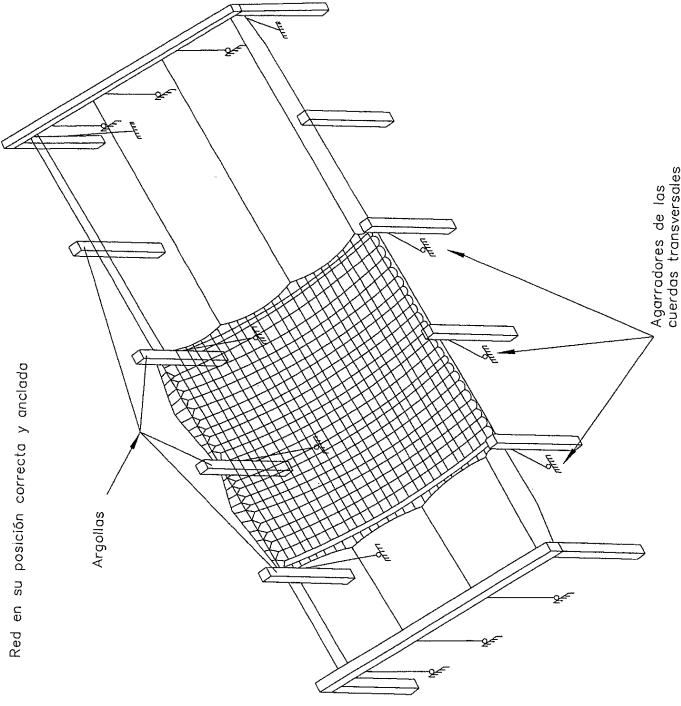
7º.- Colocar las cuerdas de tensado de la red en sentido transversal. El atado de las cuerdas a la cuerda perimetral se realizará mediante una gaza y un mosquetón



8º.- Se elevan los cables de acero hasta su posición mediante un aparato de tracción para el tensado de cables.

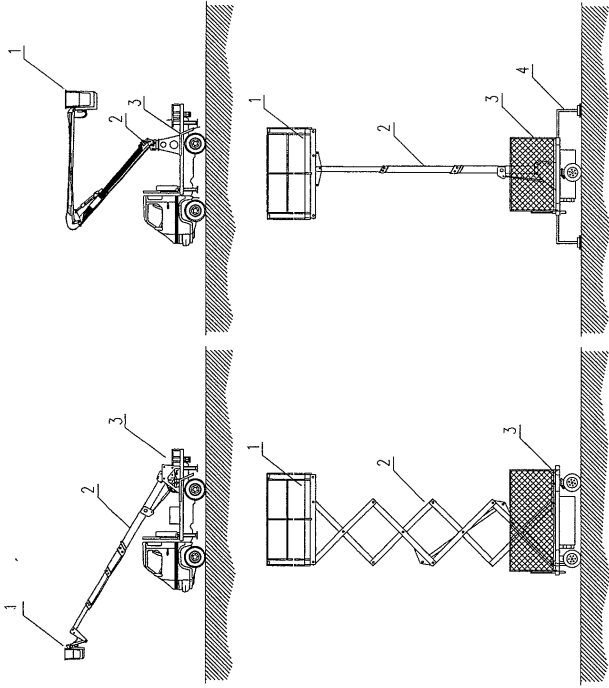
9º.- Se pasan las cuerdas de arrastre de la red en sentido longitudinal por las tuercas con argolla de ambos extremos de la nave y, con las cuerdas, se coloca la red en la posición deseada, atándose las cuerdas en los agarraores situados en el suelo.

10º.- Las cuerdas transversales se pasan por las tuercas con argollas que están situadas en los extremos de los pilares, tensando la red y sujetando las cuerdas a los agarraores que hay en el suelo.



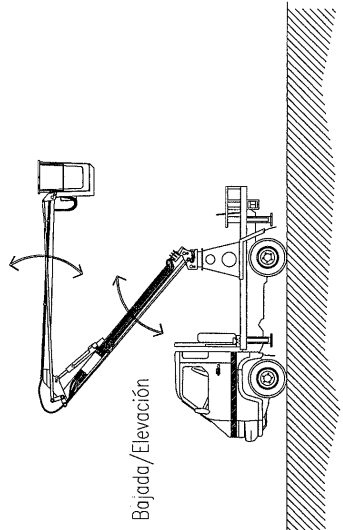
Nota: En algunos casos, como el paso de las cuerdas por las argollas, el operario debe de situarse en altura por lo que deberá utilizar escaleras o sistemas de elevación de personas adecuados y utilizar equipos de protección contra caídas en altura.

**COMPONENTES:**



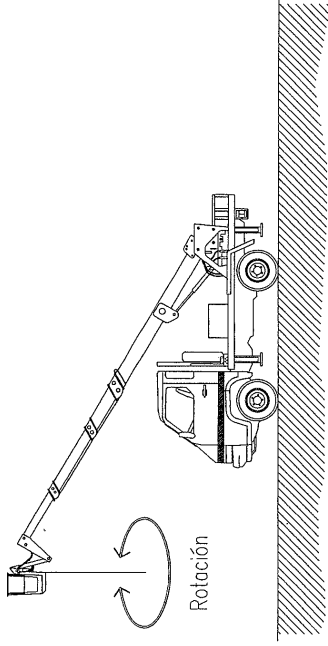
**MOVIMIENTOS:**

- **Bajada:** Movimiento que permite llevar la plataforma de trabajo hasta un nivel inferior.

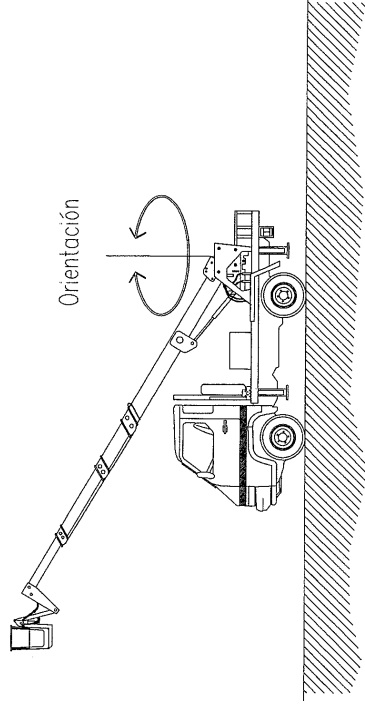


- **Elevación:** Movimiento que permite llevar la plataforma de trabajo hasta un nivel superior.

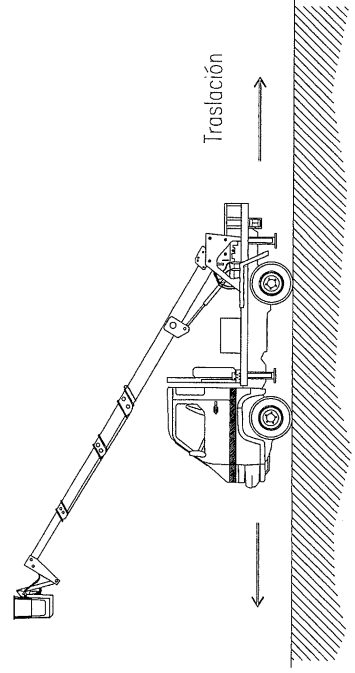
- **Rotación:** Movimiento circular de la plataforma de trabajo alrededor de un eje vertical.



- **Orientación:** Movimiento circular de la estructura extensible alrededor de un eje vertical.



- **Traslación:** Todos los movimientos del chasis con la plataforma fuera de su posición de transporte.



- **Desplazamiento:** Todos los movimientos del chasis con la plataforma en posición de transporte.

## **DOCUMENT III: PLEC DE CONDICIONS.**

# PLEC DE CONDICIONS

A - PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES. PLEC GENERAL

B - PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS. PLEC PARTICULAR

## NIVELL DE CONTROL I CLASSES D'EXECUCIÓ

Els valors adoptats seran els indicats en el projecte, o, si no n'hi ha, els següents:

Nivell control d'execució en el cas d'estructures de formigó serà: **Normal (\*)**  
Intens

Les classes d'execució que seran aplicables a cada element en el cas d'estructures d'acer seran

Classe d'execució: **2 (Control normal) (\*)** – Elements estructurals: Tots els elements  
3 (Control intens)  
4 (Control intens)

(\*) Segons el Codi Estructural, s'ha de complir una classe de fiabilitat RC2. Per això:  
- en els elements de formigó, el control d'execució serà intens o normal  
- en els elements d'acer, un control d'execució intens o normal, en funció de la classe d'execució, que haurà de ser 2 (normal), 3 (intens) o 4 (intens)

# ÍNDEX:

A.- PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES. PLEC GENERAL. 3	Article 34. Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major. ....9
CAPÍTOL I - DISPOSICIONS GENERALS .....3	Article 35. Pròrroga per causa de força major. .... 10
Article 1. Naturalesa i objecte del plec general. ....3	Article 36. Responsabilitat de la direcció facultativa en el retard de l'obra. .... 10
Article 2. Documentació del contracte d'obra. ....3	Article 37. Condicions generals d'execució dels treballs. 10
Article 3. Compliment de la normativa i dels requisits establerts per l'administració. ....3	Article 38. Gestió dels processos constructius. .... 10
CAPÍTOL II - DISPOSICIONS FACULTATIVES .....3	Article 39. Instal·lacions alienes a l'obra. .... 10
EPÍGRAF 1r - FACULTATS I OBLIGACIONS DELS AGENTS DE L'EDIFICACIÓ .....3	Article 40. Gestió mediambiental de l'execució. .... 10
Article 4. Tipus de projectes d'edificació i titulacions requerides. ....3	Article 41. Nivell de control i classes d'execució. .... 10
Article 5. Facultats i obligacions del promotor (article 9 de la LOE) .....3	Article 42. Actuacions prèvies al començament de l'execució. .... 11
Article 6. Facultats i obligacions del projectista (art. 10 de la L.O.E.). .... 4	Article 43. Actuacions durant el desenvolupament de l'execució. .... 11
Article 7. Facultats i obligacions del constructor (art. 11 de la L.O.E.) ..... 4	Article 44. Documentació d'obres ocultes. .... 11
Article 8. Facultats i obligacions del director d'Obra. .... 4	Article 45. Treballs defectuosos. .... 11
Article 9. Facultats i obligacions del Director d'Execució de l'Obra. .... 5	Article 46. Vïcis ocults. .... 11
Article 10. Facultats i obligacions del coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. .... 5	Article 47. Dels materials i dels aparells. La seva procedència. .... 11
Article 11. Facultats i obligacions de les entitats de control de qualitat de l'edificació. .... 6	Article 48. Presentació de mostres. .... 12
Article 12. Els subministradors de productes. .... 6	Article 49. Materials no utilitzables. .... 12
Article 13. Verificació dels documents del projecte. .... 6	Article 50. Materials i aparells defectuosos. .... 12
Article 14. Pla de Seguretat i Salut. .... 6	Article 51. Despeses ocasionades per proves i assaigs. ... 12
Article 15. Pla de Control de Qualitat. .... 6	Article 52. Neteja de les obres. .... 12
Article 16. Control de la conformitat de productes. .... 7	Article 53. Obres sense prescripcions. .... 12
Article 17. Control de la conformitat dels processos d'execució. .... 7	EPÍGRAF 4T - DE LES RECEPCIONS D'EDIFICIS I OBRES ANELLES ..... 12
Article 18. Control de la comprovació de la conformitat de l'estructura acabada. .... 7	Article 54. Acta de recepció. .... 12
Article 19. Oficina a l'obra. .... 7	Article 55. De les recepcions provisionals. .... 12
Article 20. Representació del Contractista. Cap d'Obra. .7	Article 56. Documentació de l'obra executada. .... 13
Article 21. Treballs no estipulats expressament. .... 8	Article 57. Mesurament definitiu dels treballs i liquidació provisional de l'obra. .... 13
Article 22. Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte. .... 8	Article 58. Termini de garantia. .... 13
Article 23. Reclamacions contra les ordres de la direcció facultativa. .... 8	Article 59. Conservació de les obres rebudes provisionalment. .... 13
Article 24. Recusació pel contractista del personal nomenat per la direcció facultativa. .... 8	Article 60. De la recepció definitiva ..... 14
Article 25. Faltes del personal. .... 8	Article 61. Pròrroga del termini de garantia. .... 14
Article 26. Subcontractes..... 8	Article 62. De les recepcions de treballs la contracta de les quals hagi estat rescindida. .... 14
EPÍGRAF 2N - RESPONSABILITAT CIVIL DELS AGENTS QUE INTERVENEN EN EL PROCÉS DE L'EDIFICACIÓ ..... 8	EPÍGRAF 5È - DE LA GESTIÓ DE LA QUALITAT DE LES ESTRUCTURES ..... 14
Article 27. Danys materials. .... 8	Article 63. Criteris generals per a la gestió de la qualitat de les estructures. .... 14
Article 28. Responsabilitat civil. .... 8	Article 64. Obligacions i responsabilitats de la direcció facultativa respecte al control. .... 14
EPÍGRAF 3R - PRESCRIPCIONS GENERALS RELATIVES A TREBALLS, MATERIALS I MITJANS AUXILIARS..... 9	Article 65. Laboratoris i entitats de control de qualitat. .... 14
Article 29. Camins i accessos. .... 9	Article 66. Garantia de la conformitat de productes i processos d'execució, distintius de qualitat. .... 14
Article 30. Replanteig. .... 9	CAPÍTOL III - DISPOSICIONS ECONÒMIQUES..... 15
Article 31. Inici de l'obra. Ritme d'execució dels treballs. ... 9	EPÍGRAF 1r - PRINCIPI GENERAL ..... 15
Article 32. Ordre dels Treballs. .... 9	Article 67. Principi general. .... 15
Article 33. Facilitats per a altres contractistes. .... 9	EPÍGRAF 2n - FIANCES ..... 15
	Article 68. Fiances. .... 15
	Article 69. Execució de treballs amb càrrec a la fiança. . 15
	Article 70. Devolució de fiances. .... 15
	Article 71. Devolució de la fiança en el cas d'efectuar-se recepcions parcials. .... 15

EPÍGRAF 3r - DELS PREUS.....	15	Article 3. Materials per a formigons i morters.....	21
Article 72. Composició dels preus unitaris. ....	15	Article 4. Materials auxiliars de formigons.....	24
Article 73. Preus contradictoris. ....	16	Article 5. Encofrats i cintres.....	25
Article 74. Reclamació d'augment de preus. ....	16	Article 6. Aglomerants, exclos el ciment.....	25
Article 75. Formes tradicionals de mesurar o d'aplicar els preus. ....	16	Article 7. Materials de coberta.....	25
Article 76. De la revisió dels preus contractats. ....	16	Article 8. Plom i zinc.....	25
Article 77. Abassegament de materials. ....	16	Article 9. Materials per a fàbrica i forjats.....	25
EPÍGRAF 4t - OBRES PER ADMINISTRACIÓ.....	16	Article 10. Materials per a paviments i enrajolats.....	26
Article 78. Administració. ....	16	Article 11. Fusteria de taller.....	26
Article 79. Obres per administració directa. ....	16	Article 12. Fusteria metàl·lica.....	26
Article 80. Obres per administració delegada o indirecta. ....	16	Article 13. Pintura.....	26
Article 81. Liquidació d'obres per administració. ....	17	Article 14. Colors, olis, vernissos, ....	27
Article 82. Abonament al constructor dels comptes d'administració delegada. ....	17	Article 15. Fontaneria.....	27
Article 83. Normes per a l'adquisició dels materials i aparells. ....	17	Article 16. Instal·lacions elèctriques.....	27
Article 84. Del constructor en el baix rendiment dels obrers. ....	17	CAPÍTOL V - PRESCRIPCIONS QUANT A L'EXECUCIÓ PER UNITATS D'OBRA.....	27
Article 85. Responsabilitats del constructor. ....	17	Article 17. Moviment de terres.....	27
EPÍGRAF 5È - VALORACIÓ I ABONAMENT DELS TREBALLS..	17	Article 18. Formigons.....	29
Article 86. Formes d'abonament de les obres. ....	17	Article 19. Morters.....	30
Article 87. Relacions valorades i certificacions. ....	18	Article 20. Encofrats.....	30
Article 88. Millores d'obres lliurement executades. ....	18	Article 21. Armadures.....	31
Article 89. Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada. ....	18	Article 22. Estructures d'acer.....	32
Article 90. Abonament d'esgotaments i altres treballs especials no contractats. ....	18	Article 23. Estructures de fusta.....	33
Article 91. Pagaments. ....	19	Article 24. Estructures mixtes formigó - acer.....	33
Article 92. Abonament de treballs executats durant el termini de garantia. ....	19	Article 25. Canteria.....	33
EPÍGRAF 6è - INDEMNITZACIONS MÚTUES.....	19	Article 26. Paleta.....	35
Article 93. Indemnització per retard del termini d'acabament de les obres. ....	19	Article 27. Cobertes. Formació de pendents i faldons.....	36
Article 94. Demora dels pagaments per part del propietari. ....	19	Article 28. Cobertes planes. Terrats.....	37
EPÍGRAF 7è - DIVERSOS.....	19	Article 29. Aïllaments.....	38
Article 95. Millores, augments i/o reduccions d'obra. ....	19	Article 30. Paviments i enrajolats.....	40
Article 96. Unitats d'obra defectuoses, però acceptables. ....	19	Article 31. Fusteria de taller.....	40
Article 97. Assegurances. ....	19	Article 32. Fusteria metàl·lica.....	40
Article 98. Conservació de l'obra. ....	19	Article 33. Pintura.....	41
Article 99. Ús pel contractista d'edifici o béns del propietari. ....	20	Article 34. Fontaneria.....	41
Article 100. Pagament d'arbitris. ....	20	Article 35. Instal·lació elèctrica.....	42
Article 101. Garanties per danys materials ocasionats per vicis i defectes de la construcció. ....	20	Article 36. Precaucions a adoptar.....	44
B.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques PARTICULARS. PLEC PARTICULAR. ....	20	Article 37. Control de l'obra del formigó.....	44
CAPÍTOL IV - PRESCRIPCIONS SOBRE MATERIALS.....	20	CAPÍTOL VI - PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS A L'EDIFICI ACABAT.....	44
EPÍGRAF 1r - CONDICIONS GENERALS.....	20	Article 38. Control de l'obra acabada.....	44
Article 1. Qualitat dels materials. ....	20	Article 39. Control de la comprovació de la conformitat de l'estructura acabada.....	44
Article 2. Conformitat amb la normativa dels productes, equips i materials. ....	20	CAPÍTOL VII - GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ.....	44
EPÍGRAF 2n - CONDICIONS QUE HAN DE COMPLIR ELS MATERIALS.....	21	Article 40. Gestió dels residus de construcció i demolició.....	44
		ANNEXOS.....	46
		ANNEX 1. CODI ESTRUCTURAL.....	46
		ANNEX 2. DB-HE ESTALVI D'ENERGIA.....	46
		ANNEX 3. CTE DB-HR.....	47
		ANNEX 4. SEGURETAT EN CAS D'INCENDI.....	47

# A.- PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES. PLEC GENERAL.

## CAPÍTOL I DISPOSICIONS GENERALS

### Article 1. Naturalesa i objecte del plec general.

El present Plec de Condicions del Projecte, tenint en compte la normativa vigent i per tal de servir de base al corresponent contracte d'obra, té per finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles, precisant les intervencions que corresponen, al Promotor o amo de l'obra, al Contractista o constructor de la mateixa, els seus tècnics i encarregats, al Director d'Obra, al Director d'Execució de l'Obra, a les entitats i laboratoris de control de qualitat i els subministradors de productes de l'obra, així com les relacions entre tots ells i les seves corresponents obligacions en ordre al compliment del contracte d'obra.

### Article 2. Documentació del contracte d'obra.

Integren el contracte els següents documents relacionats per ordre de prelación quant al valor de: les seves especificacions en cas d'omissió o aparent contradicció:

- 1.º Les condicions fixades en el propi document de contracte d'empresa o arrendament d'obra, si existís.
- 2.º El Plec de Condicions particulars.

## CAPÍTOL II DISPOSICIONS FACULTATIVES

### EPÍGRAF 1r FACULTATS I OBLIGACIONS DELS AGENTS DE L'EDIFICACIÓ

#### Article 4. Tipus de projectes d'edificació i titulacions requerides.

La Llei d'Ordenació de l'Edificació (L.O.E.) és d'aplicació al procés de l'edificació, entenent per tal l'acció i el resultat de construir un edifici de caràcter permanent, públic o privat, l'ús principal del qual estigui comprès en els següents grups:

- a) Administratiu, sanitari, religiós, residencial en totes les seves formes, docent i cultural.
- b) Aeronàutic; agropecuari; de l'energia; de la hidràulica; miner; de telecomunicacions (referit a l'enginyeria de les telecomunicacions); del transport terrestre, marítim, fluvial i aeri; forestal; industrial; naval; de l'enginyeria de sanejament i higiene, i accessori a les obres d'enginyeria i la seva explotació.
- c) Totes les altres edificacions els usos de les quals no estiguin expressament relacionats en els grups anteriors.

Es consideren compreses en l'edificació les seves instal·lacions fixes i l'equipament propi, així com els elements d'urbanització que romanguin adscrits a l'edifici.

Quan el projecte a realitzar tingui per objecte la construcció d'edificis per als usos indicats en el grup a) la titulació acadèmica i professional habilitant serà la d'arquitecte.

Quan el projecte a realitzar tingui per objecte la construcció d'edificis per als usos indicats en el grup b) la titulació acadèmica i professional habilitant, amb caràcter general, serà la d'enginyer, enginyer tècnic o arquitecte i vindrà determinada per les disposicions legals vigents per a cada professió, d'acord amb les

3.º El Plec General de Condicions.

4.º El resta de la documentació de Projecte (memòria, plànols, mesuraments i pressupost).

En les obres que ho requereixin, també en formaran part l'Estudi de Seguretat i Salut i el Pla de Control de Qualitat de l'Edificació.

Haurà d'incloure les condicions i delimitació dels camps d'actuació de laboratoris i entitats de Control de Qualitat, si l'obra ho requerís.

Les ordres i instruccions de la Direcció Facultativa de les obres s'incorporen al Projecte com a interpretació, complement o precisió de les seves determinacions.

En cada document les especificacions literals prevalen sobre les gràfiques i en els plànols, la cota preval sobre la mesura a escala.

### Article 3. Compliment de la normativa i dels requisits establerts per l'administració.

L'obra s'ajustarà a la legislació i normes tècniques d'obligat compliment aplicables, així com, a les limitacions establertes per les administracions durant la tramitació de les corresponents autoritzacions per a la seva realització.

seves respectives especialitats i competències específiques.

Quan el projecte a realitzar tingui per objecte la construcció d'edificis per als usos indicats en el grup c) la titulació acadèmica i professional habilitant serà la d'arquitecte, arquitecte tècnic, enginyer o enginyer tècnic i vindrà determinada per les disposicions legals vigents per a cada professió, d'acord amb les seves especialitats i competències específiques.

### Article 5. Facultats i obligacions del promotor (article 9 de la L.O.E.).

Serà Promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individualment o col·lectivament decideix, impulsa, programa o finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Són obligacions del promotor:

- a) Tenir sobre el solar la titularitat d'un dret que el faculti per construir-hi.
- b) Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al director d'obra les posteriors modificacions del mateix.
- c) Gestionar i obtenir les preceptives llicències i autoritzacions administratives, així com subscriure l'acta de recepció de l'obra.
- d) Designarà el Coordinador de Seguretat i Salut per al projecte i l'execució de l'obra.
- e) Subscriure les assegurances previstes a la Llei d'Ordenació de l'Edificació.
- f) Lliurar a l'adquirent, si s'escau, la documentació d'obra executada, o qualsevol altre document exigible per les Administracions competents.

#### **Article 6. Facultats i obligacions del projectista (art. 10 de la L.O.E.).**

El projectista és l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte. Podran redactar projectes parcials del projecte, o parts que el complementin, altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest. Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics, cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

Són obligacions del projectista:

- a) Estar en possessió de la titulació acadèmica i professional habilitant d'arquitecte, arquitecte tècnic, enginyer o enginyer tècnic, segons correspongui, i complir les condicions exigibles per a l'exercici de la professió. En cas de persones jurídiques, s'ha de designar el tècnic redactor del projecte que tingui la titulació professional habilitant.
- b) Redactar el projecte amb subjecció a la normativa vigent i al que s'hagi establert en el contracte i lliurar-lo, amb els visats que en el seu cas fossin preceptius.
- c) Acordar, si s'escau, amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials.

#### **Article 7. Facultats i obligacions del constructor (art. 11 de la L.O.E.).**

El constructor 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. Són obligacions del constructor:

- a) Executar l'obra amb subjecció al projecte, a la legislació aplicable i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra, per tal d'assolir la qualitat exigida en el projecte.
- b) Tenir la titulació o capacitació professional que habilita per al compliment de les condicions exigibles per actuar com a constructor.
- c) Designar el cap d'obra que assumirà la representació tècnica del constructor a l'obra i que per la seva titulació o experiència haurà de tenir la capacitació adequada d'acord amb les característiques i la complexitat de l'obra.
- d) Assignar a l'obra els mitjans humans i materials que la seva importància requereixi.
- e) Organitzar els treballs de construcció, redactant els plans d'obra que calguin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.
- f) Elaborar el Pla de Seguretat i Salut de l'obra en aplicació de l'Estudi corresponent, i disposar, en tot cas, l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu compliment i per l'observança de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el treball.
- g) Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i en el seu cas de la direcció facultativa.
- h) Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dins dels límits establerts en el contracte.
- i) Signar l'acta de replanteig o de començament i l'acta de recepció de l'obra.
- j) Ordenar i dirigir l'execució material d'acord amb el projecte, les normes tècniques i les regles de la bona

construcció. A aquest efecte, ostenta la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordina les intervencions dels subcontractistes.

- k) Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció del Director d'Execució, els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.
- l) Custodiar els Llibres d'ordres i seguiment de l'obra, així com els de Seguretat i Salut i el del Control de Qualitat, aquests si n'hi hagués, i donar l'assabentat a les anotacions que s'hi practiquin.
- m) Facilitar al director d'execució amb antelació suficient, els materials precisos per al compliment de la seva comesa.
- n) Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- o) Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- p) Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.
- q) Facilitar al director d'obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació de l'obra executada.
- r) Facilitar l'accés a l'obra als Laboratoris i Entitats de Control de Qualitat contractats i degudament homologats per a la comesa de les seves funcions.
- s) Subscriure les garanties per danys materials ocasionats per vicis i defectes de la construcció previstes a l'Art. 19 de la L.O.E.

#### **Article 8. Facultats i obligacions del director d'Obra.**

El director d'obra és l'agent que, formant part de la direcció facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte que la defineix, la llicència d'edificació i altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar la seva adequació a la fi proposada. Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del director d'obra.

Són obligacions del director d'obra:

- a) Estar en possessió de la titulació acadèmica i professional habilitant d'arquitecte, arquitecte tècnic, enginyer o enginyer tècnic, segons correspongui i complir les condicions exigibles per a l'exercici de la professió. En cas de persones jurídiques, s'ha de designar el tècnic director d'obra que tingui la titulació professional habilitant.
- b) Verificar el replanteig i l'adequació de la fonamentació i de l'estructura projectades a les característiques geotècniques del terreny.
- c) Dirigir l'obra coordinant-la amb el Projecte d'Execució, facilitant la seva interpretació tècnica, econòmica i estètica.
- d) Assistir a les obres, quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises per a la correcta interpretació del projecte.
- e) Elaborar, a requeriment del promotor o amb la seva conformitat, eventuais modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra sempre que aquestes s'adaptin a les disposicions normatives contemplades i observades en la redacció del projecte.

- f) Coordinar, juntament amb el Director d'Execució, el programa de desenvolupament de l'obra i el Projecte de Control de Qualitat de l'obra, amb subjecció al Codi Tècnic de l'Edificació i a les especificacions del Projecte.
- g) Comprovar, juntament amb el Director d'Execució, els resultats de les anàlisis i informes realitzats per Laboratoris i/o Entitats de Control de Qualitat.
- h) Coordinar la intervenció en obra d'altres tècnics que, si s'escau, concorrin a la direcció amb funció pròpia en aspectes de la seva especialitat.
- i) Donar conformitat a les certificacions parcials d'obra i la liquidació final.
- j) Subscriure l'acta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com conformar les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra executades, amb els visats que en el seu cas fossin preceptius.
- k) Assessorar el Promotor durant el procés de construcció i especialment en l'acte de la recepció.
- l) Preparar amb el Contractista, la documentació gràfica i escrita del projecte definitivament executat per lliurar-lo al Promotor.
- m) A l'esmentada documentació s'adjuntarà, almenys, l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació, així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació. Aquesta documentació constituirà el Llibre de l'Edifici, i serà lliurada als usuaris finals de l'edifici.

#### **Article 9. Facultats i obligacions del Director d'Execució de l'Obra.**

El director de l'execució de l'obra és l'agent que, formant part de la direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'execució material de l'obra i de controlar qualitativament i quantitativament la construcció i la qualitat de l'edificat.

Essent les seves funcions específiques:

- a) Estar en possessió de la titulació acadèmica i professional habilitant i complir les condicions exigibles per a l'exercici de la professió. En cas de persones jurídiques, designar el tècnic director de l'execució de l'obra que tingui la titulació professional habilitant.
- b) Redactar el document d'estudi i anàlisi del Projecte per elaborar els programes d'organització i de desenvolupament de l'obra.
- c) Planificar, a la vista del projecte tècnic, del contracte i de la normativa tècnica d'aplicació, el control de qualitat i econòmic de les obres.
- d) Redactar, quan se li requereixi, l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en la realització de l'obra i aprovar el Projecte de Seguretat i Salut per a l'aplicació del mateix.
- e) Redactar, quan se li requereixi, el Projecte de Control de Qualitat de l'Edificació, desenvolupant l'especificat en el Projecte d'Execució.
- f) Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscriuint-la en unió del Director d'Obra i del Constructor.
- g) Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i mesures de Seguretat i Salut en el treball, controlant la seva correcta execució.
- h) Realitzar o disposar les proves i assaigs de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les

freqüències de mostreig programades en el Pla de Control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informarà puntualment el Constructor, impartint-li, si s'escau, les ordres oportunes; de no resoldre's la contingència adoptarà les mesures que correspongui donant compte al Director d'Obra.

- i) Realitzar els amidaments d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació final de l'obra.
- j) Verificar la recepció en obra dels productes de construcció, ordenant la realització d'assaigs i proves precises.
- k) Dirigir l'execució material de l'obra comprovant els replanteigs, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, d'acord amb el projecte i amb les instruccions del Director d'Obra.
- l) Consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises.
- m) Subscriure l'acta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com elaborar i subscriure les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra executades.
- n) Col·laborar amb els restants agents en l'elaboració de la documentació de l'obra executada, aportant els resultats del control realitzat.

Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i altres controls a realitzar per comprovar la seva conformitat amb el que s'indica en el projecte, legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. El director de l'execució de l'obra verificarà que la documentació lliurada pel constructor, els subministradors i les entitats de control de qualitat és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per ella.

En la recepció de l'obra executada es poden tenir en compte les certificacions de gestió de qualitat que ostentin els agents que hi intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació. Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius. En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors.

#### **Article 10. Facultats i obligacions del coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra.**

Segons estableix la LOE, les titulacions acadèmiques i professionals habilitants per desenvolupar la funció de coordinador de seguretat i salut en obres d'edificació, durant l'elaboració del projecte i l'execució de l'obra, seran les d'arquitecte, arquitecte tècnic, enginyer o enginyer tècnic, d'acord amb les seves competències i especialitats.

Segons estableix el Reial decret 1627/1997 pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció, en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i

treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor, abans de l'inici dels treballs o tan aviat com es constati aquesta circumstància, designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra. Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions que se li atribueixen en els paràgrafs anteriors seran assumides per la direcció facultativa.

El coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra haurà de desenvolupar les funcions següents:

- a) Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat.
- 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 Risc Laborals durant l'execució de l'obra.
- c) Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista abans de l'inici de l'obra i, si s'escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- d) Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- e) Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció Facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació de coordinador.

#### **Article 11. Facultats i obligacions de les entitats de control de qualitat de l'edificació.**

Les entitats de control de qualitat de l'edificació presten assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i les seves instal·lacions d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Els laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació presten assistència tècnica, mitjançant la realització d'assaigs o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

Són obligacions de les entitats i dels laboratoris de control de qualitat (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, al director de l'execució de les obres.
- b) Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per realitzar adequadament els treballs contractats, si s'escau, a través de la corresponent acreditació oficial atorgada per les Comunitats Autònomes amb competència en la matèria.

#### **Article 12. Els subministradors de productes.**

Segons estableix la LOE, es consideren subministradors de productes els fabricants, magatzemistes, importadors o venedors de productes de construcció. S'entén per producte de construcció aquell que es fabrica per a la seva incorporació permanent en una obra incloent materials, elements semielaborats, components i obres o part de les mateixes, tant acabades com en procés d'execució.

Són obligacions del subministrador:

- a) Realitzar els lliuraments dels productes d'acord amb les especificacions de la comanda, responent del seu origen, identitat i qualitat, així com del compliment de les exigències que, si s'escau, estableixi la normativa tècnica aplicable.

- b) Facilitar, quan escaigui, les instruccions d'ús i manteniment dels productes subministrats, així com les garanties de qualitat corresponents, per a la seva inclusió en la documentació de l'obra executada.

Els subministradors lliuraran al constructor, qui els facilitarà al director d'execució de l'obra, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa d'obligat compliment i, si s'escau, 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 fabricant, signat per persona física; y
- c) 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 afectin els productes subministrats

El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

- a) els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats, que assegurin les característiques tècniques dels mateixos exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb el que estableix l'article 5.2.3 del CTE; y
- b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb el que estableix l'article 5.2.5 del CTE, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.

#### **Article 13. Verificació dels documents del projecte.**

Abans de donar començament a les obres, el Constructor consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada, o en cas contrari, demanarà els aclariments pertinents.

#### **Article 14. Pla de Seguretat i Salut.**

El Constructor, a la vista del Projecte d'Execució contenint, si s'escau, l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació del Director d'Execució o pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'Execució de l'obra.

#### **Article 15. Pla de Control de Qualitat.**

Durant la construcció, es desenvoluparan les activitats de control necessàries per comprovar la conformitat dels processos emprats en l'execució, la conformitat dels materials i productes que arribin a l'obra, així com la conformitat d'aquells que s'hi preparin amb la finalitat de ser-hi incorporats amb caràcter definitiu. Igualment s'haurà de contemplar el control dels mitjans auxiliars utilitzats per a l'execució de les estructures, com cintres i apuntalaments.

En el pla de control de qualitat del projecte d'execució d'una obra s'inclourà el pla de control de l'estructura, indicant les comprovacions i assaigs que es considerin oportuns. Així mateix s'haurà de valorar el cost total del control de qualitat de l'estructura.

Abans d'iniciar les activitats de control a l'obra, la direcció facultativa aprovarà un programa de control, preparat d'acord amb el pla de control definit en el projecte, i que tingui en compte el cronograma o pla

d'obra del constructor i el seu procediment d'autocontrol. El programa de control contemplarà, almenys, els aspectes següents:

- a) la identificació de productes i processos objecte de control, definint els corresponents lots de control i unitats d'inspecció, descrivint per a cada cas les comprovacions a realitzar i els criteris a seguir en el cas de no conformitat;
- b) la previsió de mitjans materials i humans destinats al control amb identificació, si s'escau, de les activitats a subcontractar;
- c) la programació del control, en funció del procediment d'autocontrol del constructor i del cronograma d'obra previst per a l'execució pel mateix;
- d) la designació del responsable encarregat de la presa de mostres, així com el procediment per a la presa d'aquestes mostres: lotificació segons pla d'assajos, realització de provetes segons normativa contemplada en aquest Codi, conservació de les mostres (en obra fins al seu trasllat a laboratori)
- e) sistema de documentació del control que s'emprarà durant l'obra.

El Constructor tindrà a la seva disposició el Pla de Control de Qualitat, si per a l'obra fos necessari, en el qual s'especificaran les característiques i requisits que hauran de complir els materials i unitats d'obra, i els criteris per a la recepció dels materials, segons estiguin avalats o no per segells, marques de qualitat, assaigs, anàlisis i proves a realitzar, determinació de lots i altres paràmetres definits en el Projecte pel Director d'Execució.

#### **Article 16. Control de la conformitat de productes.**

El fabricant haurà d'estar en condicions d'aportar garantia de l'adequació del seu producte a l'ús previst segons l'especificat en la norma harmonitzada i de posar-les a disposició de qui les demani per tal que, al seu torn, pugui transmetre aquestes garanties a l'usuari final de l'obra o del producte en què s'incorporin, facilitant per a això la documentació que inclogui la informació que avaluï aquestes garanties.

El responsable de la recepció serà l'encarregat de verificar, de la manera que consideri convenient, que el producte que està recepcionant és conforme amb les especificacions requerides. La direcció facultativa, tenint en compte que el marcatge CE no garanteix la seva idoneïtat per a un ús concret, i un cop validat el control de recepció, serà la responsable de vetllar perquè el producte incorporat a l'obra és adequat al seu ús i compleix amb les especificacions requerides. Es verificarà que els valors declarats en els documents que acompanyen el marcatge CE són conformes amb les especificacions indicades en el projecte i, en la normativa d'aplicació.

#### **Article 17. Revisió de la conformitat dels processos d'execució.**

Durant la construcció de l'estructura, la direcció facultativa controlarà l'execució de cada part de la mateixa, bé directament o a través d'una entitat de control, verificant el seu replanteig, els productes que s'utilitzin i la correcta execució i disposició dels elements constructius. Efectuarà qualsevol comprovació addicional que estimi necessària per comprovar la conformitat amb el que s'indica en el projecte, la reglamentació aplicable i les ordres de la pròpia direcció facultativa. Comprovarà que s'han adoptat les mesures

necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

#### **Article 18. Control de la comprovació de la conformitat de l'estructura acabada.**

Un cop finalitzada l'estructura, en el seu conjunt o alguna de les seves fases, la direcció facultativa vetllarà perquè es realitzin les comprovacions i proves de càrrega exigides en el seu cas per la reglamentació vigent que li fos aplicable, a més de les que pugui establir voluntàriament el projecte o decidir la pròpia direcció facultativa; determinant la validesa, si s'escau, dels resultats obtinguts

#### **Article 19. Oficina a l'obra.**

El Constructor habilitarà en l'obra una oficina en la qual existirà una taula o tauler adequat, en el qual puguin estendre's i consultar-se els plànols. En aquesta oficina té sempre el Contractista a disposició de la Direcció Facultativa:

- El Projecte d'Execució complet, inclosos els complements que en el seu cas redacti el Director d'Obra.
- La Llicència d'Obres.
- El Llibre d'Ordres i Assistència.
- El Pla de Seguretat i Salut i Pla d'Emergència
- Llibre d'Incidències, si n'hi ha per a l'obra.
- El Projecte de Control de Qualitat i el seu Llibre de registre, si n'hi ha per a l'obra.
- El Reglament i Ordenança de Seguretat i Salut en el Treball.
- La documentació de les assegurances subscrietes pel Constructor.
- Llibre de subcontractació
- comunicació d'obertura d'un centre de treball o de represa de l'activitat
- Contractes amb els subcontractistes i subrogació al Pla de Seguretat i Salut.
- Llibre de Subcontractació tramitat.
- Manual de Prevenció de l'empresa.
- Llibre de Visites de la Inspecció de Treball.
- Telèfons i adreces d'emergència.
- Identificació dels treballadors i els seus corresponents documents de cotització i reconeixements mèdics.

Disposarà a més el Constructor una oficina per a la Direcció facultativa, convenientment condicionada perquè s'hi pugui treballar amb normalitat a qualsevol hora de la jornada.

#### **Article 20. Representació del Contractista. Cap d'Obra.**

El Constructor ve obligat a comunicar a la propietat la persona designada com a delegat seu a l'obra, que tindrà el caràcter de Cap d'Obra de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-lo i adoptar en tot moment quantes decisions competeixin a la contracta.

Seràn les seves funcions les del Constructor segons s'especifica a l'article 7.

La seva titulació o experiència haurà de tenir la capacitat adequada d'acord amb les característiques i la complexitat de l'obra.

El incompliment d'aquesta obligació o, en general, la manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà el director d'Obra per ordenar la paralització de les obres sense dret a cap reclamació, fins que s'esmeni la deficiència.

El Cap d'Obra, per si o per mitjà dels seus tècnics, o encarregats estarà present durant la jornada legal de

treball i acompanyarà el Director d'Obra i/o Director d'Execució, en les visites que facin a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministren les dades precises per a la comprovació de mesuraments i liquidacions.

#### **Article 21. Treballs no estipulats expressament.**

És obligació de la contracta l'executar quan sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara que no es trobi expressament determinat en els Documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi el Director d'Obra dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

En defecte d'una altra especificació, s'entendrà que requereix reformat de projecte amb consentiment exprés de la propietat / Promotor, tota variació que suposi increment de preus d'alguna unitat d'obra en més del 20 per 100 o del total del pressupost en més d'un 10 per 100.

#### **Article 22. Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte.**

El Constructor podrà requerir del Director d'Obra o del Director d'Execució, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució del projectat.

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor, estant aquest obligat al seu torn a retornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva signatura l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi tant Director d'Obra com del Director d'Execució.

Qualsevol reclamació que, en contra de les disposicions preses per aquests, cregui oportú fer el Constructor, haurà de dirigir-la, dins precisament del termini de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor el corresponent rebut, si aquest ho demanés.

#### **Article 23. Reclamacions contra les ordres de la direcció facultativa.**

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions dimanades de la Direcció Facultativa, només podrà presentar-les, a través del Director d'Obra, davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents.

Contra disposicions d'ordre tècnic de la Direcció d'Execució, no s'admetrà cap reclamació, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Director d'Obra, el qual podrà limitar la seva contestació al justificant de recepció, que en tot cas serà obligatori per a aquest tipus de reclamacions.

#### **Article 24. Recusació pel contractista del personal nomenat per la direcció facultativa.**

El Constructor no podrà recusar els Directors d'Obra i/o d'Execució o el personal encarregat per aquests de la vigilància de les obres, ni demanar que per part de la propietat es designin altres facultatius per als reconeixements i mesuraments.

Quan es cregui perjudicat per la tasca d'aquests procedirà d'acord amb l'estipulat en l'article precedent,

però sense que per aquesta causa puguin interrompre's ni pertorbar-se la marxa dels treballs.

#### **Article 25. Faltes del personal.**

El Director d'Obra, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista perquè a part de l'obra els dependents o operaris causants de la pertorbació.

#### **Article 26. Subcontractes.**

Cap part de les obres podrà ser subcontractada sense consentiment previ de la Direcció Facultativa. Les subcontractacions es demanaran per escrit, amb suficient antelació, aportant les dades sobre el subcontracte, aportant informació sobre les característiques de l'empresa subcontractada, la solvència tècnica i econòmica, els mitjans a utilitzar i organització i integració en l'obra que s'ha de realitzar. L'acceptació del subcontracte no rellevarà el Contractista de la seva responsabilitat contractual.

La Direcció d'Obra està facultada per decidir l'exclusió d'un preuatgista per ser aquest incompetent o no reunir les condicions necessàries. Comunicada aquesta decisió al Contractista, aquest haurà de prendre les mesures precises per a la rescissió.

#### **EPÍGRAF 2n**

#### **RESPONSABILITAT CIVIL DELS AGENTS QUE INTERVENEN EN EL PROCÉS DE L'EDIFICACIÓ**

#### **Article 27. Danys materials.**

Sense perjudici de les seves responsabilitats contractuals, les persones físiques o jurídiques que intervenen en el procés de l'edificació respondran davant els propietaris i els tercers adquirents dels edificis o parts dels mateixos, en el cas que siguin objecte de divisió, dels següents danys materials ocasionats en l'edifici dins dels terminis indicats, comptats des de la data de recepció de l'obra, sense reserves o des de l'esmena d'aquestes:

- a) Durant deu anys, dels danys materials causats a l'edifici per vicis o defectes que afectin la fonamentació, els suports, les bigues, els forjats, els murs de càrrega o altres elements estructurals, i que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici.
- b) Durant tres anys, dels danys materials causats a l'edifici per vicis o defectes dels elements constructius o de les instal·lacions que ocasionin l'incompliment dels requisits d'habitabilitat de l'art. ~ ~ ~ 3 de la L.O.E.

El constructor també respondrà dels danys materials per vicis o defectes d'execució que afectin elements d'acabament o acabat de les obres dins del termini d'un any.

#### **Article 28. Responsabilitat civil.**

La responsabilitat civil serà exigible en forma personal i individualitzada, tant per actes o omissions de propis, com per actes o omissions de persones per les quals s'hagi de respondre.

No obstant això, quan pogués individualitzar-se la causa dels danys materials o quedés degudament provada la concurrència de culpes sense que pogués precisar-se el grau d'intervenció de cada agent en el dany produït, la responsabilitat s'exigirà solidàriament.

En tot cas, el promotor respondrà solidàriament amb els altres agents intervinents davant els possibles adquirents dels danys materials en l'edifici ocasionats per vicis o defectes de construcció.

Sens perjudici de les mesures d'intervenció administratives que en cada cas procedeixin, la responsabilitat del promotor que s'estableix en la Llei d'Ordenació de l'Edificació s'estendrà a les persones físiques o jurídiques que, d'acord amb el contracte o de la seva intervenció decisòria en la promoció, actuïn com a tals promotors sota la forma de promotor o gestor de cooperatives o de comunitats de propietaris o altres figures anàlogues.

Quan el projecte hagi estat contractat conjuntament amb més d'un projectista, aquests respondran solidàriament.

Els projectistes que contractin els càlculs, estudis, dictàmens o informes d'altres professionals, seran directament responsables dels danys que puguin derivar-se de la seva insuficiència, incorrecció o inexactitud, sens perjudici de la repetició que poguessin exercir contra els seus autors.

El constructor respondrà directament dels danys materials causats a l'edifici per vicis o defectes derivats de la imperícia, manca de capacitat professional o tècnica, negligència o incompliment de les obligacions atribuïdes al cap d'obra i altres persones físiques o jurídiques que en depenguin.

Quan el constructor subcontracti amb altres persones físiques o jurídiques l'execució de determinades parts o instal·lacions de l'obra, serà directament responsable dels danys materials per vicis o defectes de la seva execució, sens perjudici de la repetició a què hi hagués lloc.

El director d'obra i el director de l'execució de l'obra que subscriuguin el certificat final d'obra seran responsables de la veracitat i exactitud d'aquest document.

Qui accepti la direcció d'una obra el projecte de la qual no hagi elaborat ell mateix, assumirà les responsabilitats derivades de les omissions, deficiències o imperfeccions del projecte, sens perjudici de la repetició que pogués correspondre-li davant el projectista.

Quan la direcció d'obra es contracti de manera conjunta més d'un tècnic, aquests respondran solidàriament sense perjudici de la distribució que entre ells correspongui.

Les responsabilitats per danys no seran exigibles als agents que intervinguin en el procés de l'edificació, si es prova que aquells van ser ocasionats per cas fortuït, força major, acte de tercer o pel propi perjudicat pel dany.

Les responsabilitats a què es refereix aquest article s'entenen sens perjudici de les que assoleixen el venedor dels edificis o parts edificades davant el comprador conforme al contracte de compravenda subscrit entre ells, als articles 1.484 i següents del Codi Civil i altra legislació aplicable a la compravenda.

EPÍGRAF 3r  
PRESCRIPCIONS GENERALS RELATIVES A TREBALLS,  
MATERIALS I MITJANS AUXILIARS

#### **Article 29. Camins i accessos.**

El Constructor disposarà pel seu compte els accessos a l'obra, el tancament o tancament d'aquesta i el seu manteniment durant l'execució de l'obra. El Director d'Obra o el Director d'Execució podran exigir la seva modificació o millora.

#### **Article 30. Replanteig.**

El Constructor iniciarà les obres amb el replanteig de les mateixes en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replanteigs parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Constructor sotmetrà el replanteig a l'aprovació del Director d'Execució i una vegada això hagi donat la seva conformitat prepararà una acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada pel Director d'Obra, essent responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

#### **Article 31. Inici de l'obra. Ritme d'execució dels treballs.**

El Constructor començarà a les obres en el termini marcat en el Contracte, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dins dels períodes parcials en aquell assenyalats quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es porti a efecte dins del termini exigint en el contracte.

Obligatòriament, de forma fefaent i preferiblement per escrit, haurà el Contractista donar compte al Director d'Obra i al Director d'Execució del començament dels treballs almenys amb tres dies d'antelació.

Per formalitzar l'inici de les obres se signarà una acta de replanteig i començament d'obra que signaran el director d'obra, el director d'execució de l'obra, el coordinador de seguretat i salut, el promotor i el contractista. En aquesta acta es farà constar els següents:

1. Es compta amb la llicència d'obres.
2. Es disposa del projecte d'execució que compleix la llicència d'obres.
3. El Constructor ha designat el Cap d'Obra o assumeix ell mateix les seves funcions.
4. El Constructor ha realitzat el replanteig i aquest resulta ajustat a les característiques del solar.
5. El Coordinador de Seguretat i Salut ha aprovat el Pla de Seguretat i Salut en el treball.
6. El Constructor declara estar en condicions d'iniciar els treballs i la Direcció facultativa, d'acord amb el Promotor, autoritza el seu començament.

#### **Article 32. Ordre dels Treballs.**

En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la contracta, llevat d'aquells casos en què, per circumstàncies d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció Facultativa.

#### **Article 33. Facilitats per a altres contractistes.**

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

En cas de litigi, ambdós Contractistes estaran al que resolgui la Direcció Facultativa.

#### **Article 34. Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major.**

Quan sigui necessari per motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions donades pel Director d'Obra en tant es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El Constructor està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials com la Direcció de les obres disposi per a estintolaments, apuntalaments, enderrocs, recalços o qualsevol altra obra de caràcter urgent, anticipant de moment aquest servei, l'import del qual li serà consignat en un pressupost adicional o abonat directament, d'acord amb el que es convingui.

#### **Article 35. Pròrroga per causa de força major.**

Si per causa de força major o independent de la voluntat del Constructor, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al compliment de la contracta, previ informe favorable del Director d'Obra. Per a això, el Constructor exposarà, en escrit dirigit al Director d'Obra, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per l'esmentada causa demana.

#### **Article 36. Responsabilitat de la direcció facultativa en el retard de l'obra.**

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

#### **Article 37. Condicions generals d'execució dels treballs.**

Tots els treballs s'executaran es duran a terme amb subjecció al projecte i a les modificacions que, sota la seva responsabilitat i en ús de les seves atribucions, autoritzin el Director d'Obra o el Director d'Execució amb la conformitat, si s'escau, de la propietat, dins de les limitacions pressupostàries i de conformitat amb el que especifica l'article 18. A més, hauran de ser conformes a les instruccions de la direcció facultativa, a la reglamentació que sigui aplicable i a les normes de bona pràctica constructiva. Qualsevol modificació dels processos d'execució respecte al previst en el projecte, haurà de ser prèviament autoritzada per la direcció facultativa, prèvia proposta justificada del constructor.

#### **Article 38. Gestió dels processos constructius.**

Segons estableix el Codi Estructural en el seu article 14, el constructor haurà de disposar de:

- a) uns procediments escrits per a cadascun dels processos d'execució de l'estructura, coherents amb el projecte, d'acord amb la reglamentació que sigui aplicable i conforme amb els seus propis mitjans de producció, i
- b) un sistema de gestió dels materials, productes i elements que s'hagin de col·locar a l'obra, de manera que se n'asseguri la traçabilitat. Aquest sistema de gestió haurà de presentar, almenys, les característiques següents:
  - disposar d'un registre de subministradors de l'obra, amb identificació completa dels mateixos i dels materials i productes subministrats,
  - disposar d'un sistema d'emmagatzematge dels abassegaments a l'obra que permeti mantenir, si s'escau, la traçabilitat de cadascuna de les partides o remeses que arriben a l'obra, i
  - disposar d'un sistema de registre i seguiment de les unitats executades que relacioni aquestes amb les partides de productes utilitzats i, si s'escau, amb les remeses emprades en les mateixes, de manera que es

pugui mantenir un determinat nivell de traçabilitat durant l'execució de l'obra, d'acord amb el nivell de control i la classe d'execució definit en el projecte.

#### **Article 39. Instal·lacions alienes a l'obra.**

En el cas d'instal·lacions industrials alienes a l'obra que subministrin productes elaborats o semielaborats a la mateixa (per exemple, els tallers d'estructura metàl·lica, les indústries de prefabricats o els tallers de ferralla), hauran de disposar dels sistemes adequats de gestió dels abassegaments que els permetin mantenir els nivells de traçabilitat establerts per a l'estructura.

#### **Article 40. Gestió mediambiental de l'execució.**

Sens perjudici del compliment de la legislació de protecció ambiental vigent, la propietat podrà establir que el constructor tingui en compte una sèrie de consideracions de caràcter mediambiental durant l'execució de l'estructura, amb l'objectiu de minimitzar els potencials impactes derivats d'aquesta l'activitat.

Segons estableix l'article 14.2 del Codi Estructural, es poden contemplar tres nivells de gestió mediambiental, definits d'acord amb el criteri següent:

- a) nivell de certificació mediambiental, quan l'obra es trobi inclosa en l'abast de la certificació del constructor de conformitat amb UNE-EN ISO 14001 o norma equivalent ISO 14001,
- b) nivell de sensibilització mediambiental, quan l'obra no estigui en possessió del certificat indicat en el punt a), però la direcció facultativa comprovi que el constructor compleix una sèrie de requisits ambientals específics recollits en el projecte, previ acord amb la propietat, i
- c) nivell d'operativitat mediambiental, quan el constructor es limiti al compliment de la legislació mediambiental vigent.

Si s'escau, aquesta exigència s'hauria d'incloure en un annex d'avaluació ambiental de l'estructura, que formarà part del projecte. En cas que el projecte no contemplés aquest tipus d'exigències per a la fase d'execució, la propietat podrà obligar al seu compliment mitjançant la introducció de les clàusules corresponents en el contracte amb el constructor.

En particular, el sistema de gestió mediambiental de l'execució haurà d'identificar les corresponents bones pràctiques mediambientals a seguir durant l'execució de l'obra. En el cas

que el projecte hagi establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, l'execució haurà de ser coherent amb aquestes exigències.

En el cas que algunes de les unitats d'obra siguin subcontractades, el constructor, entès aquest com el contractista principal, haurà de vetllar perquè s'observi el compliment de les consideracions mediambientals en la totalitat de l'obra.

#### **Article 41. Nivell de control i classes d'execució.**

El nivell de control de les estructures de formigó i les classes d'execució de les estructures d'acer hauran de ser coherents, en primer lloc, amb la normativa d'aplicació, en segon lloc, amb l'especificat en el projecte i, en tercer lloc, amb l'especificat en el contracte d'obres.

D'acord amb els índexs de fiabilitat adoptats a l'apartat 5.2.1 del Codi Estructural, s'ha de complir una classe de fiabilitat RC2. Per això, el nivell d'inspecció durant l'execució segons l'apartat B5 de l'Annex 18 del Codi

Estructural ha de ser, almenys, l'IL2, la qual cosa comporta que:

- en els elements de formigó, un control d'execució intens o normal

- en els elements d'acer, un control d'execució intens o normal, en funció de la classe d'execució, que haurà de ser 2 (intens), 3 (normal) o 4 (normal)

Quan es realitzi un control d'execució a nivell intens el constructor haurà d'estar en possessió d'un sistema de la qualitat certificat conforme a la UNE-EN ISO 9001, obtingut d'una entitat certificada confirmi a la UNE-EN ISO/IEC 17021 per a l'abast de les activitats d'execució requerides.

#### **Article 42. Actuacions prèvies al començament de l'execució.**

Abans de l'inici de l'execució de l'estructura, la direcció facultativa vetllarà perquè el constructor efectui les actuacions següents:

- dipòsit a les instal·lacions de l'obra del corresponent llibre d'ordres, facilitat per la direcció facultativa;
- identificació de subministradors inicialment previst, així com de la resta d'agents involucrats en l'obra, reflectint les seves dades en el corresponent directori que haurà d'estar permanentment actualitzat fins a la recepció de l'obra;
- comprovació de l'existència de la documentació que avaluï la idoneïtat tècnica dels equips previstos per a la seva ocupació durant l'obra com, per exemple, els certificats de calibratge o la definició dels paràmetres òptims de soldatge dels equips de soldadura;
- en cas que es pretengui realitzar soldadures en obra, es comprovarà l'existència de personal soldador amb la qualificació o homologació suficient.

A més, el constructor haurà de comprovar la conformitat de la documentació prèvia de cadascun dels productes abans de la seva utilització, d'acord amb els criteris establerts en el Codi Estructural.

Així mateix, amb caràcter previ a l'inici de l'execució, el constructor haurà de comprovar que no hi ha constància documental de modificacions substancials que puguin comportar alteracions respecte a l'estructura de formigó projectada inicialment com, per exemple, com a conseqüència de la ubicació de noves instal·lacions.

Per tal d'aconseguir la traçabilitat dels materials i productes emprats en l'obra, el constructor haurà de comunicar a la direcció facultativa les característiques del sistema que garanteixi l'esmentada traçabilitat, amb indicació dels criteris de gestió de les partides i remeses rebudes en l'obra, així com dels corresponents abassegaments en la mateixa.

#### **Article 43. Actuacions durant el desenvolupament de l'execució.**

Totes les activitats desenvolupades durant la fase d'execució hauran de ser conformes amb els procediments de procés definits prèviament pel constructor i autoritzats per la direcció facultativa.

Qualsevol incidència o desviació respecte als esmentats procediments haurà de ser documentada i incorporada a la documentació de control gestionada pel constructor, informant-se'n a la direcció facultativa.

Sense perjudici de la reglamentació específica que li sigui d'aplicació, qualsevol ocupació durant l'obra d'un element auxiliar (puntals, cintres, etc.) serà responsabilitat del constructor, que haurà de disposar dels documents

corresponents (projecte, certificat, etc., segons el cas) que avalin la conformitat d'aquests elements per a l'ús que es pretén.

#### **Article 44. Documentació d'obres ocultes.**

De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a la terminació de l'edifici, s'aixecaran els plànols precisos perquè quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran per triplicat, lliurant-se: un, al Director d'Obra; un altre, al Director d'Execució; i, el tercer, al Contractista, signats tots ells pels tres. Aquests plànols, que hauran d'anar suficientment acotats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per efectuar els mesuraments. El contractista haurà d'avisar el director d'Execució de l'obra amb suficient antelació i abans que quedin ocults perquè faci les comprovacions oportunes.

#### **Article 45. Treballs defectuosos.**

El Constructor ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en les "Condicions generals i particulars d'índole Tècnica" del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en aquest document. Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici, és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva mala execució o per la deficient qualitat dels materials emprats o aparells col·locats, sense que li exoneri de responsabilitat el control que competeix al Director d'Execució, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre s'entendran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'anteriorment expressat, quan el director d'Execució adverteix vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs, o finalitzats aquests, i abans de verificar-se la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin demolides i reconstruïdes d'acord amb el contractat, i tot això a compte de la contracta. Si aquesta no estirés justa la decisió i es negués a la demolició i reconstrucció ordenades, es plantejarà la qüestió davant el Director de l'Obra, qui resoldrà.

#### **Article 46. Vicis ocults.**

Si el director d'Execució tingués fundades raons per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assaigs, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi defectuosos, donant compte de la circumstància al Director d'Obra.

Les despeses que s'ocasionin, incloses les degudes a les seves conseqüències o danys causats, seran de compte del Constructor, sempre que els vicis existeixin realment, en cas contrari seran a càrrec de la Propietat.

#### **Article 47. Dels materials i dels aparells. La seva procedència.**

El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que li sembli convenient, sempre que es compleixi amb la normativa vigent i amb l'especificat en Plec de Condicions.

Obligatòriament, i abans de procedir a la seva ocupació o abassegament, el Constructor haurà de presentar al

Director d'Execució una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la qual s'especifiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

#### **Article 48. Presentació de mostres.**

A petició del Director d'obra, el Constructor li presentarà les mostres dels materials sempre amb l'antelació prevista en el Calendari de l'Obra.

#### **Article 49. Materials no utilitzables.**

El Constructor, a la seva costa, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament, en condicions de seguretat i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocs, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran d'aquesta o es portaran a l'abocador, quan així estigués establert en el Plec de Condicions Particulars vigent en l'obra.

Si no s'hagués preceptuat res sobre el particular, se'n retiraran quan així ho ordeni el director d'Execució, però acordant prèviament amb el Constructor la seva justa taxació, tenint en compte el valor d'aquests materials i les despeses del seu transport.

#### **Article 50. Materials i aparells defectuosos.**

Quan els materials, elements d'instal·lacions o aparells no fossin de la qualitat prescrita en aquest Plec, o no hi tinguessin la preparació exigida o quan a la manca de prescripcions formals d'aquell, es reconegué o demostrés que no eren adequats per al seu objecte, el director d'Obra, a instàncies del director d'Execució, donarà ordre al Constructor de substituir-los per altres que satisfacin les condicions o siguin els adequats per a l'objecte a què es destinin.

Si als quinze (15) dies de rebre el Constructor ordre que retirin els materials que no estiguin en condicions, no ha estat complerta, podrà fer-ho la Propietat carregant les despeses a la contracta.

Si els materials, elements d'instal·lacions o aparells fossin defectuosos, però acceptables segons el parer del Director d'Obra, es rebran però amb la rebaixa del preu que aquell determini, tret que el Constructor prefereixi substituir-los per altres en condicions.

#### **Article 51. Despeses ocasionades per proves i assaigs.**

Totes les despeses originades per les proves i assaigs de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, seran de compte de la contracta.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà començar-se de nou a càrrec i compte del contractista.

#### **Article 52. Neteja de les obres.**

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

#### **Article 53. Obres sense prescripcions.**

En l'execució de treballs que entren en la construcció de les obres i per als quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest Plec ni en la restant documentació del Projecte, el Constructor s'atindrà, en primer terme, a les instruccions que dicti la Direcció

Facultativa de les obres i, en segon lloc, a les regles i pràctiques de la bona construcció.

#### **EPÍGRAF 4†**

#### **DE LES RECEPCIONS D'EDIFICIS I OBRES ANELLES**

#### **Article 54. Acta de recepció.**

La recepció de l'obra és l'acte pel qual el constructor un cop conclosa aquesta, en fa lliurament el promotor i és acceptada per aquest. Podrà realitzar-se amb o sense reserves i haurà d'abastar la totalitat de l'obra o fases completes i acabades de la mateixa, quan així s'acordi per les parts.

La recepció s'haurà de consignar en una acta signada, almenys, pel promotor i el constructor, i s'hi farà constar:

- a) Les parts que hi intervenen.
- b) La data del certificat final de la totalitat de l'obra o de la fase completa i acabada de la mateixa.
- c) El cost final de l'execució material de l'obra.
- d) La declaració de la recepció de l'obra amb o sense reserves, especificant, si s'escau, aquestes de manera objectiva, i el termini en què hauran de quedar esmenats els defectes observats. Un cop esmenats els mateixos, es farà constar en una acta a part, subscripta pels signants de la recepció.
- e) Les garanties que, si s'escau, s'exigeixin al constructor per assegurar les seves responsabilitats.
- f) S'adjuntarà el certificat final d'obra subscript pel director d'obra i el director de l'execució de l'obra i la documentació justificativa del control de qualitat realitzat.

El promotor podrà rebutjar la recepció de l'obra per considerar que aquesta no està acabada o que no s'adequa a les condicions contractuals. En tot cas, el rebuig haurà de ser motivat per escrit a l'acta, en la qual es fixarà el nou termini per efectuar la recepció.

Llevat de pacte exprés en contrari, la recepció de l'obra tindrà lloc dins dels trenta dies següents a la data de la seva terminació, acreditada en el certificat final d'obra, termini que es comptarà a partir de la notificació efectuada per escrit al promotor. La recepció s'entendrà tàcitament produïda si transcorreguts trenta dies des de la data indicada el promotor no hagués posat de manifest reserves o rebuig motivat per escrit.

El còmput dels terminis de responsabilitat i garantia establerts en la Llei d'Ordenació de l'Edificació s'iniciarà a partir de la data en què se subscriu l'acta de recepció, o quan s'entengui aquesta tàcitament produïda segons el previst en el paràgraf anterior.

#### **Article 55. De les recepcions provisionals.**

Les recepcions provisionals es realitzaran amb la intervenció de la Propietat, del Constructor, del Director d'obra i del Director d'Execució. Es convocarà també els restants tècnics que, si s'escau, haguessin intervingut en la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials o unitats especialitzades.

Practicat un defingut reconeixement de les obres, s'estendrà una acta amb tants exemplars com intervinents i signats per tots ells. Des d'aquesta data començarà a córrer el termini de garantia, si les obres es troben en estat de ser admeses. Seguidament, els Tècnics de la Direcció Facultativa estendran el corresponent Certificat de final d'obra.

Quan les obres no es troben en estat de ser rebudes, es farà constar a l'acta i es donaran al Constructor les oportunes instruccions per remeiar els defectes observats, fixant un termini per esmenar-los, expirat el qual,

s'efectuarà un nou reconeixement per tal de procedir a la recepció provisional de l'obra.

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

#### **Article 56. Documentació de l'obra executada.**

Durant l'execució de l'obra, el constructor elaborarà la documentació que reglamentàriament sigui exigible i que, com a mínim, haurà d'incloure una memòria que reculli les incidències principals de l'execució, una col·lecció de plànols que reflecteixin l'estat final de l'obra tal com ha estat construïda i documentació corresponent al control de qualitat efectuat durant l'obra, tot això de conformitat amb el que estableix el projecte i la normativa. Aquesta documentació serà lliurada a la direcció facultativa que, després de la seva aprovació, la traslladarà a la propietat com a part de la documentació final de l'obra executada.

Un cop finalitzada l'obra, el projecte, amb la incorporació, si s'escau, de les modificacions degudament aprovades, serà facilitat al promotor pel director d'obra per a la formalització dels corresponents tràmits administratius.

El Director d'Obra, assistit pel Contractista i els tècnics que haguessin intervingut a l'obra, redactaran la documentació de l'obra executada, que es facilitarà a la Propietat. A l'esmentada documentació s'adjuntarà, a l'acta de recepció, amb la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació, així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació. Aquesta documentació constituirà el Llibre de l'Edifici, que serà lliurada als usuaris finals de l'edifici. S'inclourà al Llibre de l'Edifici la documentació indicada a l'article 7.2 de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació sobre els productes equips i sistemes que s'incorporin a l'obra.

Al seu torn aquesta documentació es divideix en:

##### **a.- DOCUMENTACIÓ DE SEGUIMENT D'OBRA**

Aquesta documentació segons el Codi Tècnic de l'Edificació es compon de:

- Llibre d'ordres i assistències d'acord amb el que preveu el Decret 462/1971 d'11 de març.
- Llibre d'incidències en matèria de seguretat i salut, segons el Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre.
- Projecte amb els seus annexos i modificacions degudament autoritzades pel director de l'obra.
- Llicència d'obres, d'obertura del centre de treball i, si s'escau, d'altres autoritzacions administratives.
- El certificat final de l'obra d'acord amb el Decret 462/1971, d'11 de març, del Ministeri de l'Habitatge.

Un cop finalitzada l'obra, la documentació de seguiment serà dipositada pel director de l'obra al Col·legi Oficial corresponent.

##### **b.- DOCUMENTACIÓ DE CONTROL D'OBRA**

El director de l'execució de l'obra recopilarà la documentació del control realitzat, verificant que és conforme amb el que estableix el projecte, els seus annexos i modificacions; el constructor recaptarà dels subministradors de productes i facilitarà al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la documentació dels productes anteriorment assenyalada, així com les seves instruccions d'ús i manteniment i les garanties corresponents quan procedeixi. La documentació de qualitat preparada pel constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà

servir, si així ho autoritzés el director de l'execució de l'obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

La documentació de control de l'obra es compon de:

- Documentació de control, que ha de correspondre al que estableix el projecte, més els seus annexos i modificacions.
- Documentació, instruccions d'ús i manteniment, així com garanties dels materials i subministraments que ha de ser proporcionada pel constructor, essent convenient recordar-s'ho fefaentment.
- Si s'escau, documentació de qualitat de les unitats d'obra, preparada pel constructor i autoritzada pel director d'execució en el seu col·legi professional.

Un cop finalitzada l'obra, la documentació del seguiment del control serà dipositada pel director de l'execució de l'obra en el Col·legi Professional corresponent.

##### **c.- CERTIFICAT FINAL D'OBRA.**

Aquest s'ajustarà al model publicat en el Decret 462/1971 d'11 de març, del Ministeri de Vivenda, on el director de l'execució de l'obra certificarà haver dirigit l'execució material de les obres i controlat quantitativament i qualitativament la construcció i la qualitat de l'edificat d'acord amb el projecte, la documentació tècnica que el desenvolupa i les normes de bona construcció.

El director de l'obra certificarà que l'edificació ha estat realitzada sota la seva direcció, de conformitat amb el projecte objecte de la llicència i la documentació tècnica que el complementa, trobant-se disposada per a la seva adequada utilització d'acord amb les instruccions d'ús i manteniment.

Al certificat final d'obra se li uniran com a annexes els documents següents:

- Descripció de les modificacions que, amb la conformitat del promotor, s'haguessin introduït durant l'obra fent constar la seva compatibilitat amb les condicions de la llicència.
- Relació dels controls realitzats.

##### **d.- DOCUMENTACIÓ SOBRE EL CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA DE PRODUCTES, EQUIPS I SISTEMES**

Aquesta documentació es descriu a l'article 7.2 de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació i es compon de:

- Documentació dels subministraments
- Documentació sobre distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat
- Documentació sobre el control de recepció mitjançant assaigs

#### **Article 57. Mesurament definitiu dels treballs i liquidació provisional de l'obra.**

Rebudes provisionalment les obres, es procedirà immediatament pel Director d'Execució al seu mesurament definitiu, amb precisa assistència del Constructor o del seu representant. S'estendrà l'oportuna certificació per triplicat que, aprovada pel director d'Obra amb la seva signatura, servirà per a l'abonament per la Propietat del saldo resultant llevat de la quantitat retinguda en concepte de fiança.

#### **Article 58. Termini de garantia.**

El termini de garantia haurà d'estiplear-se en el Contracte o en el Plec de Condicions Particulars i en qualsevol cas mai haurà de ser inferior a nou mesos (un any amb Contractes de les Administracions Públiques).

#### **Article 59. Conservació de les obres rebudes provisionalment.**

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

Si l'edifici fos ocupat o utilitzat abans de la recepció definitiva, la guarderia, neteja i reparacions causades per l'ús aniran a càrrec del propietari i les reparacions per vicis d'obra o per defectes a les instal·lacions, seran a càrrec de la contracta.

#### **Article 60. De la recepció definitiva.**

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

#### **Article 61. Pròrroga del termini de garantia.**

Si en procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà l'esmentada recepció definitiva i el Director d'Obra marcarà al Constructor els terminis i formes en què s'hauran de realitzar les obres necessàries i, de no efectuar-se dins d'aquells, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança.

#### **Article 62. De les recepcions de treballs la contracta de les quals hagi estat rescindida.**

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

Les obres i treballs acabats per complet es rebran provisionalment amb els tràmits establerts en aquest Plec de Condicions. Transcorregut el termini de garantia es rebran definitivament segons el que disposa aquest Plec. Per a les obres i treballs no determinats però acceptables a judici del director d'Obra, s'efectuarà una sola i definitiva recepció.

EPÍGRAF 5è

DE LA GESTIÓ DE LA QUALITAT DE LES ESTRUCTURES

#### **Article 63. Criteris generals per a la gestió de la qualitat de les estructures.**

La garantia de la qualitat de l'estructura serà responsabilitat del constructor. Per a això, el constructor d'una estructura disposarà d'un sistema d'assegurament de la qualitat propi que inclogui les evidències necessàries per donar compliment als requeriments del control i inspecció establerts en el corresponent projecte d'execució i en el Codi Estructural

La direcció facultativa, en representació de la propietat, haurà de vetllar perquè s'efectuïn les comprovacions de control suficients que li permetin assumir la conformitat de l'estructura en relació amb els requisits bàsics per als quals ha estat concebuda i projectada.

La propietat podrà optar per una de les alternatives següents:

- a) un control basat en una comprovació estadística del producte o procés, duta a terme per un laboratori o entitat de control independent que desenvolupi la seva activitat per a la direcció facultativa.

- b) un control basat en una comprovació estadística del producte o procés, duta a terme directament pel constructor, combinat amb un control extern de l'anterior dut a terme per la direcció facultativa, assistida o no per laboratoris o entitats de control independents.

No obstant això, la direcció facultativa podrà també optar, per altres alternatives de control sempre que demostrï, sota la seva supervisió i responsabilitat, que són equivalents.

Sempre que la legislació aplicable ho permeti, el cost del control de qualitat efectuat per la direcció facultativa i estimat en el pla de control s'haurà de considerar de forma independent en el pressupost de qualsevol de les actuacions referents a l'obra i serà retribuït directament per la propietat i no per l'empresa constructora.

#### **Article 64. Obligacions i responsabilitats de la direcció facultativa respecte al control i.**

La direcció facultativa tindrà les següents obligacions i responsabilitats respecte al control:

- a) aprovar un programa de control de qualitat per a l'obra, que desenvolupi el pla de control inclòs en el projecte,
- b) vetllar pel desenvolupament i validar les activitats de control en els casos següents:
  - control de recepció dels productes que es col·loquin a l'obra conforme al programa de control,
  - control dels productes un cop recepcionats fins a la seva col·locació,
  - control de l'execució, i
  - si s'escau, control de recepció d'altres productes que arribin a l'obra per ser transformats en les instal·lacions pròpies de la mateixa.
- c) recopilar i arxivar la documentació del control realitzat.

La direcció facultativa podrà requerir també qualsevol justificació addicional de la conformitat dels productes emprats en qualsevol instal·lació industrial que subministri productes a l'obra. Així mateix, podrà decidir la realització de comprovacions, preses de mostres, assaigs o inspeccions sobre aquests productes abans de ser transformats o durant la seva transformació.

#### **Article 65. Laboratoris i entitats de control de qualitat.**

La propietat encomarà la realització dels assaigs de control a un laboratori que sigui conforme a l'establert a l'apartat 17.2.2.1 del Codi Estructural. Així mateix, podrà encomanar a entitats de control de qualitat altres activitats d'assistència tècnica relatives al control de projecte, dels productes o dels processos d'execució emprats en l'obra, de conformitat amb el que s'indica en 17.2.2.2 del Codi Estructural.

Els laboratoris i entitats de control de qualitat hauran de poder demostrar la seva independència respecte a la resta dels agents involucrats en l'obra. Prèviament a l'inici de la mateixa, lliuraran a la propietat una declaració, signada per persona física, que avaluï la referida independència i que haurà de ser incorporada per la direcció facultativa a la documentació final de l'obra.

#### **Article 66. Garantia de la conformitat de productes i processos d'execució, distintius de qualitat.**

Durant l'execució de l'estructura s'elaborarà la documentació que reglamentàriament sigui exigible i s'hi

inclourà, sens perjudici del que estableixin altres reglamentacions, la documentació a què fa referència l'Annex 4 del Codi Estructural abans, durant i després del subministrament.

En totes les activitats lligades al control de recepció, podrà estar present un representant de l'agent responsable de l'activitat o producte controlat (autor del projecte, subministrador de formigó, subministrador de les armadures elaborades, subministrador dels elements prefabricats, constructor, etc.). En el cas de la presa de mostres, cada representant es quedarà amb còpia de l'acta corresponent. Quan es produeixi qualsevol incidència en la recepció derivada de resultats d'assaig no conformes, el subministrador i en el seu cas, el constructor, tindrà dret a rebre una còpia del corresponent informe del laboratori i que haurà de ser facilitada per la direcció facultativa.

### **CAPÍTOL III DISPOSICIONS ECONÒMIQUES**

#### **EPÍGRAF 1R PRINCIPI GENERAL**

##### **Article 67. Principi general.**

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

La propietat, el contractista i, si s'escau, els tècnics es poden exigir recíprocament les garanties adequades al compliment puntual de les seves obligacions de pagament.

Aquestes disposicions econòmiques tenen un caràcter subsidiari respecte als contractes establerts entre els agents de l'obra.

#### **EPÍGRAF 2n FIANCES**

##### **Article 68. Fiances.**

El contractista prestarà fiança d'acord amb algun dels següents procediments segons s'estipuli:

- a) Dipòsit previ, en metàl·lic, valors, o aval bancari, per import entre el 4 per 100 i el 10 per 100 del preu total de contracta.
- b) Mitjançant retenció en les certificacions parcials o pagaments a compte en igual proporció.

El percentatge d'aplicació per al dipòsit o la retenció es fixarà en el Plec de Condicions Particulars o en el Contracte d'Obra.

##### **Article 69. Execució de treballs amb càrrec a la fiança.**

Si el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs precisos per ultimar l'obra en les condicions contractades, el Director d'Obra, en nom i representació del propietari, els ordenarà executar a un tercer, o, podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sens perjudici de les accions a què tingui dret el Propietari, en el cas que l'import de la fiança no n'hi hagués prou per cobrir l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no fossin de rebut.

##### **Article 70. Devolució de fiances.**

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

De forma voluntària, els productes i els processos poden disposar de les garanties necessàries perquè es compleixin els requisits mínims contemplats en el Codi Estructural, aquestes garanties es poden demostrar per qualsevol dels procediments següents:

- a) mitjançant la possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut (DCOR) concedit per un organisme de certificació acreditat conforme al Reglament (CE) N° 765/2008 del Parlament Europeu i del Consell.
- b) en el cas de productes fabricats en la pròpia obra o de processos executats en la mateixa, mitjançant un sistema equivalent validat i supervisat sota la responsabilitat de la direcció facultativa, que assegurí que l'índex de fiabilitat de l'estructura és almenys el mateix.

##### **Article 71. Devolució de la fiança en el cas d'efectuar-se recepcions parcials.**

Si la propietat, amb la conformitat del Director d'Obra, accedís a fer recepcions parcials, tindrà dret el Contractista a què se li retorni la part proporcional de la fiança.

#### **EPÍGRAF 3R DELS PREUS**

##### **Article 72. Composició dels preus unitaris.**

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

Es consideraran costos directes:

- a) La mà d'obra, amb els seus plusos i càrregues i assegurances socials, que intervé directament en l'execució de la unitat d'obra.
- b) Els materials, als preus resultants a peu d'obra, que quedin integrats en la unitat de què es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.
- c) Els equips i sistemes tècnics de seguretat i higiene per a la prevenció i protecció d'accidents i malalties professionals.
- d) Les despeses de personal, combustible, energia, etc., que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.
- e) Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, instal·lacions, sistemes i equips anteriorment esmentats.

Es consideraran costos indirectes:

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

Es consideraran despeses generals:

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

Benefici industrial:

El benefici industrial del Contractista, es xifrarà com un percentatge de la suma dels costos directes i indirectes i llevat que s'especifiqui un altre valor en el Contracte d'Obra, serà del 6 per 100 (valor establert per a contractes del sector públic)

Pressupost d'Execució Material:

Es denominarà Pressupost d'Execució Material el resultat obtingut per la suma dels costos directes i indirectes, sense incloure Despeses Generals, ni Benefici Industrial, ni IVA.

Preu de Contracta:

El Pressupost d'Execució per Contracta és la suma dels costos directes, els Indirectes, les Despeses Generals, el Benefici Industrial i l'IVA.

El IVA s'aplica sobre la suma de tots els conceptes anteriors (costos directes, costos indirectes, Despeses Generals i Benefici Industrial)

### **Article 73. Preus contradictoris.**

Es produiran preus contradictoris només quan la Propietat per mitjà del director d'Obra decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les previstes, o quan sigui necessari afrontar alguna circumstància imprevista.

El Contractista estarà obligat a efectuar els canvis.

A falta d'acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre el Director d'Obra i el Contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determini el Plec de Condicions Particulars. Si subsisteix la diferència s'acudirà, en primer lloc, al concepte més anàleg dins del quadre de preus del projecte, i en segon lloc al banc de preus d'ús més freqüent a la localitat.

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

### **Article 74. Reclamació d'augment de preus.**

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

### **Article 75. Formes tradicionals de mesurar o d'aplicar els preus.**

En cap cas podrà al·legar el Contractista els usos i costums del país respecte de l'aplicació dels preus o de la forma de mesurar les unitats d'obres executades, s'estarà al previst en primer lloc, al Plec General de Condicions Tècniques i, en segon lloc, al Plec de Condicions Particulars Tècniques.

### **Article 76. De la revisió dels preus contractats.**

Contractant-se les obres a risc i ventura, no s'admetrà la revisió dels preus. Només s'admetrà la revisió de preus si així s'especifica en el Contracte d'Obra. En cas que s'admeti, no s'admetrà la revisió en tant que l'increment no assoleixi, en la suma de les unitats que faltin per realitzar d'acord amb el calendari, un muntant superior al tres per 100 (3 per 100) de l'import total del pressupost de Contracte.

Cas de produir-se variacions en alça superiors a aquest percentatge, s'efectuarà la corresponent revisió d'acord amb el procediment establert en el Plec de Condicions Particulars o en el Contracte d'Obra, en cas de no especificar-se una altra cosa en els esmentats documents, el Contractista percebrà la diferència en més que resulti per la variació de l'IPC superior al 3 per 100.

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

### **Article 77. Abassegament de materials.**

El Contractista resta obligat a executar els abassegaments de materials o aparells d'obra que la Propietat ordeni per escrit.

Els materials abassegats, un cop abonats pel Propietari són, de l'exclusiva propietat d'aquest; de la seva guarda i conservació serà responsable el Contractista.

El constructor haurà de disposar d'un sistema de gestió dels materials, productes i elements estructurals que s'hagin de col·locar a l'obra, de manera que se n'asseguri la traçabilitat.

Aquest sistema de gestió haurà de presentar, almenys, les característiques següents:

- disposar d'un registre de subministradors de l'obra, amb identificació completa dels mateixos i dels materials i productes subministrats,
- disposar d'un sistema d'emmagatzematge dels abassegaments a l'obra que permeti mantenir, si s'escau, la traçabilitat de cadascuna de les partides o remeses que arriben a l'obra, i
- disposar d'un sistema de registre i seguiment de les unitats executades que relacioni aquestes amb les partides de productes utilitzats i, si s'escau, amb les remeses emprades en les mateixes, de manera que es pugui mantenir la traçabilitat durant l'execució de l'obra, d'acord amb el nivell de control de l'execució definit en el projecte.

### **EPÍGRAF 4T OBRES PER ADMINISTRACIÓ**

#### **Article 78. Administració.**

Es denominen Obres per Administració aquelles en les quals les gestions que es precisen per a la seva realització les porta directament el propietari, bé per si o per un representant seu o bé per mediació d'un contractista.

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

- a) Obres per administració directa
- b) Obres per administració delegada o indirecta

#### **Article 79. Obres per administració directa.**

Es denominen "Obres per Administració directa" aquelles en les quals el Propietari per si mateix o per mediació d'un representant seu, que pot ser el propi Director d'Obra, expressament autoritzat a aquests efectes, porti directament les gestions precises per a l'execució de l'obra, adquirint els materials, contractant el seu transport a l'obra i, en suma intervenint directament en totes les operacions precises perquè el personal i els obrers contractats per ell puguin realitzar-la; en aquestes obres el constructor, si n'hi hagués, o l'encarregat de la seva realització, és un mer dependent del propietari, ja sigui com a empleat seu o com a autònom contractat per ell, que és qui reuneix en si, per tant, la doble personalitat de propietari i Contractista.

#### **Article 80. Obres per administració delegada o indirecta.**

S'entén per "Obra per Administració delegada o indirecta" la que convenen un Propietari i un Constructor perquè aquest, per compte d'aquell i com a delegat seu, realitzi les gestions i els treballs que es precisin i es convinguin.

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

- a) Per part del Propietari, l'obligació d'abonar directament o per mediació del Constructor totes les despeses inherents a la realització dels treballs convinguts, reservant-se el Propietari la facultat de poder ordenar, bé per si mateix o per mitjà del director d'Obra en la seva representació, l'ordre i la marxa dels treballs, l'elecció dels materials i aparells que en els treballs s'han d'emprar i, en suma, tots els elements que cregui necessari per regular la realització dels treballs convinguts.
- b) Per part del Constructor, l'obligació de portar la gestió pràctica dels treballs, aportant els seus coneixements constructius, els mitjans auxiliars precisos i, en suma, tot el que, en harmonia amb la seva comesa, es requereixi per a l'execució dels treballs, percebent per això del Propietari un tant per cent (%) prefixat sobre l'import total de les despeses efectuades i abonades pel Constructor.

#### **Article 81. Liquidació d'obres per administració.**

Per a la liquidació dels treballs que s'executin per administració delegada o indirecta, regiran les normes que a tals fins s'estableixin en el contracte d'obres; a falta d'elles, els comptes d'administració els presentarà el Constructor al Propietari, en relació valorada a la qual haurà d'acompanyar-se i agrupats en l'ordre que s'expressen els documents següents tots ells conformats pel Director d'Execució:

- a) Les factures originals dels materials adquirits per als treballs i el document adequat que justifiqui el dipòsit o l'ús d'aquests materials a l'obra.
- b) Les nòmines dels jornals abonats, ajustades a l'establert en la legislació vigent, especificant el nombre d'hores treballades en les obres pels operaris de cada ofici i la seva categoria, acompanyant a aquestes nòmines una relació numèrica dels encarregats, capatàs, caps d'equip, oficials i ajudants de cada ofici, peons especialitzats i solts, llisters, guardes, etc., que hagin treballat en l'obra durant el termini de temps a què corresponguin les nòmines que es presenten.
- c) Les factures originals dels transports de materials posats a l'obra o de retirada de runes.
- d) Els rebuts de llicències, impostos i altres càrregues inherents a l'obra que hagi pagat o en la gestió dels quals hagi intervingut el Constructor, ja que el seu abonament és sempre de compte del Propietari.

A la suma de totes les despeses inherents a la pròpia obra en la gestió o pagament de la qual hagi intervingut el Constructor se li aplicarà, a falta de conveni especial, un quinze per cent (15 per 100), entenent-se que en aquest percentatge estan inclosos els mitjans auxiliars i els de seguretat preventius d'accidents, les Despeses Generals que al Constructor originin els treballs per administració que realitza i el Benefici Industrial del mateix.

#### **Article 82. Abonament al constructor dels comptes d'administració delegada.**

Llevat de pacte diferent, els abonaments al Constructor dels comptes d'Administració Delegada els realitzarà el Propietari mensualment segons les parts de treballs realitzats aprovats pel propietari o pel seu delegat representant.

Independentment, el director d'Execució redactarà, amb igual periodicitat, el mesurament de l'obra realitzada, valorant-la d'acord amb el pressupost aprovat. Aquestes valoracions no tindran efectes per als

abonaments al Constructor llevat que s'hagués pactat el contrari contractualment.

#### **Article 83. Normes per a l'adquisició dels materials i aparells.**

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

#### **Article 84. Del constructor en el baix rendiment dels obrers.**

Llevat de pacte diferent, si dels comunicats mensuals d'obra executada que preceptivament ha de presentar el Constructor al Director d'Obra, aquest advertís que els rendiments de la mà d'obra, en totes o en algunes de les unitats d'obra executada, fossin notòriament inferiors als rendiments normals generalment admesos per a unitats d'obra iguals o similars, li ho notificarà per escrit al Constructor, per tal que aquest faci les gestions precises per augmentar la producció en la quantia assenyalada pel director d'Obra.

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

#### **Article 85. Responsabilitats del constructor.**

En els treballs d'Obres per Administració Delegada, el Constructor només serà responsable dels efectes constructius que poguessin tenir els treballs o unitats per ell executades i també dels accidents o perjudicis que poguessin sobrevenir als obrers o a terceres persones per no haver pres les mesures precises que en les disposicions legals vigents s'estableixen. En canvi, i llevat de l'expressat en l'article 70 precedent, no serà responsable del mal resultat que poguessin donar els materials i aparells elegits d'acord amb les normes establertes en l'esmentat article.

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

#### **EPÍGRAF 5È VALORACIÓ I ABONAMENT DELS TREBALLS**

##### **Article 86. Formes d'abonament de les obres.**

Segons la modalitat escollida per a la contractació de les obres i llevat que en el contracte d'obres es preceptuï una altra cosa, l'abonament dels treballs s'efectuarà per a cada modalitat de la següent forma:

1. Tipus fix o tant alçat total: S'abonarà la xifra prèviament fixada.
2. Tipus fix o tant alçat per unitat d'obra: Aquest preu per unitat d'obra és invariable i s'hagi fixat per endavant, podent variar solament el nombre d'unitats executades. Previ mesurament i aplicant al total de les diverses unitats d'obra executades, el

preu invariable estipulat per endavant per a cadascuna d'elles. S'abonarà al Contractista l'import de les compreses en els treballs executats i ultimat d'acord amb el subjecció als documents que constitueixen el Projecte, els quals serviran de base per al mesurament i valoració de les diverses unitats.

3. Tant variable per unitat d'obra: Segons les condicions en què es realitzi i els materials diversos empleats en la seva execució d'acord amb les Ordres del Director d'Obra, s'abonarà al Contractista en idèntiques condicions al cas anterior.
4. Per llistes de jornals i rebuts de materials, autoritzats en la forma que el present "Plec General de Condicions econòmiques" determina.
5. Per hores de treball, executat en les condicions determinades en el contracte.

#### **Article 87. Relacions valorades i certificacions.**

En cadascuna de les èpoques o dates que es fixin en el contracte o en els "Plecs de Condicions Particulars" que regeixin en l'obra, formarà el Contractista una relació valorada de les obres executades durant els terminis previstos, segons el mesurament que haurà practicat el Director d'Execució.

L'executat pel Contractista en les condicions preestablertes, es valorarà aplicant al resultat del mesurament general, cúbic, superficial, lineal, ponderada o numeral corresponent per a cada unitat d'obra, els preus assenyalats en el pressupost per a cadascuna d'elles, tenint present a més l'establert en el present "Plec General de Condicions econòmiques" respecte a millores o substitucions de material i a les obres accessorïes i especials, etc.

Al Contractista, que podrà presenciar els mesuraments necessaris per estendre l'esmentada relació se li facilitaràn pel Director d'Execució les dades corresponents de la relació valorada, acompanyant-los d'una nota d'enviament, per tal que, dins del termini de deu (10) dies a partir de la data del rebut de l'esmentada nota, pugui el Contractista examinar-los i retornar-los signats amb la seva conformitat o fer, en cas contrari, les observacions o reclamacions que consideri oportunes.

Dins dels deu (10) dies següents al seu rebut, el Director d'Obra acceptarà o rebutjarà les reclamacions del Contractista si n'hi hagués, donant compte al mateix de la seva resolució, podent aquest, en el segon cas, acudir davant el Propietari contra la resolució del Director d'Obra en la forma referida en els "Plecs Generals de Condicions Facultatius i Legals".

Prenent com a base la relació valorada indicada en el paràgraf anterior, expedirà el Director d'Obra la certificació de les obres executades. Del seu import es deduirà el tant per cent que per a la construcció de la fiança s'hagi preestablert.

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

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

Les relacions valorades contindran solament l'obra executada en el termini a què la valoració es refereix. En el cas que el director d'Obra ho exigís, les certificacions s'estendran a l'origen.

#### **Article 88. Millores d'obres lliurement executades.**

Quan el Contractista, fins i tot amb autorització del director d'Obra, emprés materials de més acurada preparació o de major grandària que l'assenyalat en el Projecte o substituís una classe de fàbrica amb una altra que tingués assignat major preu o executés amb majors dimensions qualsevol part de l'obra, o, en general, introduís en aquesta i sense demanar-se-la, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa a judici del director d'Obra, no tindrà dret, però, més que a l'abonament del que pogués correspondre en el cas que hagués construït l'obra amb estricta subjecció a la projectada i contractada.

#### **Article 89. Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada.**

Llevat del preceptuat en el Contracte d'Obres o en el "Plec de Condicions Particulars d'índole econòmica", vigent en l'obra, l'abonament dels treballs pressupostats en partida alçada, s'efectuarà d'acord amb el procediment que correspongui entre els que a continuació s'expressen:

- a) Si existeixen preus contractats per a unitats d'obres iguals, les pressupostades mitjançant partida alçada, s'abonaran previ mesurament i aplicació del preu establert.
- b) Si existeixen preus contractats per a unitats d'obra similars, s'establiran preus contradictoris per a les unitats amb partida alçada, deduïts dels similars contractats.
- c) Si no existeixen preus contractats per a unitats d'obra iguals o similars, la partida alçada s'abonaran íntegrament al Contractista, llevat del cas que en el Pressupost de l'obra s'expressi que l'import de l'esmentada partida s'ha de justificar, cas en el qual el director d'Obra indicarà al Contractista i amb anterioritat a la seva execució, el procediment que de seguir-se per portar l'esmentat compte, que en realitat serà d'Administració, valorant-se els materials i jornals als preus que figurin en el Pressupost aprovat o, en el seu defecte, als que amb anterioritat a l'execució convinguin les dues parts, incrementant-se el seu import total amb el percentatge que es fixi en el Contracte d'Obres, o en el seu defecte en el Plec de Condicions Particulars, en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del Contractista, afegint abans del pagament definitiu el corresponent IVA.

#### **Article 90. Abonament d'esgotaments i altres treballs especials no contractats.**

Quan calgués efectuar esgotaments, injeccions i una altra classe de treballs de qualsevol índole especial i ordinària, que per no estar contractats no siguin de compte del Contractista, i si no es contractessin amb tercera persona, tindrà el Contractista l'obligació de realitzar-los i de satisfer les despeses de tota classe que ocasionin, les quals li seran abonades pel Propietari per separat de la Contracta.

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

#### **Article 91. Pagaments.**

Els pagaments s'efectuaran pel Propietari en els terminis prèviament establerts, i el seu import correspondrà precisament al de les certificacions d'obra conformades pel Director d'Obra, en virtut de les quals es verifiquen aquells.

#### **Article 92. Abonament de treballs executats durant el termini de garantia.**

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

1. Si els treballs que es realitzin estiguessin especificats en el Projecte, i sense causa justificada no s'haguessin realitzat pel Contractista al seu degut temps; i el director d'Obra exigís la seva realització durant el termini de garantia, seran valorats als preus que figurin en el Pressupost i abonats d'acord amb l'establert en el Contracte d'Obres o en el seu defecte en els Plecs de Condicions, en el cas que els preus que figurin en el projecte fossin inferiors als que regeixin en l'època de la seva realització; en cas contrari, s'aplicaran els de l'època de la seva realització.
2. Si s'han executat treballs precisos per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'edifici, per haver estat aquest utilitzat durant l'esmentat termini pel Propietari, es valoraran i abonaran als preus del dia, prèviament acordats.
3. Si s'han executat treballs per a la reparació de desperfectes ocasionats per deficiència de la construcció o de la qualitat dels materials, res s'abonarà per ells al Contractista.

#### **EPÍGRAF 6È INDEMNITZACIONS MÚTUES**

#### **Article 93. Indemnització per retard del termini d'acabament de les obres.**

Les indemnitzacions per retard en la terminació per causes imputables al contractista s'aplicaran segons l'establert en el Contracte d'Obra o, en el seu defecte, s'establirà en un tant per mil de l'import total dels treballs contractats, per cada dia natural de retard, comptats a partir del dia de terminació fixat en el Calendari d'obra. Les sumes resultants es podran aplicar al pagament de l'última certificació i descomptar, si fos el cas, de la fiança. Les sumes resultants no podran ser en cap cas inferiors als perjudicis causats.

#### **Article 94. Demora dels pagaments per part del propietari.**

En cas de demora dels pagaments per part del propietari s'aplicarà l'especificat en el Contracte d'Obres.

#### **EPÍGRAF 7È DIVERSOS**

#### **Article 95. Millores, augments i/o reduccions d'obra.**

No s'admetran millores d'obra, més que en el cas que el director d'Obra hagi ordenat per escrit l'execució de treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats, així com la dels materials i aparells previstos en el contracte. Tampoc s'admetran augments d'obra en les unitats contractades, llevat del cas d'error en els mesuraments del Projecte llevat que el director d'Obra ordeni, també per escrit, l'ampliació de les contractades.

En tots aquests casos serà condició indispensable que ambdues parts contractants, abans de la seva execució o ocupació, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o aparells

ordenats emprar i els augments que totes aquestes millores o augments d'obra suposin sobre l'import de les unitats contractades.

Se seguiran el mateix criteri i procediment, quan el director d'Obra introdueixi innovacions que suposin una reducció apreciable en els imports de les unitats d'obra contractades.

#### **Article 96. Unitats d'obra defectuoses, però acceptables.**

Quan per qualsevol causa fos menester valorar obra defectuosa, però acceptable a judici del director d'Obra, aquest determinarà el preu o partida d'abonament després d'escoltar el Contractista, el qual haurà de conformar-se amb l'esmentada resolució, llevat del cas en què, estant dins del termini d'execució, prefereixi demolir l'obra i refer-la d'acord amb condicions, sense excedir d'aquest termini.

#### **Article 97. Assegurances.**

El Contractista estarà obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució fins a la recepció definitiva; la quantia de l'assegurança coincidirà en cada moment amb el valor que tinguin per contracta els objectes assegurats.

El import abonat per la Societat Asseguradora, en el cas de sinistre, s'ingressarà en compte a nom del Propietari, perquè amb càrrec a ella s'aboni l'obra que es construeixi, i a mesura que aquesta es vagi realitzant.

El reintegrament d'aquesta quantitat al Contractista s'efectuarà per certificacions, com la resta dels treballs de la construcció. En cap cas, llevat de conformitat expressa del Contractista, fet en document públic, el Propietari podrà disposar de l'esmentat import per a menesters diferents del de reconstrucció de la part sinistrada.

La infracció de l'anteriorment exposat serà motiu suficient perquè el Contractista pugui resoldre el contracte, amb devolució de fiança, abonament complet de despeses, materials abassegats, etc., i una indemnització equivalent a l'import dels danys causats al Contractista pel sinistre i que no se li haguessin abonats, però només en proporció equivalent al que suposi la indemnització abonada per la Companyia Asseguradora, respecte a l'import dels danys causats pel sinistre, que seran taxats a aquests efectes pel Director d'Obra.

En les obres de reforma o reparació, es fixaran prèviament la porció d'edifici que ha de ser assegurada i la seva quantia, i si res es preveu, s'entendrà que l'assegurança ha de comprendre tota la part de l'edifici afectada per l'obra.

Els riscos assegurats i les condicions que figurin en la pòlissa o pòlisses d'Assegurances, els posarà el Contractista, abans de contractar-los, en coneixement del Propietari, amb la manera de recaptar d'aquest la seva prèvia conformitat o repars.

A més, s'han d'establir garanties per danys materials ocasionats per vicis i defectes de la construcció, segons es descriu a l'Art. 81, en base a l'Art. 19 de la L.O.E.

Així mateix, tant el contractista com els tècnics que intervinguin en l'obra hauran de comptar amb una assegurança que cobreixi la responsabilitat civil.

#### **Article 98. Conservació de l'obra.**

Si el Contractista, essent la seva obligació, no atén la conservació de l'obra durant el termini de garantia, en el cas que l'edifici no hagi estat ocupat pel Propietari

abans de la recepció definitiva, el director d'Obra, en representació del Propietari, podrà disposar tot el que calgui perquè s'atengui a la llar d'infants, neteja i tot el que fos menester per a la seva bona conservació, abonant-se tot això per compte de la Contracta.

Al abandonar el Contractista l'edifici, tant per bona terminació de les obres, com en el cas de resolució del contracte, està obligat a deixar-lo desocupat i net en el termini que el Director d'Obra fixi.

Després de la recepció provisional de l'edifici i en el cas que la conservació de l'edifici corri a càrrec del Contractista, no hi haurà d'haver més eines, estris, materials, mobles, etc., que els indispensables per a la seva llar d'infants i neteja i per als treballs que calgués executar.

En tot cas, ocupat o no l'edifici, està obligat el Contractista a revisar i reparar l'obra, durant el termini expressat, procedint en la forma prevista en el Contracte d'Obres o en el seu defecte en el present "Plec de Condicions Econòmiques".

#### **Article 99. Ús pel contractista d'edifici o béns del propietari.**

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

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

#### **Article 100. Pagament d'arbitris.**

El pagament d'impostos i arbitris en general, municipals o d'altre origen, sobre tanques, enllumenat, etc., l'abonament del qual s'ha de fer durant el temps d'execució de les obres i per conceptes inherents als propis treballs que es realitzen, aniran a càrrec de la contracta, sempre que en el Contracte d'Obres o en les condicions particulars del Projecte no s'estipuli el contrari.

#### **Article 101. Garanties per danys materials ocasionats per vicis i defectes de la construcció.**

El règim de garanties exigibles per a les obres d'edificació es farà efectiu d'acord amb l'obligatorietat que s'estableix a la L.O.E. i la seva disposició addicional segona, tenint com a referent les garanties següents:

a) Assegurança de danys materials, assegurança de caució o garantia financera, per garantir, durant un any, el rescabament dels danys materials per vicis o defectes d'execució que afectin elements d'acabament o acabat de les obres, que podrà ser substituït per la retenció pel promotor d'un 5 per 100 de l'import de l'execució material de l'obra.

b) Assegurança de danys materials, assegurança de caució o garantia financera, per garantir, durant tres anys, el rescabament dels danys causats per vicis o defectes dels elements constructius o de les instal·lacions que ocasionin l'incompliment dels requisits d'habitabilitat de l'apartat 1, lletra c), de l'article 3 de la L.O.E.

c) Assegurança de danys materials, assegurança de caució o garantia financera, per garantir, durant deu anys, el rescabament dels danys materials causats a l'edifici per vicis o defectes que tinguin el seu origen o afectin la fonamentació, els suports, les bigues, els forjats, els murs de càrrega o altres elements estructurals, i que comprometin directament la resistència mecànica i estabilitat de l'edifici.

## **B.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques PARTICULARS. PLEC PARTICULAR.**

### **CAPÍTOL IV**

#### **PRESCRIPCIONS SOBRE MATERIALS**

##### **EPÍGRAF 1r CONDICIONS GENERALS**

#### **Article 1. Qualitat dels materials.**

Tots els materials a emprar en la present obra seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides vigents referents a materials i prototips de construcció.

#### **Article 2. Conformitat amb la normativa dels productes, equips i materials.**

1. Els productes de construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) N° 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.
2. En determinats casos, i per tal d'assegurar la seva suficiència, el CTE (Codi Tècnic de l'Edificació) i el present plec estableixen les característiques tècniques de productes, equips i sistemes que s'incorporin als edificis, sense perjudici del Marcatge CE que els sigui aplicable d'acord amb les corresponents Directives Europees.
3. Les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris que facilitin el

compliment de les exigències bàsiques del CTE, podran ser reconeguts per les Administracions Públiques competents.

4. També es podran reconèixer, d'acord amb el que estableix l'apartat anterior, les certificacions de les prestacions finals dels productes, equips o sistemes, o dels edificis acabats, les certificacions de gestió de la qualitat dels agents que intervenen en edificació, les certificacions mediambientals que considerin l'anàlisi del cicle de vida dels productes, altres avaluacions mediambientals d'edificis i altres certificacions que facilitin el compliment del CTE.
5. Es consideraran conformes amb el CTE els productes, equips i sistemes innovadors que demostrin el compliment de les exigències bàsiques del CTE referents als elements constructius en els quals intervenen, mitjançant una avaluació tècnica favorable de la seva idoneïtat per a l'ús previst, concedida, a l'entrada en vigor del CTE, per les entitats autoritzades per a això per les Administracions Públiques competents en aplicació dels criteris següents:
  - a) actuaran amb imparcialitat, objectivitat i transparència disposant de l'organització adequada i de personal tècnic competent;

- b) tindran experiència contrastada en la realització d'exàmens, proves i avaluacions, avalada per l'adequada implantació de sistemes de gestió de la qualitat dels procediments d'assaig, inspecció i seguiment de les avaluacions concedides;
  - c) disposaran d'un Reglament, expressament aprovat per l'Administració que autoritzi l'entitat, que reguli el procediment de concessió i garanteixi la participació en el procés d'avaluació d'una representació equilibrada dels diferents agents de l'edificació;
  - d) mantindran una informació permanent al públic, de lliure disposició, sobre la vigència de les avaluacions tècniques d'aptitud concedides, així com sobre el seu abast; y
  - e) vigilaran el manteniment de les característiques dels productes, equips o sistemes objecte de l'avaluació de la idoneïtat tècnica favorable.
6. El reconeixement per les Administracions Públiques competents que s'estableix als apartats 3, 4 i 5 anteriors es referirà a les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, així com les certificacions de les prestacions finals dels productes, equips o sistemes, o dels edificis acabats, les certificacions de gestió de qualitat dels agents que intervenen en l'edificació, les certificacions mediambientals així com a les autoritzacions de les entitats que concedeixen avaluacions tècniques de la idoneïtat, legalment concedits als Estats membre de la Unió i als Estats signants de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu.

La direcció facultativa valorarà la conveniència d'exigir productes i processos que disposin d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut.

## EPÍGRAF 2N CONDICIONS QUE HAN DE COMPLIR ELS MATERIALS

### Article 3. Materials per a formigons i morters

#### 3.1. Ciments

S'entén com a tal un aglomerant hidràulic que respongui a alguna de les definicions de la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-16).

Haurà de ser capaç de proporcionar al formigó les característiques que s'hi exigeixen a l'article 33 del Codi Estructural.

En l'àmbit d'aplicació del Codi Estructural podran utilitzar-se aquells ciments que compleixin amb les següents condicions:

- Ser conformes amb la reglamentació específica vigent.
- Complir les limitacions d'ús establertes a la taula 28 del Codi Estructural.
- Pertànyer a la classe resistent 32,5 o superior.

Està expressament prohibit l'emmagatzematge a la mateixa sitja o la barreja 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.

S'exigirà al contractista la realització d'assaigs que demostrin de manera satisfactòria que els ciments compleixen les condicions exigides. Les partides de ciment defectuós seran retirades de l'obra en el termini màxim de 8 dies. Els mètodes d'assaig seran els detallats a la RC-16. Es realitzaran en laboratoris homologats.

Es tindran en compte prioritàriament les determinacions del Codi Estructural en el seu article 28.

#### 3.2. 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 tals que afectin les propietats del formigó o la protecció de les armadures enfront de la corrosió.

En general, es poden emprar totes les aigües sancionades com a acceptables per la pràctica.

Les seves característiques es defineixen a l'article 29 del Codi Estructural.

L'aigua de pastat ha de complir amb les especificacions següents:

- Exponent d'hidrogen, pH, segons UNE 83952.
- Sulfats (en general), expressat en  $SO_4^{2-}$ , segons UNE 83956.
- Sulfats (ciments SRC i SR), expressat en  $SO_4^{2-}$ , segons UNE 83956.
- Ion clorur en formigó pretensat, formigó armat i formigó en massa amb armadures per evitar fissuració, segons UNE 83958.
- Àlcalis, que es podrà realitzar mitjançant la tècnica de fotometria de flama o espectroscòpia de massa amb plasma d'acoblament inductiu (ICP-MS).
- Substàncies dissoltes, segons UNE 83957.
- Hidrats de carboni, segons UNE 83959.
- Substàncies orgàniques solubles en èter, segons UNE 83960.

#### 3.3. Àrids

##### 3.3.1. Generalitats

La naturalesa dels àrids i la seva preparació seran tals que permetin garantir l'adequada resistència i durabilitat del formigó que amb ells es fabrica, així com les restants característiques que s'exigeixen en aquest en el plec de prescripcions tècniques particulars del projecte.

Com a àrids per a la fabricació de formigons poden emprar-se sorres i graves existents en jaciments naturals, matxucats o altres productes l'ocupació dels quals es trobi sancionat per la pràctica o resulti aconsellable com a conseqüència d'estudis realitzats en un laboratori oficial. En qualsevol cas complirà les condicions del Codi Estructural (article 30).

Els àrids han de tenir marcat CE segons norma UNE-EN 12620, i les propietats definides en la declaració de prestacions (DaP) hauran de complir el que estableix l'article 30.1 del Codi Estructural.

En la fabricació de formigons es poden emprar àrids gruixuts (graves) i àrids fins (sorres), segons UNE-EN 12620, rodats o procedents de roques matxacades, així com d'alt forn refredades per aire o àrids reciclats, tots ells segons UNE-EN 12620 i, en general, qualsevol altre tipus d'àrid l'evidència de bon comportament del qual hagi estat establert com a apte per la pràctica i es justifiqui adequadament.

En el cas d'utilitzar de forn alt refredades per aire, se seguirà l'establert a l'article 30.9 del Codi Estructural.

En el cas d'utilitzar àrids reciclats, se seguirà l'establert a l'apartat 30.8 del Codi Estructural, mentre que per al cas dels àrids lleugers s'ha de complir l'indicat a l'Annex 8 de l'esmentat Codi Estructural.

Els àrids no s'han de descompondre pels agents exteriors a què estaran sotmesos en obra. Per la qual cosa, no s'han d'emprar tals com els procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls de guix, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc. En proporcions superiors al que permeti el Codi Estructural.

##### 3.3.2. Designació dels àrids

Els àrids es designaran d'acord al format d/D – IL segons s'estableix a l'article 30.2 del Codi Estructural.

3.3.3. Limitació de mida, granulometria dels àrids, requisits físicomecànics i requisits químics

Complirà les condicions assenyalades en el Codi Estructural (articles 30.3, 30.4, 30.6 i 30.7).

3.3.4. Àrid gruixut

La forma de l'àrid gruixut s'expressarà mitjançant el seu índex de llajas, entès com el percentatge en pes d'àrids considerats com a llaja segons UNE-EN 933-3, i el seu valor ha de ser inferior a 35. Com així s'estableix a l'article 30.5 del Codi Estructural.

3.3.5. Àrids reciclats

Segons l'article 30.8 del Codi Estructural, es refereixi a l'àrid reciclat com a l'àrid obtingut com a producte d'una operació de reciclat de residus de formigó, permetent-se únicament la utilització d'àrid gruixut reciclat i en els termes recollits en l'esmentat article 30.8 per a la fabricació de formigó reciclat (HR).

Per a la seva utilització com a formigó estructural no es contemplen percentatges de substitució superiors al 20% en pes sobre el contingut total de l'àrid gruixut.

L'àrid gruixut reciclat pot emprar-se tant per a formigó en massa com formigó armat de resistència característica no superior a 40 N/mm<sup>2</sup>, quedant exclòs la seva ocupació en formigó pretensat.

3.4. Additius

Es defineixen com a additius, article 31 del Codi Estructural, aquelles substàncies o productes que, incorporats al formigó abans de l'amassat (o durant el mateix o en el transcurs d'un pastat suplementari) en una proporció no superior al 5% del pes del ciment, produeixen la modificació desitjada, en estat fresc o endurit, d'alguna de les seves característiques, de les seves propietats habituals o del seu comportament.

En els formigons armats o pretensats 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 els elements pretensats mitjançant armadures ancorades exclusivament per adherència no podran utilitzar-se additius que tinguin caràcter d'airejants.

En la fabricació d'elements amb armadures pretenses elaborades amb màquines de fabricació contínua la quantitat total d'aire oclos no excedirà del 6% en volum, mesurat segons UNE-EN 12350-7.

Pel que fa al ion clorur s'ha de tenir en compte el prescrit a l'apartat 33.1 del Codi Estructural.

3.4.1. Tipus d'Additius:

Es consideren únicament els recollits a la taula 31.2 del Codi Estructural. Aquests hauran de tenir marcat CE segons la norma UNE-EN 934-2:

- Reductors d'aigua / Plastificants.
- Reductors d'aigua d'alta activitat / superplastificants.
- Modificadors de fraguat / acceleradors, retardadors.
- Fins i tot d'aire.
- Multifuncionals.
- Moduladors de la viscositat.

3.5. Addicions

Segons l'article 32 del Codi Estructural, es defineixen les addicions com aquells materials inorgànics, puzolànics o amb hidraulicitat latent que, finament dividits, poden ser afegits al formigó per tal de millorar alguna de les seves propietats o conferir-se característiques especials. Es recull únicament la utilització de les cendres volants i el

fum de sílice com a addicions al formigó en el moment de la seva fabricació.

Les cendres volants han de tenir marcat CE (subjectes a la norma UNE-EN 450-1) i la declaració de prestacions (DdP) haurà de recollir els següents requisits essencials:

- Sulfats (SO<sub>3</sub>), segons UNE-EN 196-2.
- Clorurs (Cl), segons UNE-EN 196-2.
- Òxid de Calci lliure, segons UNE-EN 451-1.
- Òxid de Calci reactiu, segons UNE-EN 451-1.
- Pèrdua de calcificació, segons UNE-EN 196-2 (categoria A).
- Finura, segons UNE-EN 451-2.
- Demanda d'aigua, segons UNE-EN 451-2 (Classe S).
- Índex d'alcalinitat resistent, segons UNE-EN 196-1.
- Estabilitat de volum, segons UNE-EN 196-3.

El fum de sílice no podrà contenir elements perjudicials en quantitats tals que puguin afectar la durabilitat del formigó o causar fenòmens de corrosió de les armadures.

El fum de sílice ha de tenir marcat CE (conforme a la norma UNE-EN 13263-1+A1) i la declaració de prestacions (DdP) hauran de recollir els següents requisits essencials:

- Diòxid de silici (SiO<sub>2</sub>), segons UNE-EN 196-2.
- Pèrdua per calcinació, segons UNE-EN 196-2.
- Índex d'activitat resistent, segons UNE-EN 13263-1 + A1.
- Silici elemental, segons ISO 9286.
- Òxid de calci lliure, C<sub>o</sub>O (I).
- Sulfats, expressat en SO<sub>3</sub>.
- Clorurs (Cl<sup>-</sup>), segons UNE-EN 196-2.
- Superfície específica, segons ISO 9277 (S<sub>e</sub>, m<sup>2</sup>/g).

3.6. Formigons

Els components del formigó hauran de complir les prescripcions incloses en els Articles 28, 29, 30, 31 i 32 del Codi Estructural. A més, el ion clorur total aportat pels components no excedirà dels límits següents:

- Obres de formigó pretensat: 0,2% del pes del ciment.
- Obres de formigó armat o obres de formigó en massa que contingui armadures per reduir la fissuració: 0,4% del pes del ciment.

En el cas de formigons exposats a ambients XD o XS els valors anteriors es reduiran al 0,1% del pes de ciment per a obres de formigó pretensat i 0,2% per a obres de formigó armat.

La quantitat total de fins en el formigó, resultant de sumar el contingut de partícules de l'àrid gruixut i de l'àrid fi que passen pel tamís UNE 0,063 i la component calcària, en el seu cas, del ciment, haurà de ser inferior a 200 kg/m<sup>3</sup>. En el cas d'emprar-se aigua reciclada, d'acord amb l'Article 29 del Codi Estructural, aquest límit podrà incrementar-se fins a 210 kg/m<sup>3</sup>. Exclusivament per al cas dels formigons autocompactants, es recomana que aquesta quantitat no sigui major a 250 kg/m<sup>3</sup>.

3.6.1. Qualitat

Les condicions o característiques de qualitat exigides al formigó han de referir-se a la seva resistència a compressió, la seva consistència, mida màxima de l'àrid, el tipus d'ambient a què ha d'estar exposat, i, quan calgui, les referents a prescripcions relatives a additius i addicions, resistència a tracció del formigó, absorció, pes específic, compacitat, desgast, permeabilitat, aspecte extern, etc.

Aquestes condicions hauran de ser satisfetes per totes les unitats de producte components del total, entenent-se per unitat de producte la quantitat de formigó fabricada d'una sola vegada. Normalment s'associarà el concepte d'unitat de producte a la pastada, si bé, en algun cas i a efectes de control, es podrà prendre en el seu lloc la quantitat de formigó fabricat en un interval de temps

determinat i en les mateixes condicions essencials. En el Codi Estructural s'empra la paraula "amassada" com a equivalent a unitat de producte. Qualsevol característica de qualitat mesurable d'una pastada, vindrà expressada pel valor mitjà d'un nombre de determinacions (igual o superior a dos) de la característica de qualitat en qüestió, realitzades sobre parts o porcions de la pastada.

### 3.6.2. Característiques mecàniques

La resistència del formigó a compressió es refereix als resultats obtinguts en assaigs de trencament a compressió a 28 dies, realitzats sobre provetes cilíndriques de 15 cm. de diàmetre i 30 cm. d'alçada, fabricades, conservades i assajades conforme a l'establert en el Codi Estructural. En el cas que el control de qualitat s'efectuï mitjançant provetes cúbiques, se seguirà el procediment establert a l'apartat 57.3.2 del Codi Estructural.

### 3.6.3. Valor mínim de resistència

En els formigons estructurals, la resistència de projecte  $f_{ck}$  no serà inferior a 20 N/mm<sup>2</sup> en formigons en massa, ni a 25 N/mm<sup>2</sup> en formigons armats o pretensats.

Quan el projecte estableixi, d'acord amb l'apartat 57.5.6, del Codi Estructural, un control indirecte de la resistència en estructures de formigó en massa o armat per a obres d'enginyeria de petita importància, en edificis d'habitatges d'una o dues plantes amb llums inferiors a 6,0 metres, o en elements que treballin a dilució d'edificis d'habitatges de fins a quatre plantes també amb llums inferiors a 6,0 metres, s'haurà d'adoptar un valor de la resistència de càlcul a compressió fòssia no superior a 15 N/mm<sup>2</sup>. En aquests casos de nivell de control indirecte de la resistència del formigó, la quantitat mínima de ciment en la dosificació del formigó també haurà de complir els requisits de la taula 43.2.1.a. del Codi Estructural.

### 3.6.4. Docilitat del formigó

La docilitat del formigó serà la necessària perquè, amb els mètodes previstos de posada en obra i compactació, el formigó envolti les armadures sense solució de continuïtat amb els recobriments exigibles i empleni completament els encofrats sense que es produeixin coqueries.

En general, la docilitat del formigó es valorarà determinant la seva consistència per mitjà de l'assaig d'assentament, segons UNE-EN 12350-2 excepte per als formigons autocompactants.

Quan es determini la docilitat d'acord amb l'assaig d'assentament, les diferents classes de consistència seran les següents:

- Seca (S): 0-20 mm d'assentament.
- Plàstica (P): 30-40 mm d'assentament.
- Blanda (B): 50-90 mm d'assentament.
- Fluida (F): 100-150 mm d'assentament.
- Líquida (L): 160-210 mm d'assentament.

Llevat de justificació específica en aplicacions que així ho requereixin, no s'emprarà les consistències seca i plàstica. A més, no es pot emprar la consistència líquida, llevat que s'aconsegueixi mitjançant l'ús d'additius superplastificants.

En obres d'edificació, per a pilars, forjats i bigues s'utilitzarà un formigó de consistència fluida llevat de justificació en contra. Aquesta prescripció es podria aplicar també a elements d'enginyeria civil, en especial els que poguessin estar densament armats, com per exemple taulers de ponts o estreps.

En el cas de formigons autocompactants es requereix determinar l'autocompactabilitat a través de mètodes

d'assaig específics que permeten avaluar les prestacions del material en termes:

- De fluïdesa, mitjançant la determinació de l'escorrimment,  $SF$ , segons UNE-EN 12350-8,
- De viscositat, mitjançant la determinació del temps t500 en assaigs d'escorrimment segons UNE-EN 12350-8 o mitjançant la determinació del temps  $t_v$  en assaigs amb embut en V, segons UNE-EN 12350-9,
- De capacitat de pas, determinada mitjançant l'assaig amb caixa en L,  $PL$ , segons UNE-EN 12350-10, o mitjançant l'assaig amb l'anell japonès,  $PJ$ , segons UNE-EN 12350-12,
- De resistència a la segregació, mitjançant la determinació del percentatge de segregació,  $SR$ , segons UNE-EN 12350-11.

### 3.6.5. Reordenació dels formigons

Els formigons es tipificaran d'acord amb el següent format: T-R / C / TM /A, que es recull a l'apartat 33.6 del Codi Estructural.

En el cas de formigons designats per dosificació, apartat 33.6 del Codi Estructural, s'usarà el següent format:

T - D - G/C/TM/A

### 3.7. Acers

S'acceptaran acers d'alta adherència que portin el segell de conformitat CIETSID.

Aquests acers vindran marcats de fàbrica amb senyals indelebles per evitar confusions en la seva ocupació. No presentaran ovalacions, esquerdes, bufadures, ni minves de secció superiors al 5%.

El mòdul d'elasticitat serà igual o major que 210.000 N/mm<sup>2</sup>.

#### 3.7.1. Acers per a armadures passives

S'entén per armadura passiva el resultat de muntar, en el corresponent motlle o encofrat, el conjunt d'armadures normalitzades, ferralles elaborades o ferralles armades que, convenientment solapades i amb els recobriments adequats, tenen una funció estructural.

Les característiques mecàniques, químiques i d'adherència de les armadures passives seran les de les armadures normalitzades o, si s'escau, les de la ferralla armada que les componen.

Els diàmetres nominals i geometries de les armadures seran les definides en el present projecte.

Es defineixen els tipus d'armadures d'acord amb les especificacions incloses a la taula 35.1 del Codi Estructural.

Es compliran els articles 34 i 35 del Codi Estructural.

Els productes d'acer que es poden emprar per a l'elaboració d'armadures passives poden ser:

- Barres rectes o rotllos d'acer corrugat o grafilat.

- Filferros d'acer corrugat o grafilat.

No es permet l'ús de filferros llisos per a l'elaboració d'armadures passives, excepte com a elements de connexió d'armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.

Els productes d'acer per a armadures passives no presentaran defectes superficials ni esquerdes.

Les seccions nominals i les masses nominals per metre seran les establertes a la taula 6 de la norma UNE-EN 10080. La secció equivalent no serà inferior al 95,5 per 100 de la secció nominal.

Només podran emprar-se barres o rotllos d'acer soldable que siguin conformes amb UNE-EN 10080.

Els possibles diàmetres nominals de les barres corrugades seran els definits en la sèrie següent, d'acord amb la taula 6 de la norma UNE-EN 10080:

6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 i 40 mm

Llevat del cas de malles electrosoldades o armadures bàsiques electrosoldades en gelosia, es procurarà evitar l'ús del diàmetre de 6 mm quan s'apliqui qualsevol procés de soldadura, resistent o no resistent, en l'elaboració o muntatge de l'armadura passiva.

A la taula 34.2.a del Codi Estructural es contemplen els tipus d'acer soldable (barres i rotllos) a utilitzar.

Pel que fa als filferros d'acer soldable es defineixen a l'apartat 34.3. del Codi Estructural.

#### 3.7.1.1. Filferros corrugats o grafilats

S'entén per filferros corrugats o grafilats d'acer aquells que compleixen els requisits establerts per a la fabricació de malles electrosoldades o armadures bàsiques electrosoldades en gelosia, d'acord amb el que estableix UNE-EN 10080.

S'entén per filferros llisos aquells que compleixen els requisits establerts per a la fabricació d'elements de connexió en armadures bàsiques electrosoldades en gelosia, d'acord amb el que estableix UNE-EN 10080.

Els diàmetres nominals dels filferros seran els definits a la taula 6 de la norma UNE-EN 10080 i, per tant, s'ajustaran a la sèrie següent:

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.

Els diàmetres 4 i 4,5 mm només poden utilitzar-se com a armadura de repartiment en la llosa superior de formigó abocat en obra en forjats unidireccionals. El diàmetre mínim de l'esmentada armadura de repartiment serà 5 mm si aquesta es té en compte a efectes de comprovació dels Estats Límit Últims.

Les armadures normalitzades es recullen en l'apartat 35.2 del Codi Estructural, contemplant-se les malles electrosoldades (apartat 35.2.1) i les armadures bàsiques electrosoldades en gelosia (apartat 35.2.2).

#### 3.7.1.2. Malla electrosoldada

S'entén per malla electrosoldada l'armadura formada per la disposició de barres o filferros d'acer, longitudinals i transversals, de diàmetre nominal igual o diferent, que es creuen entre si perpendicularment i els punts de contacte de la qual estan units mitjançant soldadura elèctrica, realitzada en un procés de producció en sèrie en instal·lació industrial aliena a l'obra, que sigui conforme amb el que estableix UNE-EN 10080.

S'entén per malles estàndard les malles electrosoldades fabricades conforme a les geometries definides a les normes UNE 36060, UNE 36061 i UNE 36092, i recollides a les taules 35.2.1.b, 35.2.1.c i 35.2.1.d., del Codi Estructural. S'entén per malles especials les malles electrosoldades, diferents a les incloses en les anteriors taules, fabricades conforme als requisits especificats per l'usuari.

Les malles electrosoldades seran fabricades, exclusivament, a partir de barres o filferros d'acer (ambdós corrugats o grafilats), que no es barrejaran entre si i hauran de complir les exigències establertes per als mateixos en l'Article 34 del Codi Estructural.

#### 3.7.1.3. Armadura bàsica electrosoldada en gelosia

S'entén per armadura bàsica electrosoldada en gelosia a l'estructura espacial formada per un cordó superior i un o diversos cordons inferiors, tots ells d'acer corrugat o grafilat, i una sèrie d'elements transversals, llisos o corrugats o grafilats, continus o discontinus i units als cordons longitudinals mitjançant soldadura elèctrica, produïda en sèrie en instal·lació industrial aliena a l'obra, que siguin conforme amb el que estableix UNE-EN 10080. Els cordons longitudinals seran fabricats a partir de barres conformes amb l'apartat 34.2 o filferros, d'acord amb l'apartat 34.3, mentre que els elements transversals de

connexió s'elaboraran a partir de filferros, conformes amb l'apartat 34.3. Apartats relatius al Codi Estructural.

La designació de les armadures bàsiques electrosoldades en gelosia serà conforme amb el que s'indica en l'apartat 5.3 de la norma UNE-EN 10080.

Es defineixen els tipus d'armadures bàsiques electrosoldades en gelosia incloses a la taula 35.2.2 del Codi Estructural.

#### 3.7.1.4. Ferralla

Es defineix ferralla elaborada, cadascuna de les formes o disposicions d'elements que resulten d'aplicar, si s'escau, els processos de redreçament, de tall i de doblat a partir d'acer conforme amb l'apartat 34.2 o, si s'escau, a partir de malles electrosoldades conformes amb l'apartat 35.2.1. Referits aquests apartats al Codi Estructural.

Ferralla armada, és el resultat d'aplicar a les ferralles elaborades els corresponents processos d'armat, bé mitjançant lligat per filferro o mitjançant soldadura no resistent.

Les especificacions relatives als processos d'elaboració, armat i muntatge de les armadures passives es recullen a l'article 49 del Codi Estructural.

#### 3.7.2. Acers per a armadures actives

Segons es recull a l'article 36 del Codi Estructural.

Es defineixen els següents productes d'acer per a armadures actives:

- Filferro: producte de secció massissa, llis o grafilat, que normalment se subministra en rotlle. A la taula 36.1.a s'indiquen les dimensions nominals de les grafiles dels filferros (figura 36.1 – del Codi Estructural) segons la norma UNE 36094.
- Barra: producte de secció massissa que se subministra solament en forma d'elements rectilinis.
- Cordó: producte format per un nombre de filferros arrossegats helicoïcialment, amb el mateix pas i el mateix sentit de torsió, sobre un eix ideal comú (vegeu la norma UNE 36094). Els cordons es diferencien pel nombre de filferros, del mateix diàmetre nominal i arrossegats helicoïcialment sobre un eix ideal comú i que poden ser 2, 3 o 7 filferros.

Els cordons poden ser llisos o grafilats. Els cordons llisos es fabriquen amb filferros llisos. Els cordons grafilats es fabriquen amb filferros grafilats. En aquest últim cas, el filferro central pot ser llis. Els filferros grafilats proporcionen més adherència amb el formigó. A la taula 36.1.b s'indiquen les dimensions nominals de les grafiles dels filferros per a cordons segons la norma UNE 36094.

Es denomina "tendó" al conjunt de les armadures paral·leles de pretensat que, allotjades dins d'un mateix conducte, es consideren en els càlculs com una sola armadura. En el cas d'armadures preteses, rep el nom de tendó, cadascuna de les armadures individuals.

El producte d'acer per a armadures actives haurà d'estar lliure de defectes superficials produïts en qualsevol etapa de la seva fabricació que impedeixin la seva adequada utilització. Llevat d'una lleugera capa d'òxid superficial no adherent, no són admissibles filferros o cordons oxidats.

## Article 4. Materials auxiliars de formigons

### 4.1. Productes per a curat de formigons

Es defineixen com a productes per a curat de formigons hidràulics els que, aplicats en forma de pintura polvoritzada, dipositen una pel·lícula impermeable sobre la superfície del formigó per impedir la pèrdua d'aigua per evaporació.

El color de la capa protectora resultant serà clar, preferiblement blanc, per evitar l'absorció de la calor solar. Aquesta capa haurà de ser capaç de romandre intacta durant 7 dies almenys després d'una aplicació.

#### 4.2. Desencofrants

Es defineixen com a tals els productes que, aplicats en forma de pintura als encofrats, disminueixen l'adherència entre aquests i el formigó, facilitant la tasca d'emmotllament. L'ús d'aquests productes haurà de ser expressament autoritzada, sense el requisit dels quals no es podran utilitzar.

### Article 5. Encofrats i cintres

#### 5.1. Encofrats en murs

Podran ser de fusta o metàl·lics, però tindran la suficient rigidesa, latiguillos i puntals perquè la deformació màxima deguda a l'empenta del formigó fresc sigui inferior a 1 cm respecte a la superfície teòrica d'acabat. Per mesurar aquestes deformacions s'aplicarà sobre la superfície desencofrada una regla metàl·lica de 2 m de longitud, recta si es tracta d'una superfície plana, o corba si aquesta és reglada.

Els encofrats per a formigó vist necessàriament hauran de ser de fusta.

#### 5.2. Encofrat de pilars, bigues i arcs

Podran ser de fusta o metàl·lics, però compliran la condició que la deformació màxima d'una aresta encofrada respecte a la teòrica, sigui menor o igual d'1 cm de la longitud teòrica. Igualment hauran de tenir el confrontat prou rígid per suportar els efectes dinàmics del vibrat del formigó, de manera que el màxim moviment local produït per aquesta causa sigui de 5 mm.

### Article 6. Aglomerants, exclos el ciment

#### 6.1. Calp

Complirà les següents condicions:

- Pes específic comprès entre dos enters i cinc dècimes i dos enters i vuit dècimes.
- Densitat aparent superior a vuit dècimes.
- Pèrdua de pes per calcinació al vermell blanc menor del 12%.
- Entre 9 i 30 h.
- Residu de tamís 4900 malles menor del 6%.
- Resistència a la tracció de pasta pura als 7 dies superior a 8 kg/cm<sup>2</sup>. Curat de la proveta un 10% a l'aire i la resta en aigua.
- Resistència a la tracció del morter normal als 7 dies superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>. Curat per la proveta 1 dia a l'aire i la resta en aigua.
- Resistència a la tracció de pasta pura als 28 dies superior a 8 kg/cm<sup>2</sup> i també superior en 2 kg/cm<sup>2</sup> a l'assolida al 7è dia.

#### 6.2. Guió negre

- Haurà de complir les condicions següents:
- El contingut en sulfat càlcic semihidratat (SO<sub>4</sub>Ca/2H<sub>2</sub>O) serà com a mínim del 50% en pes.
- El flassament no començarà abans dels 2 min i no acabarà després dels 30 min.
- En tamís 0,2 UNE 7050 no serà major del 20%.
- En tamís 0,08 UNE 7050 no serà major del 50%.
- Les provetes prismàtiques 4-4-16 cm de pasta normal assajades a dilució, amb una separació entre suports de 10,67 cm, resistiran una càrrega central de 120 kg com a mínim.
- La resistència a compressió determinada sobre mitjanes provetes procedents de l'assaig a dilució, serà com a mínim 75 kg/cm<sup>2</sup>. La presa de mostres s'efectuarà com a mínim en un 3% dels casos

barrejant el guió procedent fins a obtenir per quartet una mostra de 10 kg com a mínim una mostra. Els assaigs s'efectuaran segons les normes UNE 7064 i UNE 7065.

### Article 7. Materials de coberta

#### 7.1. Teules

Les teules de ciment s'obtidran a partir de superfícies còniques o cilíndriques que permetin un encavalcament de 70 a 150 mm o bé estaran dotades d'una part plana amb ressals o dents de suport per facilitar l'encaix de les peces. Hauran de tenir l'aprovació del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme l'autorització d'ús del Ministeri d'Obres Públiques, un Document d'Idoneïtat Tècnica d'IETCC o una certificació de conformitat inclosa en el Registre General del CTE del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme complint totes les seves condicions.

#### 7.2. Impermeabilitzants

Les làmines impermeabilitzants podran ser bituminoses, plàstiques o de cautxú. Les làmines i les imprimacions hauran de portar una etiqueta identificativa indicant la classe de producte, el fabricant, les dimensions i el pes per m<sup>2</sup>. Disposaran de Segell INCE/Marca AENOR i d'homologació MICT, o d'un segell o certificació de conformitat inclòs en el registre del CTE del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme.

Podran ser bituminosos, ajustant-se a un dels sistemes acceptats pel DB corresponent del CTE, les condicions dels quals complirà, o, no bituminosos o bituminosos modificats tenint concedit Document d'Idoneïtat Tècnica d'IETCC, complint totes les seves condicions.

### Article 8. Plom i zinc

Llevat d'indicació altrament, la llei mínima del plom serà de 99%.

Serà de la millor qualitat, de primera fusió, dolça, flexible, laminat tenint les planxes gruix uniforme, fractura brillant i cristal·lina, rebutjant-se les peces que tinguin picades o presentin fulles, obertures o abolladures.

### Article 9. Materials per a fàbrica i forjats

#### 9.1. Fàbrica de maó i bloc.

Les peces utilitzades en la construcció de fàbriques de maó o bloc s'ajustaran a l'estipulat a l'article 4 del DB SE-F Seguretat Estructural Fàbrica del CTE.

La resistència normalitzada a compressió mínima de les peces serà de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Els maons seran de primera qualitat segons queda definit en el Plec general de condicions per a la recepció de maons ceràmics en les obres de construcció (RL-88). Les dimensions dels maons es mesuraran d'acord amb la UNE 7267. La resistència als maons serà com a mínim:

- Maons massissos = 100 kg/cm<sup>2</sup>.
- Maons perforats = 100 kg/cm<sup>2</sup>.
- Maons buits = 50 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 9.2. Viguetes prefabricades

Les biguetes seran armades o pretensades, segons la memòria de càlcul, i hauran de posseir l'autorització d'ús corresponent. No obstant això, el fabricant haurà de garantir la seva fabricació i resultats per escrit, cas que es requereixi.

El fabricant haurà de facilitar instruccions addicionals per a la seva utilització i muntatge en cas de ser aquestes necessàries sent responsable dels danys que poguessin ocórrer per manca de les instruccions necessàries. Tant el forjat com la seva execució s'adaptaran a la Instrucció per al projecte i l'execució de forjats

unidireccionals de formigó estructural realitzats amb elements prefabricats (Codi Estructural).

### 9.3. Bovedillas

Les característiques s'hauran d'exigir directament al fabricant per tal de ser aprovades.

## Article 10. Materials per a paviments i enrajolats

### 10.1. Rajols i lloses de terratzo

Es compondran com a mínim d'una capa d'empremta de formigó o morter de ciment, triturats de pedra o marbre, i, en general, colorants i d'una capa base de morter menys ric i àrid més gruixut.

Els àrids estaran nets i desproveïts d'argila i matèria orgànica. Els colorants no seran orgànics i s'ajustaran a la UNE-EN 13748.

Les toleràncies en dimensions seran:

- Per a mides superiors a 10 cm, cinc dècimes de mil·límetre en més o en menys.
- Per a mides de 10 cm o menys tres dècimes de mil·límetre en més o en menys.
- El gruix mesurat en diferents punts del seu contorn no variarà en més d'1,5 mm i no serà inferior als valors indicats a continuació.
- S'entén a aquests efectes per banda, el major del rectangle si la rajola és rectangular, i si és d'una altra manera, el costat mínim del quadrat circumscrit.
- El gruix de la capa de l'empremta serà uniforme i no menor en cap punt de 7 mm, i en les destinades a suportar trànsit o en les lloses no menor de 8 mm.
- La variació màxima admissible en els angles, mesurada sobre un arc de 20 cm de radi, serà de  $\pm 0,5$  mm.
- La fletxa major d'una diagonal no sobrepassarà el 4% de la longitud, en més o en menys.
- El coeficient d'absorció d'aigua determinat segons la UNE-EN 13748 serà menor o igual al 15%.
- L'assaig de desgast s'efectuarà segons la UNE-EN 13748, amb un recorregut de 250 m en humit i amb sorra com a abrasiu; el desgast màxim admissible serà de 4 mm i sense que aparegui la segona capa tractant-se de rajols per a interiors i de 3 mm en rajola de voreres o destinades a suportar trànsit.
- Les mostres per als assajos es prendran per atzar, 20 unitats com a mínim del miler i 5 unitats per cada miler més, rebutjant i substituint per altres les que tinguin defectes visibles, sempre que el nombre de rebutjades no excedeixi del 5%.

### 10.2. Sòcols de terratzo

Les peces per a rodapeu estaran fetes dels mateixos materials que les del paviment, tindran una cantonada roma i les seves dimensions seran de 40x10 cm. Les exigències tècniques seran anàlogues a les del material de paviment.

### 10.3. Rajoles

Es defineixen com a rajoles les peces poligonals, amb base ceràmica recoberta d'una superfície vidrada de colorit variat, que serveixen per revestir paraments.

Hauran de complir les condicions següents:

- Ser homogenis, de textura compacta i resistent al desgast.
- Mancar d'esquerdes, coqueries, plànols i exfoliacions i matèries estranyes que poden disminuir la seva resistència i durada.
- Tenir color uniforme i mancar de taques eflorescents.
- La superfície vitrificada serà completament plana, llevat de cants roms o terminals.
- Les rajoles estaran perfectament emmotllades i la seva forma i dimensions seran les assenyalades en els plànols.

- La superfície de les rajoles serà brillant, llevat que, explícitament, s'exigeixi que la tinguin mat.
- Les rajoles situades a les cantonades no seran llisos sinó que presentaran, segons els casos, una cantonada roma, llarg o curt, o un terminal de cantonada esquerra o dreta, o un terminal d'angle entrant amb aparell vertical o horitzontal.
- La tolerància en les dimensions serà d'un 1% en menys i un 0% en més, per als de primera classe.
- La determinació dels defectes en les dimensions es farà aplicant una esquadra perfectament ortogonal a una vertical qualsevol de la rajola, fent coincidir una de les arestes amb un costat de l'esquadra. La desviació de l'extrem de l'altra aresta respecte al costat de l'esquadra és l'error absolut, que es traduirà a percentual.

### 10.4. Rajols i lloses de marbre

Els marbres han d'estar exempts dels defectes generals com ara pèls, esquerdes, coqueries, bé siguin aquests defectes deguts a trastorns de la formació de la massa o a la mala explotació de les pedreres. Hauran d'estar perfectament plans i polits.

Les rajoles seran peces de 50x50 cm com a màxim i 3 cm de gruix. Les toleràncies en les seves dimensions s'ajustaran a les expressades en el paràgraf 9.1 per a les peces de terratzo.

### 10.5. Sòcols de marbre

Les peces de rodapeu estaran fetes del mateix material que les de paviment; tindran una cantonada roma i seran de 10 cm d'alt. Les exigències tècniques seran anàlogues a les de la fornada de marbre.

## Article 11. Fusteria de taller

### 11.1. Portes de fusta

Les portes de fusta que s'empren a l'obra hauran de tenir l'aprovació del Ministeri d'Indústria, l'autorització d'ús del MOPU o un document d'idoneïtat tècnica expedit per l'IETCC.

### 11.2. Cercs

Els cercs dels marcs interiors seran de primera qualitat, amb una esquadra mínima de 7x5 cm.

## Article 12. Fusteria metàl·lica

### 12.1. Finestres i portes

Els perfils emprats en la confecció de finestres i portes metàl·liques, seran especials de doble junta i compliran totes les prescripcions legals. No s'admetran rebaves ni curvatures, rebutjant-se els elements que adoleixin d'algun defecte de fabricació.

## Article 13. Pintura

### 13.1. Pintura al tremp

Estarà composta per una cua dissolta en aigua i un pigment mineral finament dispers amb l'addició d'un antiferment tipus formol per evitar la putrefacció de la cua. Els pigments a utilitzar podran ser:

- Blanc de zinc, que complirà la UNE 48041.
- Litopó, que complirà la UNE 48040.
- Biòxid de titani, segons la UNE-EN ISO 591.

També podran emprar-se mesclades d'aquests pigments amb carbonat càlcic i sulfat bàsic. Aquests dos últims productes, considerats com a càrregues, no podran entrar en una proporció més gran del 25% del pes del pigment.

### 13.2. Pintura plàstica

Està composta per un vehicle format per vernís adquirit i els pigments estan constituïts de biòxid de titani i colors resistents.

#### **Article 14. Colors, olis, vernissos, etc.**

Totes les substàncies d'ús general en la pintura hauran de ser d'excel·lent qualitat.

Els colors reuniran les condicions següents:

- Facilitat d'estendre's i cobrir perfectament les superfícies.
- Fixeu-la en la seva tinta.
- Facultat d'incorporar-se a l'oli, color, etc.
- Ser inalterables a l'acció dels olis o d'altres colors.
- Insolubilitat a l'aigua.
- Els olis i vernissos reuniran les condicions següents:
  - Ser inalterables per l'acció de l'aire.
  - Conservar la fixesa dels colors.
  - Transparència i color perfectes.
- Els colors estaran ben mòlts i seran barrejats amb l'oli, ben purificats i sense pòsits. El seu color serà groc clar, no admetent-se el que, en usar-los, deixin taques o ràfegues que indiquin la presència de substàncies estranyes.

#### **Article 15. Fontaneria**

##### 15.1. Canonada de ferro galvanitzat

La designació de pesos, gruixos de paret, toleràncies, etc. s'ajustaran a les corresponents normes DIN. Els manegüins d'unió seran de ferro maleïble galvanitzat amb junta esmerilada.

##### 15.2. Canonada de ciment centrifugat.

Si s'utilitzen en el sanejament horitzontal, el diàmetre mínim a utilitzar serà de 20 cm i els canvis de secció es realitzaran mitjançant les arquetes corresponents

##### 15.3. Baixants

Les baixants tant d'aigües pluvials com fecals seran de fibrociment o materials plàstics que disposin autorització d'ús. No s'admetran baixants de diàmetre inferior a 90 mm.

Totes les unions entre tubs i peces especials es realitzaran mitjançant unions Gibault.

##### 15.4. Canonada de coure

Si la xarxa de distribució d'aigua i gas ciutat es realitza amb canonada de coure, se sotmetrà a l'esmentada canonada de gas a la pressió de prova exigida per l'empresa subministradora, operació que s'efectuarà un cop acabat el muntatge.

Les designacions, pesos, gruixos de paret i toleràncies s'ajustaran a les normes corresponents de l'esmentada empresa.

Les vàlvules a les quals se sotmetrà a una pressió de prova superior en un 50% a la pressió de treball seran de marca acceptada per l'empresa subministradora i amb les característiques que aquesta indiqui.

#### **Article 16. Instal·lacions elèctriques**

##### 16.1. Normes

Tots els materials que s'emprin en la instal·lació elèctrica, tant d'alta com de baixa tensió hauran de complir les prescripcions tècniques que dicten les normes internacionals CBI, els reglaments en vigor, així com les normes tecnicopràctiques de la companyia subministradora d'energia.

##### 16.2. Conductors de baixa tensió

Els conductors dels cables seran de coure nu recuit, normalment amb formació i fil únic fins a 6 mm<sup>2</sup>.

La coberta serà de policlorur de vinil tractada convenientment de manera que asseguri millor resistència al fred, a la laceració, a l'ibrisió respecte al policlorur de vinil normal (PVC).

L'acció successiva del sol i de la humitat no han de provocar la més mínima alteració de la coberta. El rebliment que serveix per donar forma al cable aplicat per extrusió sobre les ànimes del cablejat ha de ser de material adequat de manera que pugui ser fàcilment separat per a la confecció dels empalmaments i terminals.

Els cables denominats d'instal·lació, normalment allotjats en canonada protectora, seran de coure amb aïllament de PVC. La tensió de servei serà de 750 V i la tensió d'assaig de 2.000 V.

La secció mínima que s'utilitzarà en els cables destinats tant a circuits d'enllumenat com de força serà d'1,5 m<sup>2</sup>. Els assaigs de tensió i de resistència d'aïllament s'efectuaran amb la tensió de prova de 2.000 V, d'igual forma que en els cables anteriors.

##### 16.3. Aparells d'enllumenat interior

Les lluminàries es construïran amb xassis de xapa d'acer de qualitat, amb gruix o nervadures suficients per assolir la rigidesa necessària.

Els endolls amb presa de terra tindran aquesta presa disposada de forma que sigui la primera a establir-se i l'última a desaparèixer i seran irreversibles, sense possibilitat d'error en la connexió.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra i Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat.

## **CAPÍTOL V**

### **PRESCRIPCIONS QUANT A L'EXECUCIÓ PER UNITATS D'OBRA**

#### **Article 17. Moviment de terres**

##### 17.1. Explanació i préstecs

Consisteix en el conjunt d'operacions per excavar, evacuar, emplenar i anivellar el terreny, així com les zones de préstecs que puguin necessitar-se i el consegüent transport dels productes remoguts a dipòsit o lloc d'ocupació.

##### 17.1.1. Execució de les obres

Un cop acabades les operacions de desbrossament del terreny, s'iniciaran les obres d'excavació, ajustant-se a les alineacions, pendents, dimensions i altra informació continguda en els plànols.

La terra vegetal que es trobi en les excavacions, que no s'hagués extret en el desbrossament, s'acceptarà per a la seva utilització posterior en protecció de superfícies erosionables.

En qualsevol cas, la terra vegetal extreta es mantindrà separada de la resta dels productes excavats.

Tots els materials que s'obtinguin de l'excavació, excepció feta de la terra vegetal, es podran utilitzar en la formació de rebliments i altres usos fixats en aquest plec i es transportaran directament a les zones previstes dins del solar, o abocador si no tinguessin aplicació dins de l'obra.

En qualsevol cas, no es rebutjarà cap material excavat sense prèvia autorització. Durant les diverses etapes de la construcció de l'explanació, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge.

El material excavat no es podrà col·locar de forma que representi un perill per a construccions existents, per pressió directa o per sobrecàrrega dels farciments contigus.

Les operacions de desbrossament i neteja s'efectuaran amb les precaucions necessàries, per evitar dany a les construccions confrontants i existents.

Els arbres a enderrocar cauran cap al centre de la zona objecte de la neteja, acotant-se les zones de vegetació o arbrat destinades a romandre en el seu lloc.

Tots els tocons i arrels majors de 10 cm de diàmetre seran eliminats fins a una profunditat no inferior a 50 cm per sota de la rasant d'excavació i no menor de 15 cm per sota de la superfície natural del terreny.

Tots els buits causats per l'extracció de tocons i arrels s'emplenaran amb material anàleg a l'existent, compactant-se fins que la seva superfície s'ajusti al nivell demanat.

No hi ha obligació per part del constructor de trossejar la fusta a longituds inferiors a 3 m.

L'execució d'aquests treballs es realitzarà produint les menors molèsties possibles a les zones habitades properes al terreny desbrossat.

#### 17.1.2. Mesurament i abonament

L'excavació de l'explanació s'abonarà per m<sup>3</sup> realment excavats, mesurats per diferència entre les dades inicials, preses immediatament abans d'iniciar els treballs, i les dades finals, preses immediatament després de conclous. El mesurament es farà sobre els perfils obtinguts.

### 17.2. Excavació en rases i pous

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per aconseguir emplaçament adequat per a les obres de fàbrica i estructures, i els seus fonaments; comprenen rases de drenatge o altres d'anàlogues. La seva execució inclou les operacions d'excavació, anivellament i evacuació del terreny i el consegüent transport dels productes remoguts a dipòsit o lloc d'ocupació.

#### 17.2.1. Execució de les obres

El contractista de les obres notificarà amb l'antelació suficient el començament de qualsevol excavació, per tal que es puguin efectuar els amidaments necessaris sobre el terreny inalterat. El terreny natural adjacent al de l'excavació o es modificarà ni renovarà sense autorització.

L'excavació continuarà fins arribar a la profunditat en què aparegui el ferm i obtenir-se una superfície neta i ferma, a nivell o esglaonada, segons s'ordeni. No obstant això, la direcció facultativa podrà modificar la profunditat, si a la vista de les condicions del terreny ho estimés necessari, a fi d'aconseguir una fonamentació satisfactòria.

El replanteig es realitzarà de tal forma que existiran punts fixos de referència, tant de cotes com de nivell, sempre fora de l'àrea d'excavació.

Es portarà en obra un control detallat dels mesuraments de l'excavació de les rases.

El començament de l'excavació de rases es realitzarà quan existeixin tots els elements necessaris per a la seva excavació, inclosa la fusta per a una possible estrebada. La direcció facultativa indicarà sempre la profunditat dels fons de l'excavació de la rasa, encara que sigui diferent a la de projecte, essent el seu acabat net, a nivell o esglaonat.

La contracta haurà d'assegurar l'estabilitat dels talussos i parets verticals de totes les excavacions que realitzi, aplicant els mitjans d'estrebada, apuntalament, estintolament i protecció superficial del terreny que consideri necessari, a fi d'impedir despreniments, esllavissaments i lliscaments que poguessin causar dany a persones o a les obres, encara que aquests mitjans no estiguessin definits en el projecte, o no haguessin estat ordenats per la direcció facultativa.

La direcció facultativa podrà ordenar en qualsevol moment la col·locació d'estrebades, apuntalaments, estirars i proteccions superficials del terreny.

S'adoptaran per la contracta totes les mesures necessàries per evitar l'entrada de l'aigua, mantenint lliure de la mateixa la zona d'excavació, col·locant-se les drecceres, drenatges, proteccions, cunetes, canaletes i conductes de desguàs que siguin necessaris.

Les aigües superficials hauran de ser desviades per la contracta i canalitzades abans que assoleixin els talussos, les parets i el fons de l'excavació de la rasa.

El fons de la rasa haurà de quedar lliure de terra, fragments de roca, roca alterada, capes de terreny inadequat o qualsevol element estrany que pogués debilitar la seva resistència. Es netejaran les esquerdes i fenedures, omplint-se amb material compactat o formigó.

La separació entre el tall de la màquina i l'estrebada no serà major de cop i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.

En el cas de terrenys meteoritzables o erosionables per vent o pluja, les rases mai romandran obertes més de 8 dies, sense que siguin protegides o finalitzats els treballs.

Un cop assolida la cota inferior de l'excavació de la rasa per a fonamentació, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres, per observar si s'han produït desperfectes i prendre les mesures pertinents.

Mentre no s'efectuï la consolidació definitiva de les parets i fons de la rasa, es conservaran les estrebades, apuntalaments i estirars que hagin estat necessaris, així com les tanques, tancaments i altres mesures de protecció.

Els productes resultants de l'excavació de les rases, que siguin aprofitables per a un rebliment posterior, es podran dipositar en munts situats a un sol costat de la rasa, i a una separació de la vora de la mateixa de 0,60 m com a mínim, deixant lliures, camins, voreres, cunetes, sèquies i altres passos i serveis existents.

#### 17.2.2. Preparació de fonamentacions

L'excavació de fonaments s'aprofundirà fins al límit indicat en el projecte. Els corrents o aigües pluvials o subterrànies que poguessin presentar-se, es cegaran o desviaràn en la forma i emprant els mitjans convenients. Abans de procedir a l'abocament del formigó i la col·locació de les armadures de fonamentació, es disposarà d'una capa de formigó de neteja de 10 cm de gruix degudament anivellada.

L'import d'aquesta capa de formigó es considera inclòs en els preus unitaris de fonamentació.

#### 17.2.3. Mesurament i abonament

L'excavació en rases o pous s'abonarà per m<sup>3</sup> realment excavats, mesurats per diferència entre les dades inicials, preses immediatament abans d'iniciar els treballs, i les dades finals, preses immediatament després de finalitzats els mateixos.

### 17.3. Rebliment i apisonat de rases de pous

Consisteix en l'extensió o compactació de materials terrossos, procedents d'excavacions anteriors o préstecs per a farciment de rases i pous.

#### 17.3.1. Extensió i compactació

Els materials de rebliment s'estendran en tongades successives de gruix uniforme i sensiblement horitzontals. El gruix d'aquestes tongades serà l'adequat als mitjans disponibles perquè s'obtingui en tot el mateix grau de compactació exigida.

La superfície de les tongades serà horitzontal o convexa amb pendent transversal màxim del 2%. Un cop estesa la tongada, es procedirà a la humectació si és necessari.

El contingut òptim d'humitat es determinarà en obra, a la vista de la maquinària disponible i dels resultats que s'obtinguin dels assaigs realitzats.

En els casos especials en què la humitat natural del material sigui excessiva per aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adequades procedint fins i tot a la dessecació per orella, o per addició de barreja de materials secs o substàncies apropiades (calç viva, etc.).

Aconseguida la humectació més convenient, posteriorment es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.

Sobre les capes en execució s'ha de prohibir l'acció de tot tipus de trànsit fins que se n'hagi completat la composició.

Si el rebliment hagués de realitzar-se sobre terreny natural, es realitzarà en primer lloc el desbrossament i neteja del terreny, se seguirà amb l'excavació i extracció de material inadequat en la profunditat requerida pel projecte, escarificant-se posteriorment el terreny per aconseguir la deguda treball entre el rebliment i el terreny.

Quan el rebliment s'assenti sobre un terreny que té presència d'aigües superficials o subterrànies, es desviaran les primeres i es captaran i conduiran les segones, abans de començar l'execució.

Si els terrenys fossin inestables, aparegués turba o argiles toves, s'assegurarà l'eliminació d'aquest material o la seva consolidació.

Un cop estesa la tongada es procedirà a la seva humectació si cal, de manera que l'humitejament sigui uniforme.

El farciment del trasdós dels murs es realitzarà quan aquests tinguin la resistència requerida i no abans dels 21 dies si són de formigó.

Després d'haver plogut no s'estendrà una nova tongada de farciment o terraplè fins que l'última s'hagi assecat, o s'escarificarà afegint la següent tongada més seca, fins a aconseguir que la humitat final sigui l'adequada.

Si per raons de sequedat calgués humitejar una tongada es farà de forma uniforme, sense que existeixin entollaments.

Es pararan els treballs de terraplenat quan la temperatura descendeixi de 2° C.

#### 17.3.2. Mesurament i abonament

Les diferents zones dels farciments s'abonaran per m<sup>3</sup> realment executats, mesurats per diferència entre les dades inicials, preses immediatament abans d'iniciar-se els treballs, i les dades finals, preses immediatament després de compactar el terreny.

### Article 18. Formigons

#### 18.1. Dosificació de formigons

Correspon al contractista efectuar l'estudi granulomètric dels àrids, dosificació d'aigua i consistència del formigó d'acord amb els mitjans i posada en obra que empli en cada cas, i sempre complint el prescrit en el Codi Estructural.

#### 18.2. Fabricació de formigons

En la confecció i posada en obra dels formigons es compliran les prescripcions generals del Codi Estructural. Els àrids, l'aigua i el ciment s'hauran de dosificar automàticament en pes. Les instal·lacions de dosificació, el mateix que totes les altres per a la fabricació i posada

en obra del formigó hauran de sotmetre's a l'indicat en la normativa vigent.

Les toleràncies admissibles en la dosificació seran del 2% per a l'aigua i el ciment, 5% per a les diferents mides d'àrids i 2% per a l'àrid total. En la consistència del formigó s'admetrà una tolerància de 20 mm mesurada amb el con d'Abrams.

La instal·lació de formigonat serà capaç de realitzar una barreja regular i íntima dels components proporcionant un formigó de color i consistència uniforme.

A la formigonera s'haurà de col·locar una placa en la qual es faci constar la capacitat i la velocitat en revolucions per minut recomanades pel fabricant, les quals mai s'hauran de sobrepassar.

Abans d'introduir el ciment i els àrids en el mesclador, aquest s'haurà carregat d'una part de la quantitat d'aigua requerida per la massa completant-se la dosificació d'aquest element en un període de temps que no haurà de ser inferior a 5 segons ni superior a la tercera part del temps de mesclat, comptats a partir del moment en què el ciment i els àrids s'hagin introduït en el mesclador. Abans de tornar a carregar de nou la formigonera es buidarà totalment el seu contingut.

No es permetrà tornar a amassar en cap cas formigons que hagin bastit parcialment, encara que s'afegeixin noves quantitats de ciment, àrids i aigua.

#### 18.3. Mescla en obra

L'execució de la mescla en obra es farà de la mateixa forma que l'assenyalada per a la mescla en central.

#### 18.4. Transport de formigó

El transport des de la formigonera es realitzarà tan ràpidament com sigui possible.

En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de formigons que acusin un principi de flassament o presentin qualsevol altra alteració.

En carregar els elements de transport no s'ha de formar amb les masses munts cònics, que afavoririen la segregació.

Quan la fabricació de la mescla s'hagi realitzat en una instal·lació central, el seu transport a obra haurà de realitzar-se emprant camions proveïts d'agitadors.

#### 18.5. Posada en obra del formigó

Com a norma general no haurà de transcórrer més d'1 h entre la fabricació del formigó, la seva posada en obra i la seva compactació.

No es permetrà l'abocament lliure del formigó des d'alçades superiors a 1 m, quedant prohibit llençar-lo amb pales a gran distància, distribuir-lo amb rastell, o fer-lo avançar més de 0,5 m dels encofrats.

En abocar el formigó es remourà enèrgicament i eficaçment perquè les armadures quedin perfectament embolicades, tenint cura especialment els llocs en què es reuneix gran quantitat d'acer, i procurant que es mantinguin els recobriments i la separació entre les armadures.

En lloses, l'estesa del formigó s'executarà de manera que l'avanç es realitzi en tot el seu gruix.

En bigues, el formigonat es farà avançant des dels extrems, omplint-les en tota la seva alçada i procurant que el front vagi recollit, perquè no es produeixin segregacions i la lletja escori al llarg de l'encofrat.

#### 18.6. Compactació del formigó

La compactació de formigons s'haurà de realitzar per vibració. Els vibradors s'aplicaran sempre de manera que

el seu efecte s'estengui a tota la massa, sense que es produeixin segregacions. Si s'empren vibradors interns, s'hauran de submergir longitudinalment en la tongada subjacent i retirar-se també longitudinalment sense desplaçar-los transversalment mentre estiguin submergits en el formigó. L'agulla s'introduirà i retirarà lentament, i a velocitat constant, recomanant-se a aquest efecte que no se superin els 10 cm/s, amb cura que l'agulla no toqui les armadures. La distància entre els punts successius d'immersió no serà superior a 75 cm, i serà l'adequada per produir en tota la superfície de la massa vibrada una humectació brillant, essent preferible vibrar en pocs punts prolongadament. No s'introduirà el vibrador a menys de 10 cm de la paret de l'encofrat.

#### 18.7. Curat de formigó

Durant el primer període d'enduriment se sotmetrà al formigó a un procés de curat segons el tipus de ciment utilitzat i les condicions climatològiques del lloc.

En qualsevol cas, s'haurà de mantenir la humitat del formigó i evitar-se totes les causes tant externes, com sobrecàrrega o vibracions, que puguin provocar la fissuració de l'element formigonat. Un cop humitejat el formigó es mantindran humides les seves superfícies, mitjançant arpilleres, estorettes de palla o altres teixits anàlegs durant 3 dies si el conglomerant emprat fos ciment Portland I-35, i s'augmenti aquest termini en el cas que el ciment utilitzat fos d'enduriment més lent.

#### 18.8. Juntes al formigonat

Les juntes podran ser de formigonat, contracció o dilatació, havent de complir l'especificat en els plànols. Es tindrà cura que les juntes creades per les interrupcions en el formigonat quedin normals a la direcció dels màxims esforços de compressió, o on els seus efectes siguin menys perjudicials.

Quan siguin de témer els efectes deguts a la retracció, es deixaran juntes obertes durant algun temps, perquè les masses contigües puguin deformar-se lliurement. L'ample d'aquestes juntes haurà de ser el necessari perquè, en el seu dia, puguin formigonar-se correctament.

En reprendre els treballs es netejarà la junta de tota brutícia, lletja o àrid que hagi quedat solt, i s'humitejarà la seva superfície sense excés d'aigua, aplicant en tota la seva superfície lletja de ciment abans d'abocar el nou formigó. Es procurarà allunyar les juntes de formigonat de les zones en què l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions.

#### 18.9. Acabament dels paraments vistos

Si no es prescriu una altra cosa, la màxima fletxa o irregularitat que poden presentar els paraments plans, mesurada respecte a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en qualsevol direcció serà la següent:

- Superfícies vistes: 6 mm.
- Superfícies ocultes: 25 mm.

#### 18.10. Limitacions d'execució

El formigonat se suspendrà, com a norma general, en cas de pluges, adaptant-se les mesures necessàries per impedir l'entrada de la pluja a les masses de formigó fresc o rentat de superfícies. Si això arribés a ocórrer, s'haurà de picar la superfície rentada, regar-la i continuar el formigonat després d'aplicar lletja de ciment.

Abans de formigonar:

- Replanteig d'eixos, cotes d'acabat.
- Col·locació d'armadures.

- Neteja i humitejat dels encofrats.
- Durant el formigonat:
- L'abocament es realitzarà des d'una alçada màxima d'1 m, llevat que s'utilitzin mètodes de bombament a distància que impedeixin la segregació dels components del formigó. Es realitzarà per togades de 30 cm. Es vibrarà sense que les armadures ni els encofrats experimentin moviments bruscos o sacsejades, tenint cura que no quedin coqueries i es mantingui el recobriment adequat.
- Se suspendrà el formigonat quan la temperatura descendeixi de 0° C, o ho vagi a fer en les properes 48 h. Es podran utilitzar mitjans especials per a aquesta circumstància, però sota l'autorització de la direcció facultativa.
- No es deixaran juntes horitzontals, però si malgrat tot es produïssin, es procedirà a la neteja, rascat o picat de superfícies de contacte, abocant a continuació morter ric en ciment, i formigonant seguidament. Si haguessin transcorregut més de 48 h es tractarà la junta amb resines epoxi.
- No es barrejaran formigons de diferents tipus de ciment.
- Després del formigonat:
- El curat es realitzarà mantenint humides les superfícies de les peces fins que s'assoleixi un 70% de la seva resistència.
- Es procedirà al desencofrat en les superfícies verticals passats 7 dies, i de les horitzontals no abans dels 21 dies. Tot això seguint les indicacions de la direcció facultativa.

#### 18.11. Mesurament i abonament

El formigó es mesurarà i abonarà per m<sup>3</sup> realment abocat en obra, mesurant entre cares interiors d'encofrat de superfícies vistes. En les obres de fonamentació que no necessitin encofrat es mesurarà entre cares de terreny excavat. En el cas que en el quadre de preus la unitat de formigó s'expressi per m<sup>2</sup>, com és el cas de soleres, forjat, etc., es mesurarà d'aquesta forma per m<sup>2</sup> realment executat, inclouent-se en els mesuraments totes les desigualtats i augments de gruix degudes a les diferències de la capa inferior. Si en el quadre de preus s'indiqués que està inclòs l'encofrat, acer, etc., sempre es considerarà el mateix mesurament del formigó per m<sup>3</sup> o per m<sup>2</sup>. En el preu van inclosos sempre els serveis i costos de curat de formigó.

### Article 19. Morters

#### 19.1. Dosificació de morters

Es fabricaran els tipus de morters especificats en les unitats d'obra, indicant-se quina s'ha d'emprar en cada cas per a l'execució de les diferents unitats d'obra.

#### 19.2. Fabricació de morters

Els morters es fabricaran en sec, continuant-se el batut després d'abocar l'aigua en la forma i quantitat fixada, fins a obtenir una pasta homogènia de color i consistència uniforme sense coloms ni grums.

#### 19.3. Mesurament i abonament.

El morter sol ser una unitat auxiliar i, per tant, el seu mesurament va inclòs en les unitats a les quals serveix: fàbrica de maons, arrebossats, paviments, etc. En algun cas excepcional es mesurarà i abonarà per m<sup>3</sup>, obtenint-se el seu preu del quadre de preus, si n'hi ha, o obtenint un nou preu contradictori.

### Article 20. Encofrats

### 20.1. Construcció i muntatge

Tant les unions com les peces que constitueixen els encofrats, hauran de posseir la resistència i la rigidesa necessàries perquè, amb la marxa prevista de formigonat, i especialment sota els efectes dinàmics produïts pel sistema de compactació exigida o adoptada, no s'originin esforços anormals en el formigó, ni durant la seva posada en obra, ni durant el seu període d'enduriment, així com tampoc moviments locals en els encofrats superiors als 5 mm.

Els enllaços dels diferents elements o plànols dels motlles seran sòlids i senzills, de manera que el seu muntatge es verifiqui amb facilitat.

Els encofrats dels elements rectes o plans de més de 6 m de llum lliure es disposaran amb la contraletxa necessària perquè, un cop encofrat i carregat l'element, aquest conservi una lleugera cavitat en l'intradós.

Els motlles ja usats i que hagin de servir per a unitats repetides seran acuradament rectificats i netejats.

Els encofrats de fusta s'humitejaran abans del formigonat, per tal d'evitar l'absorció de l'aigua continguda en el formigó, i es netejaran especialment els fons deixant-se obertures provisionals per facilitar aquesta tasca.

Les juntes entre les diferents taules hauran de permetre l'entumiment de les mateixes per la humitat del reg i del formigó, sense que, tanmateix, deixin escapar la pasta durant el formigonat, per a la qual cosa es podrà realitzar un segellament adequat.

Es tindran en compte els plànols de l'estructura i d'acomiadament dels encofrats.

Confecció de les diverses parts de l'encofrat:

Muntatge segons un ordre determinat segons sigui la peça a formigonar: si és un mur primer es col·loca una cara, després l'armadura i, finalment, l'altra cara; si és en pilars, primer l'armadura i després l'encofrat, i si és en bigues primer l'encofrat i a continuació l'armadura.

No es deixaran elements separadors o tirants al formigó després de desencofrar, sobretot en ambients agressius. S'anotará la data de formigonat de cada peça, per tal de controlar el seu desencofrat.

El suport sobre el terreny es realitzarà mitjançant taulons/durs.

Si l'alçada és excessiva per als puntals, es realitzaran plans intermedis amb taulers col·locats perpendicularment a aquests; les línies de puntals inferiors aniran arriestrats.

Es vigilarà la correcta col·locació de tots els elements abans de formigonar, així com la neteja i humitejat de les superfícies.

L'abocament del formigó es realitzarà a la menor alçada possible.

S'aplicaran els desencofrants abans de col·locar les armadures.

Els encofrats hauran de resistir les accions que es desenvolupin durant l'operació d'abocament i vibrat, i tenir la rigidesa necessària per evitar deformacions, segons les toleràncies següents:

Gruixos en mTolerància en mm

Fins a 0,102

De 0,11 a 0,203

De 0,21 a 0,404

De 0,41 a 0,606

De 0,61 a 1,008

Més d'1,0010

Dimensions horitzontals o verticals entre eixos:

Parcials20

Totals40

Desploms:

En una planta10

En total30

### 20.2. Apeus i cintres. Construcció i muntatge

Les cintres i apeus hauran de ser capaços de resistir el seu pes propi i el de l'element complet sustentat, així com altres sobrecàrregues accidentals que puguin actuar sobre elles (operaris, maquinària, vent, etc.).

Les cintres i apeus tindran la resistència i disposició necessària perquè en cap moment els moviments locals, sumats en el seu cas als de l'encofrat sobrepassin els 5 mm, ni els de conjunt la mil·lèsima de la llum (1/1.000).

### 20.3. Desencofrat i encimbellat del formigó

El desencofrat de costaners verticals d'elements de poc gruix podrà efectuar-se a 1 dia de formigonada la peça, llevat que durant aquest interval s'hagin produït baixes temperatures i altres coses capaces d'alterar el procés normal d'enduriment del formigó. Els costaners verticals d'elements de gran gruix no s'hauran de retirar abans dels 2 dies amb les mateixes excepcions apuntades anteriorment, llevat que s'emprí curat a vapor.

El descimbrat podrà realitzar-se quan, a la vista de les circumstàncies i temperatura, en el resultat de les proves de resistència l'element de construcció sustentat hagi adquirit el doble de la resistència necessària per suportar els esforços que apareguin en desximbrar. El descimbrat es farà de manera suau i uniforme, recomanant-se l'ús de bressols, gats, caixes de sorra i altres dispositius, quan l'element a descimbrar sigui de certa importància.

Condicions de desencofrat:

- No es procedirà al desencofrat fins transcorregut un mínim de 7 dies per als suports i 3 dies per als altres casos, sempre amb l'aprovació de la direcció facultativa.
- Els taulers de fons i els plànols d'apeig es desencofraran seguint les indicacions del Codi Estructural, amb la prèvia aprovació de la direcció facultativa. Es procedirà a l'afluixat de les falques, deixant l'element separat uns 3 cm durant 12 h, realitzant llavors la comprovació de la fletxa per veure si és admissible.
- Quan el desencofrat sigui difícil es regarà abundantment, també es podrà aplicar desencofrant superficial.
- S'apilaran els elements d'encofrat que es vagin a reutilitzar, després d'una acurada neteja.

### 20.4. Mesurament i abonament

Els encofrats es mesuraran sempre per m<sup>2</sup> de superfície en contacte amb el formigó, no essent d'abonament les obres o excessos d'encofrat, així com els elements auxiliars de subjecció o apeus necessaris per mantenir l'encofrat en una posició correcta i segura contra esforços de vent, etc. En aquest preu s'inclouen, a més, els desencofrants i les operacions de desencofrat i retirada del material. En el cas que en el quadre de preus estigui inclòs l'encofrat la unitat de formigó, s'entén que tant l'encofrat com els elements auxiliars i el desencofrat van inclosos en el mesurament del formigó.

## Article 21. Armadures

### 21.1. Col·locació, recobriment i entrols d'armadures

Totes aquestes operacions s'efectuaran d'acord amb el Codi Estructural.

### 21.2. Mesurament i abonament

De les armadures d'acer emprades en el formigó armat s'abonaran els kg realment emprats, deduïts dels plànols d'execució, per mesurament de la seva longitud, afegint la longitud dels solapes d'entrellat, mesurada en obra i aplicant els pesos unitaris corresponents als diferents diàmetres emprats.

En cap cas s'abonarà amb solapes un pes major del 5% del pes del rodó resultant del mesurament efectuat en el pla sense solapes.

El preu comprendrà a l'adquisició, els transports de qualsevol classe fins al punt d'ocupació, el pesatge, la neteja d'armadures, si és necessari, el doblat de les mateixes, l'hissat, sustentació i col·locació en obra, inclòs el filferro per a drecceres i separadors, la pèrdua per retallades i totes les operacions i els mitjans auxiliars que siguin necessaris.

## **Article 22. Estructures d'acer**

Segons el que prescriu el Volum IV del Codi Estructural. Dimensionament i comprovació d'estructures d'acer.

Els Anejos 22 a 29 són d'aplicació en els projectes d'edificació i d'obra civil en acer. Compleix amb els principis i requisits de seguretat estructural i aptitud al servei de les estructures, amb les bases de càlcul i les comprovacions establertes a l'Annex 18 Bases de càlcul d'estructures. Aquests anejos s'ocupen únicament dels requisits de resistència, aptitud al servei, durabilitat i resistència al foc d'estructures d'acer. No es consideren altres requisits, com aïllament tèrmic o acústic.

L'Anell 22 proporciona unes regles bàsiques per a acers estructurals amb un gruix major o igual a 3 mm ( $t \geq 3$  mm). També proporciona disposicions suplementàries per a càlculs d'estructures metàl·liques en edificació. Els perfils i xapes fines conformats en fred no estan considerats en aquest annex. No obstant això, en l'annex 22 es tracten les matèries següents:

- Apartat 1: Generalitats
- Apartat 2: Bases del disseny
- Apartat 3: Materials
- Apartat 4: Durabilitat
- Apartat 5: Anàlisi estructural
- Apartat 6: Estats Límit Últims
- Apartat 7: Estats Límit de Servei

Els apartats 1 i 2 inclouen requisits addicionals als establerts a l'Annex 18 d'aquest Codi Estructural. L'apartat 3 inclou les propietats dels materials dels productes fets amb acers estructurals d'aliatges baixos. L'apartat 4 estableix requisits generals de durabilitat. L'apartat 5 es refereix a l'anàlisi estructural d'estructures que per a la seva anàlisi global es poden modelitzar els seus elements amb suficient precisió, com a elements lineals. L'apartat 6 estableix requisits detallats per al càlcul de seccions i elements. L'apartat 7 estableix requisits per a l'aptitud al servei.

### **22.1 Descripció**

Sistema estructural realitzat amb elements d'acer laminat.

### **22.2 Condicions prèvies**

- Es disposarà de zones d'abassegament i manipulació adequades.
- Les peces seran de les característiques descrites en el projecte d'execució.
- Es comprovarà el treball de soldadura de les peces compostes realitzades en taller.
- Les peces estaran protegides contra la corrosió amb pintures adequades.

### **22.3 Components**

- Perfils d'acer laminat.

- Perfils conformats.
- Xapes i rèptiques.
- Cargols calibrats.
- Cargols d'alta resistència.
- Cargols ordinaris.
- Roblones.

### **22.4 Execució**

- Neteja de restes de formigó, etc. de les superfícies on es procedeix al traçat de replanteigs i soldadura d'arrencades.
- Traçat d'eixos de replanteig.
- S'utilitzaran calços, apeus, perns, sergents i qualsevol altre mitjà que assegurï la seva estabilitat durant el muntatge.
- Les peces es tallaran amb oxtall o amb serra radial, permetent-se l'ús de cisalles per al tall de xapes.
- Els talls no presentaran irregularitats ni rebaves.
- No es realitzaran les unions definitives fins haver comprovat la perfecta posició de les peces.
- Els eixos de totes les peces estaran en el mateix pla.
- Totes les peces tindran el mateix eix de gravetat.
- Unions mitjançant cargols d'alta resistència (annex 26 del Codi Estructural):
  - Es col·locarà una arandela, amb bisell cònic, sota el cap i sota la tendresa.
  - La part roscada de l'espiga sobresortirà de la tendresa almenys un filet.
  - Els cargols s'apretaran en un 80% en la primera volta, començant pels del centre.
  - Els forats tindran un diàmetre 2 mm major que el nominal del cargol.
- Unions mitjançant soldadura (Annex 26 del Codi Estructural):
  - S'admeten els procediments següents:
    - Soldatig elèctric manual, per arc descobert amb elèctrode revestit.
    - Soldatge elèctric automàtic, per arc en atmosfera gasosa.
    - Soldatge elèctric automàtic, per arc submergit.
    - Soldatig elèctric per resistència.
  - Es prepararan les superfícies a soldar realitzant exactament els gruixos de gola, les longituds de soldat i la separació entre els eixos de soldadura en unions discontinües.
  - Els cordons es realitzaran uniformement, sense mossegades ni interrupcions; després de cada cordó s'eliminarà l'amb piqueta i raspall.
  - Es prohibeix tot refredament anormal per excessivament ràpid de les soldadures.
  - Els elements soldats per a la fixació provisional de les peces s'eliminaran acuradament amb bufament, mai a cops. Les restes de soldadures s'eliminaran amb radial o llima.
  - Un cop inspeccionada i acceptada l'estructura es procedirà a la seva neteja i protecció antioxidant, per realitzar per últim el pintat.

### **22.5 Control**

- Es controlarà que les peces rebudes es corresponen amb les especificades.
- Es controlarà l'homologació de les peces quan sigui necessari.
- Es controlarà la correcta disposició dels nusos i dels nivells de plaques d'ancoratge.

### **22.6 Mesurament**

Es mesurarà per kg d'acer elaborat i muntat en obra, inclosos despunts. En qualsevol cas, se seguiran els criteris establerts en els mesuraments.

### **22.7 Manteniment**

Cada 3 anys es realitzarà una inspecció de l'estructura per comprovar el seu estat de conservació i la seva protecció antioxidant i contra el foc.

### **Article 23. Estructures de fusta**

Segons el prescrit al CTE DB-SE-M

#### 23.1 Descripció

Conjunt d'elements de fusta que, units entre si, constitueixen l'estructura d'un edifici.

#### 3.2 Condicions prèvies

La fusta a utilitzar haurà de reunir les condicions següents:

- Color uniforme, mancat de nusos i de mides regulars, sense fractures.
- No tindrà defectes ni malalties, putrefacció o carcomes.
- Estarà tractada contra insectes i fongs.
- Tindrà un grau d'humitat adequat per a les seves condicions d'ús, si és dessecada contindrà entre el 10 i el 15% del seu pes en aigua; si és fusta seca pesarà entre un 33 i un 35% menys que la verda.
- No s'utilitzarà fusta sense escorcollar i estarà tallada al fil.

#### 23.3 Components

- Fusta.
- Claus, cargols, cues.
- Pletines, brides, xapes, estreps, abraçadores.

#### 23.4 Execució

Es construiran els entramats amb peces de les dimensions i forma de col·locació i repartiment definides en projecte.

Les brides estaran formades per peces d'acer pla amb seccions compreses entre 40x7 i 60x9 mm; els tirants seran de 40 o 50x9 mm i entre 40 i 70 cm. Tindran un taló al seu extrem que s'introduirà en una petita mortalla practicada a la fusta. Tindran almenys tres passadors o tirafons.

No estaran permesos els ancoratges de fusta en els entramats.

Els claus es col·locaran contrapejats, i amb una lleugera inclinació.

Els cargols s'introduiran per rotació i en orifici prèviament practicat de diàmetre molt inferior.

Els vàstags s'introduiran a cops en els orificis, i posteriorment clavats.

Tota unió tindrà almenys 4 claus.

No es realitzaran unions de fusta sobre perfils metàl·lics, llevat que s'utilitzin sistemes adequats mitjançant arpons, estreps, brides, esquadres, i en general mitjançant peces que assegurin un funcionament correcte, resistent, estable i indeformable.

#### 23.5 Control

S'assajaran a compressió, mòdul d'elasticitat, dilució, talladura, tracció; es determinarà la seva duresa, absorció d'aigua, pes específic i resistència a ser feneda. Es comprovarà la classe, qualitat i marcatge, així com les seves dimensions.

Es comprovarà el seu grau d'humitat; si està entre el 20 i el 30%, s'incrementaran les seves dimensions un 0,25% per cada 1% d'increment del contingut d'humitat; si és inferior al 20%, es disminuiran les dimensions un 0,25% per cada 1% de disminució del contingut d'humitat.

#### 23.6 Mesurament

El criteri de mesurament varia segons la unitat d'obra, per la qual cosa se seguiran sempre les indicacions expressades en els mesuraments.

#### 23.7 Manteniment

Es mantindrà la fusta en un grau d'humitat constant del 20% aproximadament.

S'observarà periòdicament per prevenir l'atac de xilòfags.

Es mantindran en bones condicions els revestiments ignífugs i les pintures o vernissos.

### **Article 24. Estructures mixtes formigó - acer**

Segons el prescrit en el Volum V del Codi Estructural. Dimensionament i comprovació d'estructures mixtes formigó-acer.

Abast dels Anejos 30 a 32. Els Anejos 30 a 32 són aplicables al projecte de les estructures mixtes i els seus elements mixtos en treballs d'edificació i enginyeria civil. Són conformes amb els principis i requisits relatius a la seguretat i l'aptitud al servei de les estructures, establerts en el Capítol 3 del Codi Estructural, així com en les bases del seu càlcul i les comprovacions donades a l'Annex 18. Els Anejos 30 a 32 s'ocupen únicament dels requisits de resistència, aptitud al servei, durabilitat i resistència al foc d'estructures mixtes. No es contemplen altres requisits, com els relatius a l'aïllament tèrmic o acústic. Els Annexos 30 a 32 estan previstos ser utilitzats conjuntament amb la resta d'aquest Codi Estructural.

L'Annex 30 proporciona unes bases generals per als projectes d'estructures mixtes juntament amb regles específiques per edificació. En aquest Annex es tracten les matèries següents:

Apartat 1: Generalitats

Apartat 2: Bases de càlcul

Apartat 3: Materials

Apartat 4: Durabilitat

Apartat 5: Anàlisi estructural

Apartat 6: Estats Límit Últims

Apartat 7: Estats Límit de Servei

Apartat 8: Unions mixtes en pòrtics en edificació

Apartat 9: Lloses mixtes amb xapa nervada en edificació  
La Normativa de referència serà l'esmentada a l'Annex 1 del Codi Estructural.

Pel que fa a les hipòtesis. A més de les hipòtesis generals de l'Annex 18, s'aplicaran aquelles donades a l'apartat 1.3 dels Annexos 19 i 22.

### **Article 25. Canteria**

#### 25.1 Descripció

Són elements de pedra de diferent gruix, forma de col·locació, utilitat, etc., utilitzats en la construcció d'edificis, murs, remats, etc.

Pel seu ús es poden dividir en: xapat, maçoneria, carreu, carreuat, peces especials.

- Xapat

Revestit d'altres elements ja existents amb pedres de gruix mitjà, no té missió resistent sinó solament decorativa. Es pot utilitzar tant a l'exterior com a l'interior, amb junta o sense. El morter utilitzat pot ser variat.

La pedra pot anar llaurada o no, ordinària, carejada, etc.

- Maçoneria

Mur realitzat amb pedres rebudes amb morters, que pot tenir missió resistent o decorativa, i que per la seva col·locació es denomina ordinària, concertada i carejada. Les pedres tenen forma més o menys irregular i amb gruixos desiguals. El pes estarà comprès entre 15 i 25 kg.

Es denomina:

A os: quan les peces s'assenten sense interposició de morter.

Ordinària: quan les peces s'assenten i reben amb morter.

Tosca: quan s'empren els mampostos en brut, presentant al front la cara natural de pedrera o la que resulta de la simple fractura del mampost amb almahena.

Rejuntada: aquella les juntes de la qual han estat emplenades expressament amb morter, bé conservant el pla dels mampostos, o bé alterant-lo. Aquesta denominació serà independent que la maçoneria sigui ordinària o en sec.

Carejada: obtinguda corregint els sortints i desigualtats dels mampostos.

Concertada: s'obté quan es llauren els llits de suport dels mampostos; pot ser alhora rejuntada, tosca, ordinària o carejada.

- Carreu

Mur realitzat amb pedres rebudes amb morters, que pot tenir missió resistent o decorativa, que per la seva col·locació es denomina ordinària, concertada i carejada. Les pedres tenen forma més o menys irregular i amb gruixos desiguals. El pes de les peces permetrà la col·locació a mà.

- Carreuat

És la fàbrica realitzada amb carreus, carreus o peces de llaura, rebudes amb morters, que pot tenir missió resistent o decorativa. Les pedres tenen forma regular i amb gruixos uniformes. Necessiten útils per al seu desplaçament, tenint una o més cares llaurades. El pes de les peces és de 75 a 150 kg.

- Peces especials

Elements de pedra d'utilitat variada, com brancals, lindes, baranes, albardetes, cornises, canets, impostes, columnes, arcs, voltes i altres. Normalment tenen missió decorativa, si bé en altres casos a més tenen missió resistent.

## 25.2 Components

Xapat:

- Pedra de gruix entre 3 i 15 cm.
- Morter de ciment i sorra de riu 1: 4.
- Ciment CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.
- Ancoratges d'acer galvanitzat amb formes diferents.
- Maçoneria i carreu:
- Pedra de gruix entre 20 i 50 cm.
- Forma irregular o llatges.
- Morter de ciment i sorra de riu 1: 4.
- Ciment CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.
- Ancoratges d'acer galvanitzat amb formes diferents.
- Possibilitat d'encofrat per dins de fusta, metàl·lic o maó.

Carreuat:

- Pedra de gruix entre 20 i 50 cm.
- Forma regular.
- Morter de ciment i sorra de riu 1: 4.
- Ciment CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.
- Ancoratges d'acer galvanitzat amb formes diferents.
- Possibilitat d'encofrat per dins de fusta, metàl·lic o maó.
- Peces especials:
- Pedres de diferent gruix, mides i formes.
- Forma regular o irregular.
- Morter de ciment i sorra de riu 1: 4 o morters especials.
- Ciment CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R.
- Ancoratges d'acer galvanitzat amb formes diferents.
- Possibilitat d'encofrat per dins de fusta, metàl·lic o maó.

## 25.3 Condicions prèvies

- Plànols de projecte on es defineixi la situació, forma i detalls.
- Murs o elements base acabats.
- Forjats o elements que puguin tacar les canteries acabats.
- Col·locació de pedres a peu de tall.

- Bastides instal·lades.
- Ponts tèrmics acabats.

## 25.4 Execució

- Extracció de la pedra en pedrera i apilat i/o carregat en camió.
- Volcat de la pedra en lloc idoni.
- Replanteig general.
- Col·locació i aplomat de mires d'acord amb especificacions de projecte i direcció facultativa.
- Estesa de fils entre mires.
- Neteja i humectació del llit de la primera filada.
- Col·locació de la pedra sobre la capa de morter.
- Encunyat dels mampostos (segons el tipus de fàbrica, procedirà o no).
- Execució de les maçoneria o carreus, tantejant amb regla i plomada o nivell, rectificat la seva posició.
- Rejuntat de les pedres, si així s'exigís.
- Neteja de les superfícies.
- Protecció de la fàbrica recent executada davant la pluja, gelades i temperatures elevades amb plàstics o altres elements.
- Regat l'endemà.
- Retirada del material sobrant.
- Ancoratge de peces especials.

## 25.5 Control

- Replanteig.
- Distància entre eixos, a punts crítics, buits, etc.
- Geometria dels angles, arcs, murs apilatrats.
- Distàncies màximes d'execució de juntes de dilatació.
- Planeïtat.
- Aplomat.
- Horitzontalitat de les filades.
- Tipus de rejuntat exigible.
- Neteja.
- Uniformitat de les pedres.
- Execució de peces especials.
- Gruix de juntes.
- Aspecte dels mampostos: esquerdes, pèls, adherències, símptomes de descomposició, fissuració, disgregació.
- Morters utilitzats.

## 25.6 Seguretat

Es complirà estrictament el que per a aquests treballs estableixi l'Ordenança General de Seguretat i Higiene el Treball.

Les escales o mitjans auxiliars estaran fermes, sense possibilitat de lliscament o caiguda.

En operacions on sigui necessari, l'oficial comptarà amb la col·laboració de l'ajudant.

S'utilitzaran les eines adequades.

Es tindrà especial cura en no sobrecarregar les bastides o plataformes.

S'utilitzaran guants i ulleres de seguretat.

S'utilitzarà calçat apropiat.

Quan s'utilitzin eines elèctriques, aquestes estaran dotades de grau d'aïllament II.

## 25.7 Mesurament

Els xapats es mesuraran per m<sup>2</sup>, indicant gruixos, o per m<sup>2</sup>, no descomptant els buits inferiors a 2 m<sup>2</sup>.

Les maçoneria i carreus es mesuraran per m<sup>2</sup>, no descomptant els buits inferiors a 2 m<sup>2</sup>.

Els paviments es mesuraran per m<sup>2</sup>.

Els brancals, llobardetes, cornises, canets, impostes, arcs i voltes es mesuraran per mi.

Les columnes es mesuraran per unitat, així com altres elements especials com: boles, escuts, fusts, etc.

## 25.8 Manteniment

Es tindrà cura que els rejuntats estiguin en perfecte estat per evitar la penetració d'aigua.

Es vigilaran els ancoratges de les peces especials.

S'evitarà la caiguda d'elements despresos.

Es netejaran els elements decoratius amb productes apropiats.

S'impermeabilitzaran amb productes idonis les fàbriques que estiguin en procés de descomposició.

Es tractaran amb resines especials els elements deteriorats pel pas del temps.

## **Article 26. Paleta**

### **26.1. Fàbrica de maó**

Els maons es col·loquen segons els ormeigs presentats en el projecte. Abans de col·locar-los s'humitejaran en aigua. L'humitejament haurà de ser fet immediatament abans de la seva ocupació, havent d'estar submergits en aigua 10 min almenys. Llevat d'especificacions en contrari, el tendel ha de tenir un gruix de 10 mm.

Totes les filades han de quedar perfectament horitzontals i amb la cara bona perfectament plana, vertical i a pla amb els altres elements que hagi de coincidir. Per a això es farà ús de les mires necessàries, col·locant la corda en les divisions o marques fetes en les mires.

Llevat d'indicació en contra s'emprarà un morter de 250 kg de ciment I-35 per m<sup>3</sup> de pasta.

En interrompre el treball, es quedarà el mur en adaraja per travar l'endemà la fàbrica amb l'anterior. En reprendre la feina es regarà la fàbrica antiga netejant-la de pols i repicant el morter.

Les unitats en angle es faran de manera que es deixi mig maó d'un mur contigu, alternant-se les filares.

El mesurament es farà per m<sup>2</sup>, segons s'expressa en el quadre de preus. Es mesuraran les unitats realment executades, descomptant-se els buits.

Els maons es col·locaran sempre "a restrenyiment".

Els tancaments de més de 3,5 m d'alçada estaran ancorats a les seves 4 cares.

Els que superin l'alçada de 3,5 m estaran rematats per un suc de formigó armat.

Els murs tindran juntes de dilatació i de construcció. Les juntes de dilatació seran les estructurals, quedaran arrioses i se segellaran amb productes segellants adequats.

En l'arrencada del tancament es col·locarà una capa de morter d'1 cm de gruix en tota l'amplada del mur. Si l'arrencada no fos sobre forjat, es col·locarà una làmina de barrera antihumitat.

En la trobada del tancament amb el forjat superior es deixarà una junta de 2 cm que s'emplenarà posteriorment amb morter de ciment, preferiblement en rematar tot el tancament.

Els suports de qualsevol element estructural es realitzaran mitjançant una sabata i/o una placa de suport.

Els murs conservaran durant la seva construcció els ploms i nivells de les llagues, i seran estancs al vent i a la pluja.

Tots els buits practicats en els murs aniran proveïts del seu corresponent carregador.

En acabar la jornada de treball, o quan calgui suspendre-la per les inclemències del temps, s'arriaran els draps realitzats i sense acabar.

Es protegirà de la pluja la fàbrica recentment executada.

Si ha gelat durant la nit es revisarà l'obra del dia anterior. No es treballarà mentre estigui gelant.

El morter s'estendrà sobre la superfície d'assentament en quantitat suficient perquè la llaga i el tendel sobrepassin. No s'utilitzaran peces menors d'1/2 maó.

Les trobades de murs i cantonades s'executaran en tot el seu gruix i en totes les seves filades.

### **26.2. Tabicó de maó buit doble**

Per a la construcció d'envans s'utilitzaran paredons de sostremort buits col·locant-los de cantó, amb els seus costats majors formant els paraments del envà. Es mullaran immediatament abans del seu ús. Es prendran amb morter de ciment. La seva construcció es farà amb auxili de mires i cordes i s'emplenaran les filades perfectament horitzontals. Quan en el envà hi hagi buits es col·locaran prèviament els cercols que quedaran perfectament aplomats i anivellats. El seu mesurament de farà per m<sup>2</sup> d'envà realment executat.

### **26.3. Cítars de maó perforat i buit doble**

Es prendran amb morter de ciment i amb condicions de mesurament i execució anàlogues a les descrites en el paràgraf 28.2 per al tabicó.

### **26.4. Envans de maó buit senzill**

Es prendran amb morter de ciment i amb condicions d'execució i mesurament anàlogues en el paràgraf 28.2.

### **26.5. Guarnit i mestrejat de guix negre**

Per executar els guarniments es construiran unes mostres de guix prèviament que serviran de guia a la resta del revestiment. Per a això es col·locaran rengles de fusta ben rectes, espaiats a 1 m aproximadament, subjectant-los amb dos punts de guix en ambdós extrems.

Els rengles han d'estar perfectament aplomats, guardant una distància d'1,5 a 2 cm aproximadament del parament a revestir. Les cares interiors dels rengles estaran situades en un mateix pla, per a la qual cosa es tendirà una corda per als punts superiors i inferiors de guix, havent de quedar aplomats en els seus extrems. Un cop fixos els rengles es regarà el parament i s'enxamparà el guix entre cada rengle i el parament, procurant que quedi ben farcit el buit. Per a això, se seguiran llançant pellades de guix al parament passant una regla ben recta sobre les mestres, quedant enrasat el guarnit amb les mestres.

Les masses de guió caldrà fer-les en quantitats petites per ser usades immediatament i evitar la seva aplicació quan estigui "mort". Es prohibirà taxativament la preparació del guix en grans artesans amb gran quantitat d'aigua perquè vagi espessint segons es vagi emprant. Si el guarnit rebrà un guarnit posterior, quedarà amb la seva superfície rugosa per tal de facilitar l'adherència de l'enlluït. A totes les cantonades es col·locaran guardavivos metàl·lics de 2 m d'alçada. La seva col·locació es farà per mitjà d'un rengle degudament aplomat que servirà, alhora, per fer la mestra de la cantonada.

El mesurament es farà per m<sup>2</sup> de guarnit realment executat, deduint-se buits, incloent-se en el preu tots els mitjans auxiliars, bastides, banquetes, etc., empleats per a la seva construcció. En el preu s'inclouran així mateix els guardavivos de les cantonades i la seva col·locació.

### **26.6. Enlluït de gui gui gui**

Per als arrescolls es faran servir únicament guixis blancs de primera qualitat. Immediatament de pastat s'estendrà sobre el guarnit de gui guiment fet prèviament, estenent-lo amb la plana i apretant fortament fins que la superfície quedi completament llisa i fina. El gruix de l'enlluernat serà de 2 a 3 mm. És fonamental que la mà de guixa s'apliqui immediatament després de pastat per evitar que el guixa estigui "mort".

El seu mesurament i abonament serà per m<sup>2</sup> de superfície realment executada. Si en el quadre de preus figura el guarnit i l'arrebossat en la mateixa unitat, el mesurament i abonament corresponent comprendrà

totes les operacions i mig auxiliars necessaris per deixar ben acabat i rematat tant el guarnit com l'arrebossat, amb tots els requisits prescrits en aquest plec.

#### 26.7. Arrescats de ciment.

Els arrefoscats de ciment es faran amb ciment de 550 kg de ciment per m<sup>3</sup> de pasta en paraments exteriors, i de 500 kg de ciment per m<sup>3</sup> en paraments interiors, emprant-se sorra de riu o de barranc, rentada per a la seva confecció.

Abans d'estendre el morter es prepararà el parament sobre el qual s'hagi d'aplicar.

En tots els casos es netejaran bé de pols els paraments i es rentaran, havent d'estar humida la superfície de la fàbrica abans d'estendre el morter. La fàbrica ha d'estar en el seu interior perfectament seca. Les superfícies de formigó es picaran, regant-les abans de procedir a l'enfosquiment.

Preparada així la superfície, s'aplicarà amb força el morter sobre una part del parament per mitjà de la plana, evitant fer una porció de morter sobre una altra ja aplicada. Així s'estendrà una capa que s'anirà regularitzant al mateix temps que es col·loca per a la qual cosa es recollirà amb la cantonada de la plana el morter. Sobre el revestiment tou encara es tornarà a estendre una segona capa, continuant així fins que la part sobre la qual s'hagi operat tingui convenient homogeneïtat. En emprendre la nova operació haurà fracassat la part aplicada anteriorment. Caldrà doncs, humitejar sobre la junta d'unió abans de fer-hi les primeres planes del morter.

La superfície dels arrefoscats ha de quedar rústega per facilitar l'adherència de l'arrecat que s'hi fica. En el cas que la superfície hagi de quedar fratassada es donarà una segona capa de morter fi amb el fratàs.

Si les condicions de temperatura i humitat ho requereixen, a judici de la direcció facultativa, s'humitejaran diàriament els arrebossats, bé durant l'execució o bé després d'acabada, perquè el fracàs es realitzi en bones condicions.

- Preparació del morter:

Les quantitats dels diversos components necessaris per confeccionar el morter vindran especificades en la documentació tècnica; en cas contrari, quan les especificacions vinguin donades en proporció, se seguiran els criteris establerts, per a cada tipus de morter i dosificació, a la taula 5 de la NTE-RPE.

No es confeccionarà morter quan la temperatura de l'aigua de pastat excedeixi de la banda compresa entre 5° C i 40° C.

El morter es batrà fins a obtenir una barreja homogènia. Els morters de ciment i mixtos s'aplicaran a continuació del seu pastat, en tant que els de calç no es podran utilitzar fins a 5 h després.

Es netejaran els estris de pastat cada vegada que es vagi a confeccionar un nou morter.

- Condicions generals d'execució:

Abans de l'execució de l'enfosquiment es comprovarà que:

Les superfícies a revestir no es veuran afectades, abans del flassat del morter, per l'acció lesiva d'agents atmosfèrics de qualsevol índole o per les pròpies obres que s'executen simultàniament.

Els elements fixos com reixes, ganxos, cercols, etc. han estat rebuts prèviament quan l'enfosquiment ha de quedar vist.

S'han reparat els desperfectes que pogués tenir el suport i aquest es troba espatllat quan es tracti de morter o formigó.

- Durant l'execució:

S'amassarà la quantitat de morter que s'estimi pot aplicar-se en òptimes condicions abans que s'iniciï el flasbat; no s'admetrà l'addició d'aigua un cop amassat. Abans d'aplicar morter sobre el suport s'humitejarà lleugerament aquest, per tal que no absorbeixi aigua necessària per al flassió.

En els arrescats exteriors vistos, mestrats o no, i per evitar esquerdes irregulars, caldrà fer un malbaratament del revestiment en requadres de costat no major de 3 m, mitjançant llagues de 5 mm de profunditat.

En les trobades o diedres formats entre un parament vertical i un sostre, s'arrebossarà aquest en primer lloc.

Quan el gruix de l'arrecat sigui superior a 15 mm es realitzarà per capes successives, sense que cap d'elles superi aquest gruix.

Es reforçaran, amb tela metàl·lica o malla de fibra de vidre indesmallable i resistent a l'alcalinitat del ciment, les trobades entre materials diferents, particularment, entre elements estructurals i tancaments o particions, susceptibles de produir fissures en l'enfosquiment; aquesta tela es col·locarà tensa i fixada al suport amb solape mínim de 10 cm a banda i banda de la línia de discontinuïtat.

En temps de gelades, quan no quedi garantida la protecció de les superfícies, se suspendrà l'execució; es comprovarà, en reprendre els treballs, l'estat d'aquelles superfícies que haguessin estat revestides.

En temps plujós se suspendran els treballs quan el parament no estigui protegit i les zones aplicades es protegiran amb lones o plàstics.

En temps extremadament sec i calorós i/o en superfícies molt exposades al sol i/o a vents molt secs i càlids, se suspendrà l'execució.

- Després de l'execució:

Transcorregudes 24 h des de l'aplicació del morter es mantindrà humida la superfície enfosquida, fins que el morter hagi esvait.

No es fixaran elements en l'enfosquiment fins que hagi esvait totalment i no abans de 7 dies.

#### 26.8. Formació d'esglaons

Es construiran amb maó buit doble pres amb morter de ciment.

### **Article 27. Cobertes. Formació de pendents i faldons**

#### 27.1 Descripció

Treballs destinats a l'execució dels plànols inclinats, amb el pendent previst, sobre els quals ha de quedar constituïda la coberta o tancament superior d'un edifici.

#### 27.2 Condicions prèvies

- Documentació arquitectònica i plànols d'obra:

Plànols de planta de cobertes amb definició del sistema adoptat per executar els pendents, la ubicació dels elements sobresortints de la coberta, etc. Escala mínima 1: 100.

Plànols de detall amb representació gràfica de la disposició dels diversos elements, estructurals o no, que conformaran els futurs faldons per als quals no existeixi o no s'hagi adoptat cap especificació normativa. Escala 1: 20. Els símbols de les especificacions esmentades es referiran a la norma NTE-QT i, en el seu defecte, a les assenyalades pel fabricant.

Solució d'interseccions amb els conductes i elements constructius que sobresurten dels plànols de coberta i execució dels mateixos: shunts, patinets, xemeneies, etc. En ocasions, segons sigui el tipus de faldó a executar, haurà d'estar executada l'estructura que servirà de suport als elements de formació de pendent.

### 27.3 Components

S'admet una gamma molt àmplia de materials i formes per a la configuració dels faldons de coberta, amb les limitacions que estableix la normativa vigent i les que són inherents a les condicions físiques i resistents dels propis materials.

Sense entrar en detalls morfològics o de procés industrial, podem citar, entre d'altres, els materials següents:

- Fusta.
- Acer.
- Formigó.
- Ceràmica.
- Ciment.
- Guil.

### 27.4 Execució

La configuració dels faldons d'una coberta d'edifici requereix comptar amb una disposició estructural per conformar els pendents d'evacuació d'aigües de pluja i un element superficial (tauler) que, recolzat en aquesta estructura, completi la formació d'una unitat constructiva susceptible de rebre el material de cobertura i impermeabilització, així com de permetre la circulació d'operaris en els treballs de referència.

Formació de pendents. Existeixen dues formes d'executar els pendents d'una coberta:

- L'estructura principal conforma el pendent.
- El pendent es realitza mitjançant estructures auxiliars.

1. Pendent conformat per la pròpia estructura principal de coberta:

- a) Ceres: estructures triangulades de fusta o metàl·liques sobre les quals es disposen, transversalment, elements lineals (correes) o superficials (plaques o taulers de tipus ceràmic, de fusta, prefabricats de formigó, etc.). El material de cobriment podrà ancorar-se a les corretges (o als cabis que s'hagin pogut fixar al seu torn sobre elles) o rebre's sobre els elements superficials o taulers que es configuren sobre les corretges.
- b) Plaques inclinades: plaques resistents alveolars que salven la llum compresa entre suports estructurals i sobre les quals es col·locarà el material de cobriment o, si s'escau, altres elements auxiliars sobre els quals clavar-lo o rebre'l.
- c) Viguetes inclinades: que donaran suport sobre l'estructura de manera que no ocasionin empentes horitzontals sobre ella o aquests quedin perfectament contrarestats. Sobre les biguetes es podrà constituir bé un forjat inclinat amb entrebigat de bovedilles i capa de compressió de formigó, o bé un tauler de fusta, ceràmic, d'elements prefabricats, de panells o xapes metàl·liques perforades, formigó cel·lular armat, etc. Les biguetes podran ser de fusta, metàl·liques o de formigó armat o pretensat; quan s'emprin de fusta o metàl·liques portaran la corresponent protecció.

2. Pendent conformat mitjançant estructura auxiliar: Aquesta estructura auxiliar donarà suport sobre un forjat horitzontal o volta i podrà executar-se de manera diversa:

- a) Envans conills: també anomenats envans coloms, es realitzaran amb fàbrica alleugerida de maó buit col·locat a sardinell, rebuda i rematada amb mestra inclinada de guixo i comptaran amb buits en un 25% de la seva superfície; s'independitzaran del tauler mitjançant un full de paper. Quan la formació de pendents es dugui a terme amb envanets de sostremort alleugerits de maó buit senzill, les llimes, careners, vores lliures, doblegat en juntes estructurals,

etc. s'executaran amb tabicó alleugerit de maó buit doble. Els envans o paredons de sostremort estaran perfectament aplomats i alineats; a més, quan assoleixin una alçada mitjana superior a 0,50 m, s'hauran d'arriscar amb altres, normals a ells. Les trobades estaran degudament enjarjolades i, si s'escau, l'aïllament tèrmic disposat entre envanets de sostremort serà del gruix i la tipologia especificats en la documentació tècnica.

- b) Envans amb bloc de formigó cel·lular: després del replanteig de les llimes i careners sobre el forjat, es començarà la seva execució (similar als envans conillers) col·locant la primera filada de cada tabicó deixant separats els blocs 1/4 de la seva longitud. Les següents filades s'executaran de forma que els buits deixats entre blocs de cada filada quedin tancats per la filada superior.

Formació de taulers:

Qualsevol sigui el sistema triat, dissenyat i calculat per a la formació dels pendents, s'imposa la necessitat de configurar el tauler sobre el qual s'ha de rebre el material de cobriment. Únicament quan aquest assoleix característiques relativament autoportants i unes dimensions superficials mínimes sol no ser necessària la creació de tauler, cas en el qual les peces de cobriment aniran directament ancorades mitjançant cargols, claus o ganxos a les corretges o cabis estructurals.

El tauler pot estar constituït, segons indicàvem abans, per una fulla de maó, barda, fusta, elements prefabricats, de panells o xapes metàl·liques perforades, formigó cel·lular armat, etc. La capa d'acabat dels taulers ceràmics serà de morter de ciment o formigó que actuarà com a capa de compressió, emplenarà les juntes existents i permetrà deixar una superfície plana d'acabat. En ocasions, aquesta capa final es constituirà amb morter de guil.

Quan augmenti la separació entre envans de suport, com succeeix quan es tracta de blocs de formigó cel·lular, cal disposar perfils en T metàl·lics, galvanitzats o amb un altre tractament protector, a tall de corretges, la secció i separació dels quals vindran definides per la documentació de projecte o, en el seu cas, les disposicions del fabricant i sobre els quals recolzaran les plaques de formigó cel·lular, de dimensions especificades, que conformaran el tauler.

Segons el tipus i material de cobertura a executar, pot ser necessari rebre, sobre el tauler, llistons de fusta o altres elements per a l'ancoratge de xapes d'acer, coure o zinc, teules de formigó, ceràmica o pissarra, etc. La disposició d'aquests elements s'indicarà en cada tipus de cobertura de la qual formin part.

## Article 28. Cobertes planes. Terrats

### 28.1 Descripció

Coberta o sostre exterior el pendent del qual està comprès entre l'1% i el 15% que, segons l'ús, poden ser transitables o no transitables; entre aquestes, per les seves característiques pròpies, cal citar els terrats enjardinats.

Poden disposar de protecció mitjançant barana, balustrada o amplit de fàbrica.

### 28.2 Condicions prèvies

- Plànols acotats d'obra, amb definició de la solució constructiva adoptada.
- Execució de l'últim forjat o suport, baixants, petos perimetrals...
- Neteja de forjat per al replanteig de faldons i elements singulars.

- Abassegament de materials i disponibilitat d'equip de treball.

### 28.3 Components

Els materials emprats en la composició d'aquestes cobertes, naturals o elaborats, abasten una gamma molt àmplia a causa de les diverses variants que es poden adoptar tant per a la formació de pendents, com per a l'execució de la membrana impermeabilitzant, l'aplicació d'aïllament, els paviments o acabats superficials, els elements singulars, etc.

### 28.4 Execució

Sempre que es trenqui la continuïtat de la membrana d'impermeabilització es disposaran reforços. Si les juntes de dilatació no estiguessin definides en projecte, es disposaran aquestes en consonància amb les estructurals, trencant la continuïtat d'aquestes des de l'últim forjat fins a la superfície exterior.

Les llimes, canalons i cassoles de recollida d'aigua pluvial tindran la secció necessària per evacuar-la sobradament, calculada en funció de la superfície que recullin i la zona pluviomètrica d'enclavament de l'edifici. Les baixants de desguàs pluvial no distaran més de 20 m entre si.

Quan els pendents siguin inferiors al 5% la membrana impermeable pot col·locar-se independent del suport i de la protecció (sistema no adherit o flotant). Quan no es pugui garantir la seva permanència a la coberta, per succió de vent, erosions de diversa índole o pendent excessiu, l'adherència de la membrana serà total.

La membrana serà monocapa, en cobertes invertides i no transitables amb protecció de grava. En cobertes transitables i en cobertes enjardinades es col·locarà membrana bicapa.

Les làmines impermeabilitzants es col·locaran començant pel nivell més baix, disposant-se un solape mínim de 8 cm entre elles. Aquest encavalcament de làmina, a les llimes, serà de 50 cm i de 10 cm a la trobada amb somriures. En aquest cas, es reforçarà la membrana impermeabilitzant amb una altra làmina col·locada sota ella que ha d'arribar fins a la baixant i ha de solapar 10 cm sobre la part superior del somriure.

La humitat del suport en fer-se l'aplicació haurà de ser inferior al 5%; en un altre cas es poden produir humitats a la part inferior del forjat.

La imprimació serà del mateix material que la làmina impermeabilitzant. En el cas de disposar làmines adherides al suport no quedaran bosses d'aire entre ambdós.

La barrera de vapor es col·locarà sempre sobre el pla inclinat que constitueix la formació de pendent. Sobre aquesta, es disposarà l'aïllament tèrmic. La barrera de vapor, que es col·locarà quan existeixin locals humits sota la coberta (banys, cuines,...), estarà formada per oxiasfalt (1,5 kg/m<sup>2</sup>) prèvia imprimació amb producte de base asfàltica o de pintura bituminosa.

### 28.5 Control

El control d'execució es durà a terme mitjançant inspeccions periòdiques en les quals es comprovaran gruixos de capes, disposicions constructives, col·locació de juntes, dimensions dels solapes, humitat del suport, humitat de l'aïllament, etc.

Acabada la coberta, s'efectuarà una prova de servei consistent en la inundació dels draps fins a un nivell de 5 cm per sota de la vora de la impermeabilització en el seu lliurament a paraments. La presència de l'aigua no haurà de constituir una sobrecàrrega superior a la de servei de la coberta. Es mantindrà inundada durant 24 h, transcorregudes les quals no hauran d'aparèixer humitats

a la cara inferior del forjat. Si no fos possible la inundació, es regarà contínuament la superfície durant 48 h, sense que tampoc en aquest cas hagin d'aparèixer humitats a la cara inferior del forjat.

Executada la prova, es procedirà a evacuar l'aigua, operació en la qual es prendran precaucions per tal que no arribin a produir-se danys en els baixants.

En qualsevol cas, un cop evacuada l'aigua, no s'admetrà l'existència de remansos o estancaments.

### 28.6 Mesurament

El mesurament i valoració s'efectuarà, generalment, per m<sup>2</sup> de terrat, mesurada en la seva projecció horitzontal, fins i tot lliurament a paraments i part proporcional de rematades, acabada i en condicions d'ús.

Es tindran en compte, no obstant això, els enunciats assenyalats per a cada partida del mesurament o pressupost, en els quals es defineixen els diversos factors que condicionen el preu descompost resultant.

### 28.7 Manteniment

Les reparacions a efectuar sobre els terrats seran executades per personal especialitzat amb materials i solució constructiva anàlegs als de la construcció original.

No es rebran sobre el terrat elements que puguin perforar la membrana impermeabilitzant com antenes, pals, etc., o dificultin la circulació de les aigües i el seu lliscament cap als elements d'evacuació.

El personal que tingui assignada la inspecció, conservació o reparació haurà d'anar proveït de calçat amb sola tova. Similars disposicions de seguretat regiran en els treballs de manteniment que en els de construcció.

## Article 29. Aïllaments

### 29.1 Descripció

Són sistemes constructius i materials que, a causa de les seves qualitats, s'utilitzen en les obres d'edificació per aconseguir aïllament tèrmic, correcció acústica, absorció de radiacions o amortiment de vibracions en cobertes, terrasses, sostres, forjats, murs, tancaments verticals, cambres d'aire, falsos sostres o conduccions, i fins i tot substituint cambres d'aire i envans interiors.

### 29.2 Components

Aïllants de suro natural aglomerat.

N'hi ha de diversos tipus, segons el seu ús:

- Acústic.
- Tèrmic.
- Antivibratori.

Aïllants de fibra de vidre.

Es classifiquen per la seva rigidesa i acabat:

- Feltres lleugers:

- Normal, sense recobriments.
- Hidrofugat.
- Amb paper Kraft.
- Amb paper Kraft-alumini.
- Amb paper enquitranat.
- Amb vel de fibra de vidre.

- Mantos o feltres consistents:

- Amb paper Kraft.
- Amb paper Kraft-alumini.
- Amb vel de fibra de vidre.
- Hidrofugat, amb vel de fibra de vidre.
- Amb un complex d'alumini/malla de fibra de vidre/PVC.

- Plafons semirígid:

- Normal, sense recobriments.
- Hidrofugat, sense recobriments.
- Hidrofugat, amb recobriments de paper Kraft enganxat amb polietilè.

- Hidrofugat, amb vel de fibra de vidre.
- Plafons rígids:
  - Normal, sense recobriments.
  - Amb un complex de paper Kraft/alumini enganxat amb polietilè fos.
  - Amb una pel·lícula de PVC blanc enganxada amb cua ignífuga.
  - Amb un complex d'oxiasfalt i paper.
  - D'alta densitat, enganxat amb cua ignífuga a una placa de cartró-guix.

Aïllants de llana mineral.

Es classifiquen en:

- Feltres:
  - Amb paper Kraft.
  - Amb barrera de vapor Kraft/alumini.
  - Amb làmina d'alumini.
- Plafons semirígids:
  - Amb làmina d'alumini.
  - Amb vel natural negre.
- Plafons rígids:
  - Normal, sense recobriments.
  - Autoportant, revestit amb vel mineral.
  - Revestit amb betment soldable.

Aïllants de fibres minerals.

Es classifiquen en:

- Termoacústics.
- Acústics.

Aïllants de poliestirè.

Poden ser:

- Poliestirè expandit o Poliestirè extruït.
  - En façanes amb classificació davant el foc B-s3d2 o si són industrials C-s3d0 o superior.

Aïllants de polietilè.

Poden ser:

- Làmines normals de polietilè expandit.
- Làmines de polietilè expandit autoextingibles o ignífugues.

Aïllants de poliuretà.

Poden ser:

- Escuma de poliuretà per a projecció "in situ".
- Planxes d'escuma de poliuretà.

Aïllants de vidre cel·lular.

Elements auxiliars.

- Cua bituminosa, composta per una emulsió iònica de betum-cautxú de gran adherència, per a la fixació del panell de suro, en aïllament de cobertes inclinades o planes, façanes i ponts tèrmics.
- Adhesiu sintètic, a base de dispersió de copolímers sintètics, apte per a la fixació del panell de suro en sòls i parets.
- Adhesius adequats per a la fixació de l'aïllament, amb garantia del fabricant que no continguin substàncies que malmetin la composició o estructura de l'aïllant de poliestirè, en aïllament de sostres i de tancaments per l'exterior.
- Morter de guix negre, per massissar les plaques de vidre cel·lular, en ponts tèrmics, paraments interiors i exteriors, i sostres.
- Malla metàl·lica o de fibra de vidre, per a l'esgarrifança del revestiment final en aïllament de paraments exteriors amb plaques de vidre cel·lular.
- Grava anivellada i compactada, com a suport del poliestirè en aïllament sobre el terreny.
- Làmina geotèxtil de protecció, col·locada sobre l'aïllament en cobertes invertides.
- Ancoratges mecànics metàl·lics, per subjectar l'aïllament de paraments per l'exterior.

- Accessoris metàl·lics o de PVC, com abraçadores de corretja o grapes-clip, per a subjecció de plaques en falsos sostres.

### 29.3 Condicions prèvies

Execució o col·locació del suport o base que sostindrà l'aïllant.

La superfície del suport s'haurà de trobar neta, seca i lliure de pols, greixos o òxids. Haurà d'estar correctament sanejada i preparada, si així procedís, amb l'adequada imprimació que assegurí una adherència òptima.

Els sortints i cossos estranys del suport s'han d'eliminar, i els buits importants han de ser emplenats amb un material adequat.

En l'aïllament de forjats sota el paviment, s'haurà de construir tots els envans prèviament a la col·locació de l'aïllament, o almenys aixecar-los dues filades.

En cas d'aïllament per projecció, la humitat del suport no superarà la indicada pel fabricant com a màxima per a la correcta adherència del producte projectat.

En rehabilitació de cobertes o murs, s'hauran de retirar prèviament els aïllaments danyats, ja que poden dificultar o perjudicar l'execució del nou aïllament.

### 29.4 Execució

Se seguiran les instruccions del fabricant pel que fa a la col·locació o projecció del material.

Les plaques s'hauran de col·locar solapades, a topall o a trencajuntes, segons el material.

Quan s'aïlli per projecció, el material es projectarà en passades successives de 10 a 15 mm, permetent la total escumació de cada capa abans d'aplicar la següent. Quan hi hagi interrupcions a la feina s'han de preparar les superfícies adequadament per a la seva represa. Durant la projecció es procurarà un acabat amb textura uniforme, que no requereixi el retoc a mà. En aplicacions exteriors s'evitarà que la superfície de l'escuma pugui acumular aigua, mitjançant el necessari pendent.

L'aïllament quedarà ben adherit al suport, mantenint un aspecte uniforme i sense defectes.

S'haurà de garantir la continuïtat de l'aïllament, cobrint tota la superfície a tractar, posant especial cura a evitar els ponts tèrmics.

El material col·locat es protegirà contra els impactes, pressions o altres accions que el puguin alterar o danyar. També s'ha de protegir de la pluja durant i després de la col·locació, evitant una exposició prolongada a la llum solar.

L'aïllament anirà protegit amb els materials adequats perquè no es deteriori amb el pas del temps. El recobriments o protecció de l'aïllament es realitzarà de forma que aquest quedi ferm i el faci durador.

### 29.5 Control

Durant l'execució dels treballs s'hauran de comprovar, mitjançant inspecció general, els apartats següents:

- Estat previ del suport, el qual haurà d'estar net, ser uniforme i mancar de fissures o cossos sortints.
- Homologació oficial AENOR, en els productes que la tinguin.
- Fixació del producte mitjançant un sistema garantit pel fabricant que assegurí una subjecció uniforme i sense defectes.
- Correcta col·locació de les plaques solapades, a tope o a trencajunta, segons els casos.
- Reordenació de la cambra d'aire, si n'hi hagués.

### 29.6 Mesurament

En general, es mesurarà i valorarà el m<sup>2</sup> de superfície executada en veritable dimensió. En casos especials, podrà realitzar-se el mesurament per unitat d'actuació. Sempre estaran inclosos els elements auxiliars i

rematades necessàries per al correcte acabat, com adhesius de fixació, talls, unions i col·locació.

#### 29.7 Manteniment

S'han de realitzar controls periòdics de conservació i manteniment cada 5 anys, o abans si es descobrís alguna anomalia, comprovant l'estat de l'aïllament i, particularment, si s'apreciessin discontinuïtats, desprendiments o danys. En cas de ser precis algun treball de reforma en la impermeabilització, s'aprofitarà per comprovar l'estat dels aïllaments ocults a les zones d'actuació. Si és observat algun defecte, ha de ser reparat per personal especialitzat, amb materials anàlegs als empleats en la construcció original.

### Article 30. Paviments i enrajolats

#### 30.1. Paviment de rajols de terratzo

Les rajolades, ben saturades d'aigua, a l'efecte de les quals s'hauran de tenir submergides en aigua 1 h abans de la seva col·locació; s'assentaran sobre una capa de morter de 400 kg/m<sup>3</sup> confeccionat amb sorra, abocament sobre una altra capa de sorra ben igualada i apisonada, cuidant que el material d'esgarripança formi una superfície contínua de seient i rebut de paviments, i que les rajoles quedin amb els seus costats a tope.

Acabada la col·locació de les rajoles se les enfilirà amb llejta de ciment Portland, pigmentada amb el color del terratzo, fins que s'omplin perfectament les juntes, repetint-se aquesta operació a les 48 h.

#### 30.2. Paviments.

El paviment ha de formar una superfície totalment plana i horitzontal, amb perfecta alineació de les seves juntes en totes direccions. Col·locant una regla de 2 m de longitud sobre el paviment, en qualsevol direcció; no hauran d'aparèixer buits majors a 5 mm.

S'impedirà el trànsit pels paviments fins transcorreguts 4 dies com a mínim, i en cas de ser aquest indispensable, es prendran les mesures precises perquè no es perjudiqui el paviment.

Els paviments es mesuraran i abonaran per m<sup>2</sup> de superfície de paviment realment executada.

Els Sòcols i els esglaons d'escala es mesuraran i abonaran per metre lineal. El preu comprèn tots els materials, mà d'obra, operacions i mitjans auxiliars necessaris per acabar completament cada unitat d'obra d'acord amb les prescripcions d'aquest plec.

#### 30.3. Enrajolats de rajoles

Les rajoles que s'empren en el xapat de cada parament o superfície, s'entonaran perfectament dins del seu color per evitar contrastos, llevat que expressament s'ordeni el contrari per la direcció facultativa.

El xapat estarà compost per peces llises i les corresponents i necessàries peces especials i de cantonada roma, i s'asseurà de manera que la superfície quedi tersa i unida, sense alabeu ni deformació a junta seguida, formant les juntes de línia seguida en tots els sentits, sense menyscapes ni enlairaments.

Les rajoles, submergides en aigua 12 h abans de la seva ocupació, es col·locaran amb morter de ciment, no admetent-se el guitós com a material d'esgarripança.

Totes les juntes es rejuntaran amb ciment blanc o de color pigmentat, segons els casos, i hauran de ser acabades acuradament.

El mesurament es farà per metre quadrat realment realitzat, descomptant-se buits i mossèn pernills i moixetes.

### Article 31. Fusteria de taller

La fusteria de taller es realitzarà en tot conforme al que apareix en els plànols del projecte. Totes les fustes estaran

perfectament rectes, raspallades i polides i ben muntades a pla i esquadra, ajustant perfectament les superfícies vistes.

La fusteria de taller es mesurarà per m<sup>2</sup> de fusteria, entre costats exteriors d'encerclars, i del terra al costat superior del cercol, en cas de portes. En aquest mesurament s'inclou el mesurament de la porta o finestra i dels cercols corresponents més els tapajuntes i ferramenta. La col·locació dels cercols s'abonarà independentment.

Condicions tècniques:

Els fulls hauran de complir les característiques següents, segons els assaigs que figuren a l'annex III de la Instrucció de la marca de qualitat per a portes planes de fusta.

- Resistència a l'acció de la humitat.
  - Comprovació del plànol de la porta.
  - Comportament en l'exposició de les dues cares a atmosfera d'humitat diferent.
  - Resistència a la penetració dinàmica.
  - Resistència a la dilució per càrrega concentrada en un angle.
  - Resistència del tester inferior a la immersió.
  - Resistència a l'arrencada de cargols als larguers, en un ample no menor de 28 mm.
  - Quan l'ànima de les fulles resisteixi l'arrencada de cargols, no necessitarà peces de reforç. En cas contrari els reforços mínims necessaris vénen indicats en els plànols.
  - En fulles cantejades, el peu anirà sense cantejar i permetrà un ajust de 20 mm. Les fulles sense cantejar permetran un ajust de 20 mm repartits per igual en picer i capvespre.
  - Els jonquills del full vitrall seran com a mínim de 10x10 mm i quan no estigui cantejat el buit per al vidre, sobresortiran de la cara 3 mm com a mínim.
  - A les portes entaulades a l'exterior, les seves taules aniran superposades o machihembrades de forma que no permetin el pas de l'aigua.
  - Les unions a les fulles entaulades i de pentinaceria seran per acoblament, i hauran d'anar encolades. Es podran fer empalmaments longitudinals a les peces, quan aquestes compleixin les condicions descrites a la NTE-FCM.
  - Quan la fusta hagi de ser envernissada, estarà exempta d'impureses o blavosa per fongs. Si serà pintada, s'admetrà blavejat en un 15% de la superfície.
- Cercs de fusta:
- Els lladres de la porta de pas portaran quicis amb lliurament de 5 cm, per a l'ancoratge al paviment.
  - Els cercols vindran de taller muntats, amb les unions de taller ajustades, amb les unions acoblades i amb els orificis per al posterior cargolat en obra de les plantilles d'ancoratge. La separació entre elles serà no major de 50 cm i dels extrems dels llaguers 20 cm havent de ser d'acer protegit contra l'oxidació.
  - Els cercols arribaran a obra amb riostres i rastrels per mantenir l'esquadra, i amb una protecció per a la seva conservació durant l'emmagatzematge i posada en obra.
- Tapajuntes:
- Les dimensions mínimes dels tapajuntes de fusta seran de 10x40 mm.

### Article 32. Fusteria metàl·lica

Per a la construcció i muntatge d'elements de fusteria metàl·lica s'observaran rigorosament les indicacions dels plànols del projecte.

Totes les peces de fusteria metàl·lica hauran de ser muntades, necessàriament, per la casa fabricant o

personal autoritzat per la mateixa, sent el subministrador el responsable del perfecte funcionament de totes i cadascuna de les peces col·locades en obra.

Tots els elements es faran en locals tancats i desproveïts d'humiditat, assentades les peces sobre rastrels de fusta, procurant que quedin ben anivellades i no n'hi hagi cap que pateixi alabeu o torçament alguna.

El mesurament es farà per m<sup>2</sup> de fusteria, i es mesura entre costats exteriors. En el preu s'inclouen les ferramentes, jonquills, retenidors, etc., però queden exceptuades el vitrall, pintura i col·locació d'encerclars.

### **Article 33. Pintura**

#### **33.1. Condicions generals de preparació del suport**

La superfície que es pintarà ha d'estar seca, desgreixada, sense òxid ni pols, per a la qual cosa s'emprarà raspalls, bufats de sorra, àcids i al·licients quan siguin metalls.

Els porus, esquerdes, desconxats, etc., s'ompliran amb màstics o empastaments per deixar les superfícies llises i uniformes. Es faran amb un pigment mineral i oli de llinesa o vernís i un cos de farciment per a les fustes. En els panells s'emprarà guix amassat amb aigua de cua, i sobre els metalls s'utilitzaran empastres compostos de 60-70% de pigment (albayaide), ocre, òxid de ferro, litopó, etc. i cossos de farciment (creta, caolí, tendresa, espat pesat), 30-40% de vernís copal o ambre i oli de fustes.

Els màstics i empastaments s'utilitzaran amb espàtula en forma de massilla; els líquids amb brotxa o pinzell o amb l'aerògraf o pistola d'aire comprimit. Els empastres, un cop secs, es passaran amb paper de poliment en parets i es lliuraran amb pedra pómez, aigua i feltre, sobre metalls.

Abans de la seva execució es comprovarà la naturalesa de la superfície a revestir, així com la seva situació interior o exterior i condicions d'exposició al roc o agents atmosfèrics, contingut d'humiditat i si existeixen juntes estructurals.

Estaran rebuts i muntats tots els elements que han d'anar al parament, com ara cercol de portes, finestres, canalitzacions, instal·lacions, etc.

Es comprovarà que la temperatura ambient no sigui major de 28° C ni menor de 6° C.

L'assolellament no incidirà directament sobre el plànol d'aplicació.

La superfície d'aplicació estarà anivellada i llisa.

En temps plujós se suspendrà l'aplicació quan el parament no estigui protegit.

En finalitzar la jornada de treball es protegiran perfectament els envasos i es netejaran els estris de treball.

#### **33.2. Aplicació de la pintura**

Les pintures es podran donar amb pinzells i brotxa, amb aerògraf, amb pistola, (polvoritzant amb aire comprimit) o amb rodets.

Les brotxes i pinzells seran de pèl de diversos animals, essent els més corrents el porc o porc senglar, marta, tejón i ardilla. Podran ser rodons o plànols, classificant-se per números o pels grams de pèl que contenen. També poden ser de nylon.

Els aerògrafs o pistoles consten d'un recipient que conté la pintura amb aire a pressió (1-6 atmosferes), el compressor i el polvoritzador, amb orifici que varia des de 0,2 mm fins a 7 mm, formant-se un con de 2 cm al metre de diàmetre.

Depenent del tipus de suport es realitzaran una sèrie de treballs previs, per tal que, en realitzar l'aplicació de la

pintura o revestiment, aconseguim una terminació de gran qualitat.

Sistemes de preparació en funció del tipus de suport:

- Gui gui guissius i ciments, així com els seus derivats:

Es realitzarà un poliment de les petites adherències i imperfeccions. A continuació, s'aplicarà una mà de fons impregnat els porus de la superfície del suport. Posteriorment es realitzarà un plastit de faltes, repassant les mateixes amb una mà de fons. S'aplicarà seguidament l'acabat final amb un rendiment no menor de l'especificat pel fabricant.

- Fusta:

Es procedirà a una neteja general del suport seguida d'un poliment fi de la fusta.

A continuació, es donarà una mà de fons amb vernís diluït barrejat amb productes de conservació de la fusta si es requereix, aplicat de manera que quedin impregnats els porus.

Passat el temps d'assecatment de la mà de fons, es realitzarà un poliment fi del suport, aplicant-se a continuació el vernís, amb un temps d'assecat entre ambdues mans i un rendiment no menor dels especificats pel fabricant.

- Metalls:

Es realitzarà un rascat d'òxids mitjançant raspall, seguit immediatament d'una neteja manual acurada de la superfície.

A continuació, s'aplicarà una mà d'imprimació anticorrosiva, amb un rendiment no inferior a l'especificat pel fabricant.

Passat el temps d'assecatge s'aplicaran dues mans d'acabat d'esmail, amb un rendiment no menor a l'especificat pel fabricant.

#### **33.3. Mesurament i abonament.**

La pintura es mesurarà i abonarà en general, per m<sup>2</sup> de superfície pintada, efectuant-se el mesurament en la següent forma:

Pintura sobre murs, envans i sostres: es mesurarà descomptant els buits. Les motlures es mesuraran per superfície desenvolupada.

Pintura sobre fusteria: es mesurarà per les dues cares, incloent-hi els tapajuntes.

Pintura sobre finestrals metàl·lics: es mesurarà una cara.

En els preus respectius està inclòs el cost de tots els materials i operacions necessàries per obtenir la perfecta terminació de les obres, fins i tot la preparació, poliment, neteja, plastit, etc. i tots els mitjans auxiliars que siguin precisos.

### **Article 34. Fontaneria**

#### **34.1. Canonada de coure**

Tota la canonada s'instal·larà de manera que presenti un aspecte net i ordenat. S'usaran accessoris per a tots els canvis de direcció i les esteses de canonada es realitzaran de forma paral·lela en angle recte als elements estructurals de l'edifici.

La canonada estarà col·locada al seu lloc sense necessitat de forçar-la ni flexar-la; anirà instal·lada de manera que es contregui i dilati lliurement sense deteriorament per a cap feina ni per a si mateixa.

Les unions es faran de soldadura tova amb capil·laritat. Les grapes per penjar la conducció de forjat seran de llautó espaiades 40 cm.

#### **34.2. Canonada de ciment centrifugat**

Es realitzarà el muntatge soterrat, rematant els punts d'unió amb ciment. Tots els canvis de secció, direcció i escomesa, s'efectuaran per mitjà d'arquetes registrables.

A l'esmentada xarxa de sanejament se situaran pous de registre amb pots per facilitar-ne l'accés.

El pendent mínim serà de l'1% en aigües pluvials, i superior a l'1,5% en aigües efectals i brutes.

El mesurament es farà per mi de canonada realment executada, incloent-s'hi el llit de formigó i els corxets d'unió. Les arquetes es mesuraran a part per unitats.

### **Article 35. Instal·lació elèctrica**

L'execució de les instal·lacions s'ajustarà a l'especificat en els reglaments vigents i a les disposicions complementàries que puguin haver dictat la Delegació d'Indústria en l'àmbit de la seva competència. Així mateix, en l'àmbit de les instal·lacions que sigui necessari, se seguiran les normes de la companyia subministradora d'energia.

Es tindrà cura en tot moment que els traçats guardin les:

- Fustamen, xarxes i nines en nombre suficient de manera que garanteixin la seguretat dels operaris i transeünts.

- Maquinària, bastides, eines i tot el material auxiliar per dur a terme els treballs d'aquest tipus.

- Tots els materials seran de la millor qualitat, amb les condicions que imposin els documents que componen el Projecte, o els que es determini en el decurs de l'obra, muntatge o instal·lació.

#### **a) CONDUCTORS ELÈCTRICS**

Seran de coure electrolític, aïllats adequadament, sent la seva tensió nominal de 0,6/1 quilovolts per a la línia repartidora i de 750 volts per a la resta de la instal·lació, havent d'estar homologats segons les normes UNE citades en la instrucció ITC-BT-06.

#### **b) CONDUCTORS DE PROTECCIÓ**

Seran de coure i presentaran el mateix aïllament que els conductors actius. Es podran instal·lar per les mateixes canalitzacions que aquests o bé en forma independent, seguint-se a aquest respecte el que assenyalin les normes particulars de l'empresa distribuïdora d'energia. La secció mínima d'aquests conductors serà l'obtinguda utilitzant la taula 2 de la instrucció ITC-BT-19, apartat 2.3, en funció de la secció dels conductors de la instal·lació.

#### **c) IDENTIFICACIÓ DELS CONDUCTORS**

Hauran de poder ser identificats pel color del seu aïllament:

- Blau clar per al conductor neutre.
- Groc-verd per al conductor de terra i protecció.
- Marró, negre i gris per als conductors actius o fases.

#### **d) TUBS PROTECTORS**

Els tubs a emprar seran aïllants flexibles (corrugats) normals, amb protecció de grau 5 contra danys mecànics, i que puguin corbar-se amb les mans, excepte els que vagin a anar pel terra o paviment dels pisos, canaladures o falsos sostres, que seran del tipus Preplàs, Reflex o similar, i disposaran d'un grau de protecció de 7. Els diàmetres interiors nominals mínims, mesurats en mil·límetres, per als tubs protectors, en funció del nombre, classe i secció dels conductors que han d'allotjar, s'indiquen a les taules de la instrucció ITC-BT-21. Per a més de 5 conductors per tub, i per a conductors de seccions diferents a instal·lar pel mateix tub, la secció interior d'aquest serà, com a mínim, igual a tres vegades la secció total ocupada pels conductors, especificant únicament els que realment s'utilitzin.

#### **e) CAIXES D'EMPALME I DERIVACIONS**

Seran de material plàstic resistent o metàl·liques, cas en el qual estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació.

Les dimensions seran tals que permetin allotjar folgadoament tots els conductors que hagin de contenir.

La seva profunditat equivaldrà al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm de profunditat i de 80 mm per al diàmetre o costat interior.

La unió entre conductors, es realitzaran, sempre dins de les caixes d'entrocament excepte en els casos indicats en l'apartat 3.1 de la ITC-BT-21, no es realitzarà mai per simple retorçament entre si dels conductors, sinó utilitzant borns de connexió, conforme a la instrucció ITC-BT-19.

#### **f) APARELLS DE COMANDAMENT I MANIOBRA**

Són els interruptors i commutadors, que tallaran el corrent màxim del circuit en què estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant.

Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir en cap cas de 65° C en cap de les seves peces.

La seva construcció serà tal que permeti realitzar un número de l'ordre de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Portaran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

#### **g) APARELLS DE PROTECCIÓ**

Són els disjuntors elèctrics, fusibles i interruptors diferencials.

Els disjuntors seran de tipus magnetotèrmic d'accionament manual, i podran tallar el corrent màxim del circuit en què estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. La seva capacitat de tall per a la protecció del curtcircuit estarà d'acord amb la intensitat del curtcircuit que pugui presentar-se en un punt de la instal·lació, i per a la protecció contra l'escalfament de les línies es regularan per a una temperatura inferior als 60 °C. Portaran marcades la intensitat i tensió nominal de funcionament, així com el signe indicador del seu desconneció. Aquests automàtics magnetotèrmics seran de tall omipolar, tallant la fase i neutre alhora quan actuï la desconneció.

Els interruptors diferencials seran com a mínim d'alta sensibilitat (30 mA) i a més de tall omipolar. Podran ser "purs", quan cadascun dels circuits vagin allotjats en tub o conducte independent un cop surten del quadre de distribució, o del tipus amb protecció magnetotèrmica inclosa quan els diferents circuits hagin d'anar canalitzats per un mateix tub.

Els fusibles a emprar per protegir els circuits secundaris o en la centralització de comptadors seran calibrats a la intensitat del circuit que protegeixin. Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal forma que no es pugui projectar metall en fondre's. Hauran de poder ser reemplaçats sota tensió sense cap perill, i portaran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.

#### **h) PUNTS D'UTILITZACIÓ**

Les preses de corrent a emprar seran de material aïllant, portaran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com a norma general, totes elles de posada a terra. El nombre de preses de corrent a instal·lar, en funció dels m<sup>2</sup> de l'habitatge i el grau d'electrificació, serà com a mínim l'indicat en la instrucció ITC-BT-25 en el seu apartat 4.

#### **i) POSADA A TERRA**

Les posades a terra podran realitzar-se mitjançant plaques de 500x500x3 mm o bé mitjançant elèctrodes de 2 m de longitud, col·locant sobre la seva connexió amb

el conductor d'enllaç la seva corresponent arqueta registrable de presa de terra, i el respectiu born de comprovació o dispositiu de connexió. El valor de la resistència serà inferior a 20 ohms.

#### j) CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les caixes generals de protecció se situaran a l'exterior del portal o a la façana de l'edifici, segons la instrucció ITC-BT-13, article 1.1. Si la caixa és metàl·lica, haurà de portar un born per a la seva posada a terra.

La centralització de comptadors s'efectuarà en mòduls prefabricats, seguint la instrucció ITC-BT-16 i la norma o homologació de la companyia subministradora, i es procurarà que les derivacions en aquests mòduls es distribueixin independentment, cadascuna allotjada en el seu tub protector corresponent.

El local de situació no ha de ser humit, i estarà suficientment ventilat i il·luminat. Si la cota del sòl és inferior a la dels passadissos o locals confrontants, s'hauran de disposar somiadors de desguàs perquè, en cas d'avaria, descurança o trencament de canonades d'aigua, no puguin produir-se inundacions al local. Els comptadors es col·locaran a una alçada mínima del terra de 0,50 m i màxima d'1,80 m, i entre el comptador més sortint i la paret oposada s'haurà de respectar un passadís d'1,10 m, segons la instrucció ITC-BT-16, article 2.2.1.

L'estesa de les derivacions individuals es realitzarà al llarg de la caixa de l'escala d'ús comú, podent-se efectuar per tubs encastats o superficials, o per canalitzacions prefabricades, segons es defineix en la instrucció ITC-BT-14.

Els quadres generals de distribució se situaran a l'interior dels habitatges, el més a prop possible a l'entrada de la derivació individual, a poder ser proper a la porta, i en lloc fàcilment accessible i d'ús general. Hauran d'estar realitzats amb materials no inflamables, i se situaran a una distància tal que entre la superfície del paviment i els mecanismes de comandament hi hagi 200 cm.

En el mateix quadre es disposarà un born per a la connexió dels conductors de protecció de la instal·lació interior amb la derivació de la línia principal de terra. Per tant, a cada quadre de derivació individual entrarà un conductor de fase, un de neutre i un conductor de protecció.

La connexió entre els dispositius de protecció situats en aquests quadres s'executarà ordenadament, procurant disposar regletes de connexió per als conductors actius i per al conductor de protecció. Es fixarà sobre els mateixos un rètol de material metàl·lic en el qual ha d'estar indicat el nom de l'instal·lador, el grau d'electrificació i la data en la qual es va executar la instal·lació.

L'execució de les instal·lacions interiors dels edificis s'efectuarà sota tubs protectors, seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectuarà la instal·lació.

Haurà de ser possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després d'haver estat col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, havent de disposar dels registres que es considerin convenients.

Els conductors s'allotjaran en els tubs després de ser col·locats aquests. La unió dels conductors en els empalmaments o derivacions no es podrà efectuar per simple retorçiment o endegament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió, podent utilitzar-

se brides de connexió. Aquestes unions es realitzaran sempre a l'interior de les caixes d'entrocament o derivació.

No es permetran més de tres conductors als borns de connexió.

Les connexions dels interruptors unitolars es realitzaran sobre el conductor de fase.

No s'utilitzarà un mateix conductor neutre per a diversos circuits.

Tot conductor s'ha de poder seccionar en qualsevol punt de la instal·lació en la qual derivi.

Els conductors aïllats col·locats sota canals protectors o sota motlures s'haurà d'instal·lar d'acord amb el que estableix la instrucció ITC-BT-20.

Les preses de corrent d'una mateixa habitació han d'estar connectades a la mateixa fase. En cas contrari, entre les preses alimentades per fases diferents hi ha d'haver una separació d'1,5 m, com a mínim.

Les cobertes, tapes o embolcalls, manivela i polsadors de maniobra dels aparells instal·lats en cuines, cambres de bany o lavabos, així com en aquells locals en els quals les parets i terres siguin conductors, seran de material aïllant. El circuit elèctric de l'enllumenat de l'escala s'instal·larà completament independent de qualsevol altre circuit elèctric.

Per a les instal·lacions a cambres de bany o lavabos, i seguint la instrucció ITC-BT-27, es tindran en compte els següents volums i prescripcions per a cadascun d'ells:

- Volum 0

Comprèn l'interior de la banyera o dutxa. Grau de protecció IPX7. Cablejat limitat al necessari per alimentar els aparells elèctrics fixos situats en aquest volum. No es permeten mecanismes. Aparells fixos que únicament poden ser instal·lats en el volum 0 i han de ser adequats a les condicions d'aquest volum.

- Volum 1

Està limitat pel pla horitzontal superior al volum 0, el pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del sòl i el pla vertical al voltant de la banyera o dutxa. Grau de protecció IPX4; IPX2, per sobre del nivell més alt d'un difusor fix i IPX5, en equip elèctric de banyeres d'hidromassatge i en els banys comuns en els quals es puguin produir raigs d'aigua durant la neteja dels mateixos. Cablejat limitat al necessari per alimentar els aparells elèctrics fixos situats en els volums 0 i 1. No es permeten mecanismes, amb l'excepció d'interruptors de circuits MBTS alimentats a una tensió nominal de 12 V de valor eficaç en alterna o de 30 V en contínua, estant la font d'alimentació instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2. Aparells fixos alimentats a MBTS no superior a 12 V ca o 30 V cc.

- Volum 2

Limitat pel pla vertical exterior al volum 1, el pla horitzontal i el pla vertical exterior a 0,60 m i el sòl i el pla horitzontal situat a 2,25 m per sobre del sòl. Grau de protecció igual que en el volum 1. Cablejat limitat al necessari per alimentar els aparells elèctrics fixos situats als volums 0, 1 i 2, i la part del volum 3 situat per sota de la banyera o dutxa. No es permeten mecanismes, amb l'excepció d'interruptors o bases de circuits MBTS la font d'alimentació dels quals està instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2. Aparells fixos igual que en el volum 1.

- Volum 3

Limitat pel pla vertical exterior al volum 2, el pla vertical situat a una distància 2,4 m d'aquest i el sòl i el pla horitzontal situat a 2,25 m d'ell. Grau de protecció IPX5, en els banys comuns, quan es puguin produir raigs d'aigua durant la neteja dels mateixos. Cablejat limitat al necessari per alimentar els aparells elèctrics fixos situats

en els volums 0, 1, 2 i 3. Es permeten com a mecanismes les bases només si estan protegides bé per un transformador d'aïllament; o per MBTS; o per un interruptor automàtic de l'alimentació amb un dispositiu de protecció per corrent diferencial de valor no superior als 30 mA. Es permeten els aparells fixos només si estan protegits bé per un transformador d'aïllament; o per MBTS; o per un dispositiu de protecció de corrent diferencial de valor no superior als 30 mA.

Les instal·lacions elèctriques hauran de presentar una resistència mínima de l'aïllament almenys igual a  $1.000 \times U$  ohms, sent  $U$  la tensió màxima de servei expressada en volts, amb un mínim de 250.000 ohms.

L'aïllament de la instal·lació elèctrica es mesurarà amb relació a terra i entre conductors mitjançant l'aplicació d'una tensió contínua, subministrada per un generador que proporcioni en buit una tensió compresa entre els 500 i els 1.000 volts, i com a mínim 250 volts, amb una càrrega externa de 100.000 ohms.

Es disposarà punt de posada a terra accessible i senyalitzat, per poder efectuar el mesurament de la resistència de terra.

Totes les bases de presa de corrent situades a la cuina, cambres de bany, cambres de lavabo i safareigs, així com d'usos diversos, portaran obligatòriament un contacte de presa de terra. A cambres de bany i lavabos es realitzaran les connexions equipotencials.

Els circuits elèctrics derivats portaran una protecció contra sobreintensitats, mitjançant un interruptor automàtic o un fusible de curtcircuit, que s'hauran d'instal·lar sempre sobre el conductor de fase pròpiament dit, incloent-hi la desconnexió del neutre.

Els apliques de l'enllumenat situats a l'exterior i a l'escala es connectaran a terra sempre que siguin metàl·lics.

La placa de polsadors de l'aparell de telefonia, així com el turó elèctric i la caixa metàl·lica del transformador reductor si aquest no estigués homologat amb les normes UNE, s'hauran de connectar a terra.

Els aparells electrodomèstics instal·lats i entregats amb els habitatges hauran de portar a les seves clavilles d'endoll un dispositiu normalitzat de presa de terra. Es procurarà que aquests aparells estiguin homologats segons les normes UNE.

Els mecanismes se situaran a les alçades indicades en les normes d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió.

#### **Article 36. Precaucions a adoptar**

Les precaucions a adoptar durant la construcció de l'obra serà les previstes per l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el Treball.

#### **Article 37. Control de l'obra del formigó**

A més dels controls establerts en anteriors apartats i els que en cada moment dictaminin la direcció facultativa de les obres, es realitzaran tots els que prescriu el Codi Estructural:

- Resistències característica  $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ .
- Consistència fluida i acer B-500S.

El control de l'obra serà l'indicat en els plànols de projecte.

### **CAPÍTOL VI**

#### **PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS A L'EDIFICI ACABAT.**

#### **Article 38. Control de l'obra acabada**

D'acord amb el CTE-Part I en l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, parcialment o totalment acabades, s'han de realitzar, a més de les que puguin establir-se amb

caràcter voluntari, les comprovacions i les proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable.

El director de l'execució de l'obra recopilarà la documentació del control realitzat, verificant que és conforme amb l'establert en el projecte, els seus annexos i modificacions; el constructor facilitarà al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la documentació dels productes usats i, si s'escau, dels controls realitzats.

La documentació de qualitat preparada pel constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà servir, si així ho autoritzés el director de l'execució de l'obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

#### **Article 39. Control de la comprovació de la conformitat de l'estructura acabada**

Un cop finalitzada l'estructura, en el seu conjunt o alguna de les seves fases, la direcció facultativa vetllarà perquè es realitzin les comprovacions i proves de càrrega exigides en el seu cas per la reglamentació vigent que li fos aplicable, a més de les que pugui establir voluntàriament el projecte o decidir la pròpia direcció facultativa; determinant la validesa, si s'escau, dels resultats obtinguts.

La documentació generada i les proves de càrrega es realitzaran conforme a l'establert a l'article 23 del Codi Estructural.

### **CAPÍTOL VII**

#### **GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ**

#### **Article 40. Gestió dels residus de construcció i demolició**

La gestió de residus de construcció i demolició es realitzarà conforme al Reial decret 105/2008.

La persona física o jurídica que executi l'obra estarà obligada a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra. El pla, un cop aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

Els residus de construcció i demolició s'han de separar en les fraccions següents, quan, de forma individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les quantitats següents:

Formigó: 80 t.

Maons, teules, ceràmics: 40 t.

Metall: 2 t.  
Fusta: 1 t.  
Vidre: 1 t.  
Plàstic: 0,5 t.  
Paper i cartró: 0,5 t.

La separació en fraccions es durà a terme preferentment pel posseïdor dels residus de construcció i demolició dins de l'obra en què es produeixin. Quan per manca d'espai físic a l'obra no resulti tècnicament viable efectuar l'esmentada separació en origen, el posseïdor podrà

encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest darrer cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'esmentada obligació recollida en el present apartat.

## ANNEXOS

### ANNEX 1. CODI ESTRUCTURAL

#### 1. Característiques generals

Veure quadre en plànols d'estructura.

#### 2. Assaigs de control exigibles al formigó

Veure quadre en plànols d'estructura.

#### 3. Assaigs de control exigibles a l'acer

Veure quadre en plànols d'estructura.

#### 4. Assaigs de control exigibles als components del formigó

Veure quadre en plànols d'estructura.

#### 5. Cement

Abans de començar el formigonat o si varien les condicions de subministrament:

Es realitzaran els assaigs físics, mecànics i químics previstos a l'RC-16.

Durant la marxa de l'obra:

Quan el ciment estigui en possessió d'un segell o marca de conformitat oficialment homologat no es realitzaran assaigs.

Quan el ciment no tingui segell o marca de conformitat es comprovarà almenys una vegada cada 3 mesos d'obra; i quan ho indiqui el director d'obra, es comprovarà almenys: perduda al foc, residu insoluble, principi i fi de flassament, resistència a compressió i estabilitat de volum, segons RC-16.

Així mateix es tindrà en compte l'especificat a l'article 28 del Codi Estructural.

#### 6. Aigua de pastat

Abans de començar l'obra si no es té antecedents de l'aigua que s'hagi d'utilitzar, si varien les condicions de subministrament, i quan ho indiqui el director d'obres. Tindrà en compte el que estableix l'article 29 del Codi Estructural.

#### 7. Àrids

Abans de començar l'obra si no se'n tenen antecedents, si varien les condicions de subministrament o s'hagin d'emprar per a altres aplicacions diferents als ja sancionats per la pràctica i sempre que ho indiqui el director d'obra es realitzaran els assaigs d'identificació esmentats en els articles corresponents a les condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques de l'article 30 del Codi Estructural.

### ANNEX 2. DB-HE ESTALVI D'ENERGIA

#### 1. Característiques exigibles als productes:

Els edificis es caracteritzen tèrmicament a través de les propietats higròtermiques dels productes de construcció que componen el seu envolupant tèrmica.

Els productes per als tancaments es defineixen mitjançant la seva conductivitat tèrmica  $\lambda$  ( $W/m \cdot K$ ), la seva emissivitat  $\epsilon$ , si fos particularment rellevant, i el factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua  $\mu$ . En el seu cas, a més, quan escaigui, es podrà definir la densitat  $\rho$  ( $kg/m^3$ ) i la calor específica  $c_p$  ( $J/kg \cdot K$ ).

Els productes per a buits (incloses les portes) es caracteritzen mitjançant la transmitància tèrmica  $U$  ( $W/m^2 \cdot K$ ) i el factor solar  $g^+$  per a la part semitransparent del buit; per a la transmitància tèrmica  $U$  ( $W/m^2 \cdot K$ ) i l'absorbtivitat  $a$  per als marcs de buits (incloses portes); i per a la transmitància tèrmica lineal  $\Psi$  ( $W/mK$ ) per als espaiadors.

Les fusteries dels buits es caracteritzen, a més, per la resistència a la permeabilitat a l'aire en  $m^3/h \cdot m^2$  o bé la

seua classe, segons el que estableix la norma UNE-EN 12207:2017.

Els valors de disseny de les propietats esmentades s'han d'obtenir de valors declarats pel fabricant per a cada producte.

El plec de condicions del projecte ha d'incloure les característiques higròtermiques dels productes utilitzats en l'envolupant tèrmica de l'edifici. S'han d'incloure en la memòria els càlculs justificatius d'aquests valors i consignar-se aquests en el plec.

En tots els casos s'utilitzaran valors tèrmics de disseny, els quals es poden calcular a partir dels valors tèrmics declarats segons la norma UNE-EN ISO 10456: 2012 i, complementàriament, la norma UNE-EN ISO 13786: 2017, en el cas de productes d'alta inèrcia tèrmica. En general i llevat de justificació, els valors de disseny seran els definits per a una temperatura de  $10^\circ C$  i un contingut d'humitat corresponent a l'equilibri amb un ambient a  $23^\circ C$  i 50 % d'humitat relativa.

#### 2. Característiques exigibles als components de l'envolupant tèrmica

Les característiques exigibles als tancaments i particions interiors són les expressades mitjançant la seva transmitància tèrmica o, en components que no es descriuen adequadament a través d'aquest paràmetre, la seva resistència tèrmica  $R$  ( $K \cdot m^2/W$ ).

#### 3r. Execució

Les obres de construcció de l'edifici s'executaran amb subjecció al projecte i les seves modificacions autoritzades pel director d'obra prèvia conformitat 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, conforme a l'indicat a l'article 7 de la Part I del CTE.

#### 4. Control de recepció en obra de productes

Abans d'executar l'obra, s'hauran d'indicar les condicions particulars de control per a la recepció dels productes que formen els tancaments i particions interiors de l'envolupant tèrmica, incloent els assaigs necessaris per comprovar que aquests reuneixen les característiques exigides en els apartats anteriors, adjuntant-se al present plec.

S'ha de comprovar que els productes rebuts:

- a) corresponen als especificats en el plec de condicions del projecte;
- b) disposen de la documentació exigida;
- c) estan caracteritzats per les propietats exigides;
- d) han estat assajats, quan així s'estableixi en el plec de condicions o ho determini el director de l'execució de l'obra amb el vistiplau del director d'obra, amb la freqüència establerta.

El control ha de seguir els criteris indicats a l'article 7.2 de la Part I del CTE i el CTE-DB-HE

#### 5è. Control de l'execució de l'obra

El control de l'execució de les obres es realitzarà d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexos i modificacions autoritzats pel director d'obra i les instruccions del director de l'execució de l'obra, conforme a l'indicat a l'article 7.3 de la Part I del CTE i altra normativa vigent d'aplicació.

Es comprovarà que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls i amb la freqüència dels mateixos establerta en el plec de condicions del projecte.

Qualsevol modificació que pugui introduir-se durant l'execució de l'obra quedarà en la documentació de l'obra executada sense que en cap cas deixin de complir-se les condicions mínimes assenyalades en aquest Document Bàsic.

En el Llibre de l'Edifici s'inclourà la documentació referent a les característiques dels productes, equips i sistemes incorporats a l'obra.

### **ANNEX 3. CTE DB-HR**

#### **1. Control de la recepció:**

S'haurà de comprovar que els productes rebuts,

- a) corresponen als especificats en el plec de condicions del projecte;
- b) disposen de la documentació exigida;
- c) estan caracteritzats per les propietats exigides;
- d) han estat assajats, quan així s'estableixi en el plec de condicions o ho determini el director de l'execució de l'obra, amb la freqüència establerta.

#### **2. Dades que han d'aportar de les instal·lacions els subministradors:**

Els subministradors dels equips i productes inclouran en la documentació dels mateixos els valors de les magnituds que caracteritzen els sorolls i les vibracions procedents de les instal·lacions dels edificis:

- a) el nivell de potència acústica,  $L_w$ , d'equips que produeixen sorolls estacionaris;
- b) la rigidesa dinàmica,  $s'$ , i la càrrega màxima,  $m$ , de les llestes elàstiques utilitzades en les bancades d'inèrcia;
- c) l'amortiment,  $C$ , la transmissibilitat,  $\square$ , i la càrrega màxima,  $m$ , dels sistemes antivibratoris puntuals utilitzats en l'aïllament de maquinària i conductes;
- d) el coeficient d'absorció acústica,  $\alpha$ , dels productes absorbents utilitzats en conductes de ventilació i aire condicionat;
- e) l'atenuació de conductes prefabricats, expressada com a pèrdua per inserció,  $D$ , i l'atenuació total dels silenciadors que estiguin interposats en conductes, o encastats en façanes o en altres elements constructius.

#### **3r. Condicions de muntatge d'equips generadors de soroll estacionari**

Els equips s'instal·laran sobre suports antivibratoris elàstics quan es tracti d'equips petits i compactes o sobre una bancada d'inèrcia quan l'equip no posseeixi una base pròpia suficientment rígida per resistir els esforços causats per la seva funció o es necessiti l'alineació dels seus components, com per exemple del motor i el ventilador o del motor i la bomba.

En el cas d'equips instal·lats sobre una bancada d'inèrcia, com ara bombes d'impulsió, la bancada serà de formigó o acer de tal manera que tingui la suficient massa i inèrcia per evitar el pas de vibracions a l'edifici. Entre la bancada i l'estructura de l'edifici s'han d'interposar elements antivibratoris.

Es consideren vàlids els suports antivibratoris i els connectors flexibles que compleixin la UNE 100153 IN.

S'instal·laran connectors flexibles a l'entrada i a la sortida de les canonades dels equips.

A les xemeneies de les instal·lacions tèrmiques que portin incorporats dispositius electromecànics per a l'extracció de productes de combustió s'utilitzaran silenciadors.

#### **4t. Control de l'execució**

Les obres de construcció de l'edifici s'executaran amb subjecció al projecte, 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, conforme a l'indicat en el CTE i en concret en el CTE-DB-SI.

El control de l'execució de les obres es realitzarà d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexos i les modificacions autoritzades pel director d'obra i les instruccions del director de l'execució de l'obra, conforme a l'indicat a l'article 7.3 de la Part I del CTE i altra normativa vigent d'aplicació.

Es comprovarà que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls establerts en el plec de condicions del projecte i amb la freqüència indicada en el mateix.

S'inclourà en la documentació de l'obra executada qualsevol modificació que pugui introduir-se durant l'execució, sense que en cap cas deixin de complir-se les condicions mínimes assenyalades en el CTE-DB-SI.

#### **5. Control d'obra acabada:**

En el cas que es realitzin mesuraments in situ per comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aerí, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es realitzaran per laboratoris acreditats i conforme a l'establert a les UNE-EN ISO 16283-1 i UNE-EN ISO 16283-3 per a soroll aerí, a la UNE-EN ISO 16283-2 per a soroll d'impactes i en la UNE-EN ISO 3382 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà conforme a les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons l'establert a l'Annex H del CTE-DB-SI.

Per al compliment de les exigències d'aquest DB s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments in situ i els valors límit establerts a l'apartat 2.1 del CTE-DB-SI, de 3 dBA

per a aïllament a soroll aerí, 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, tals com airejadors o sistemes de microventilació, la verificació de l'exigència d'aïllament acústic enfront de soroll exterior es realitzarà amb aquests dispositius tancats.

### **ANNEX 4. SEGURETAT EN CAS D'INCENDI**

Les normes bàsiques d'aplicació són el CTE-DB-SI i el Reial decret 2267/2004 pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.

#### **1. Condicions tècniques exigibles als materials**

Els materials a emprar en la construcció de l'edifici de referència, es classifiquen als efectes de la seva reacció davant el foc, d'acord amb el 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 seves propietats de reacció i de resistència enfront del foc.

Els fabricants de materials que s'emprin vistos o com a revestiment o acabats superficials, en el cas de no figurar inclosos en l'apartat 1.2 de l'annex I del Reial decret 842/2013, hauran d'acreditar el seu grau de combustibilitat mitjançant els oportuns certificats d'assaig, realitzats en laboratoris oficialment homologats per poder ser emprats.

Aquells materials amb tractament adequat per millorar el seu comportament davant el foc (materials ignífugats), seran classificats per un laboratori oficialment homologat, fixant en un certificat el període de validesa de la ignífugació.

Passat el temps de validesa de la ignífugació, el material haurà de ser substituït per un altre de la mateixa classe obtinguda inicialment mitjançant la ignífugació, o sotmès a nou tractament que restitueixi les condicions inicials d'ignífugació.

Els materials que siguin de difícil substitució i aquells que vagin situats a l'exterior, es consideren amb classe que correspongui al material sense ignífugació. Si aquesta ignífugació fos permanent, podrà ser tinguda en compte.

## 2. Condicions tècniques exigibles als elements constructius

La resistència davant el foc dels elements i productes de la construcció queda fixat per un temps,  $t$ , durant el qual aquest element és capaç de mantenir les característiques de resistència al foc, aquestes característiques venen definides per la següent classificació: capacitat portant (R), integritat (E), aïllament (I), radiació (W), acció mecànica (M), tancament automàtic (C), estanqueïtat al pas de fums (S), continuïtat de l'alimentació elèctrica o de la transmissió de senyal (P o HP), resistència a la combustió d'hollins (G), capacitat de protecció contra incendis (K), durada de l'estabilitat a temperatura constant (D), durada de l'estabilitat considerant la corba normalitzada temps-temperatura (DH), funcionalitat dels extractors mecànics de fum i calor (F), funcionalitat dels extractors passius de fum i calor (B).

La comprovació d'aquestes condicions per a cada element constructiu, es verificarà mitjançant els assajos descrits en les normes UNE que figuren en les taules dels annexos del Reial decret 842/2013.

A l'annex C del DB-SI del CTE s'estableixen els mètodes simplificats que permeten determinar la resistència dels elements de formigó davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura.

A l'annex D del DB-SI del CTE s'estableix un mètode simplificat per determinar la resistència dels elements d'acer davant l'acció representada per una corba normalitzada temps-temperatura.

A l'annex E del DB-SI del CTE s'estableix un mètode simplificat de càlcul que permet determinar la resistència al foc dels elements estructurals de fusta davant l'acció representada per una corba normalitzada temps-temperatura.

A l'annex F del DB-SI del CTE es troben tabulades les resistències al foc d'elements de fàbrica de maó ceràmic o silicocacari i dels blocs de formigó, davant l'exposició tèrmica, segons la corba normalitzada temps-temperatura.

Els elements constructius es qualifiquen mitjançant l'expressió de la seva condició de resistents al foc (RF), així com del seu temps,  $t$ , en minuts, durant el qual manté aquesta condició (UNE-EN 13501-2).

Els fabricants de materials específicament destinats a protegir o augmentar la resistència davant el foc dels elements constructius, hauran de demostrar mitjançant certificats d'assaig les propietats de comportament davant el foc que figurin en la seva documentació.

Els fabricants d'altres elements constructius que facin constar en la documentació tècnica dels mateixos la seva classificació a efectes de resistència davant el foc,

hauran de justificar-ho mitjançant els certificats d'assaig en què es basen.

La realització d'aquests assaigs, s'ha de dur a terme en laboratoris oficialment homologats per a aquest fi per l'administració de l'estat.

## 3. Instal·lacions

### 3.1. Instal·lacions pròpies de l'edifici

Les instal·lacions de l'edifici hauran de complir amb el que estableix l'apartat 3 del DB-SI, secció 1, sobre espais ocults i el pas d'instal·lacions a través d'elements de compartimentació d'incendis.

### 3.2. Instal·lacions de protecció contra incendis.

Les instal·lacions de protecció contra incendis hauran de complir l'especificat en el CTE-DB-SI, el Reial decret 2267/2004 pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials i en el Reial decret 513/2017 pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

### 3.3. Extintors mòbils

Les característiques, criteris de qualitat i assajos dels extintors mòbils, s'ajustaran a més de la normativa esmentada en l'apartat 3.2, a l'especificat en el Reial decret 709/2015, pel qual s'estableixen els requisits essencials de seguretat per a la comercialització dels equips de pressió.

L'emplaçament dels extintors permetrà que siguin fàcilment visibles i accessibles, estaran situats propers als punts on s'estimi major probabilitat d'iniciar-se l'incendi, si és possible, propers a les sortides d'evacuació i, preferentment, sobre suports fixats a paraments verticals, de manera que la part superior de l'extintor quedi situada entre 80 cm i 120 cm sobre el terra.

En cas d'utilitzar-se en un mateix local extintors de diferents tipus, es tindrà en compte la possible incompatibilitat entre els diferents agents extintors. Els agents extintors han de ser adequats per a cadascuna de les classes de foc normalitzades, segons la norma UNE-EN 2.

Els extintors d'incendi estaran senyalitzats conforme indica l'annex I, secció 2a, del Reial decret 513/2017 pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis. En el cas que l'extintor estigui situat dins d'un armari, la senyalització es col·locarà immediatament al costat de l'armari, i no sobre la superfície del mateix, de manera que sigui visible i aclareixi la situació de l'extintor.

Els extintors que estiguin subjectes a possibles danys físics, químics o atmosfèrics hauran d'estar protegits.

## 4. Condicions de manteniment i ús

Totes les instal·lacions i mitjans a què es refereix el DB-SI 4 Detecció, control i extinció de l'incendi, s'hauran de conservar en bon estat.

Les instal·lacions de protecció activa, incloent-hi els extintors, s'hauran de sotmetre a les operacions de manteniment i control de funcionament exigibles, segons el que estipuli el Reial decret 513/2017 pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

## **DOCUMENT IV: AMIDAMENTS.**

## AMIDAMENTS

Data: 25/07/25

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST  
Capítol 01 ACTUACIÓ (4.1.A)  
Capítol 01 CAMÍ DE SANT CLIMENÇ A SANAÜJA  
Títol 3 01 BASES I CAPES DE RODADURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G2212101	m3	Sanejament subbase vial: Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sanejament subbase vial		15,000	3,000	0,400		18,000	C#*D#*E#*F#
2			20,000	3,000	0,400		24,000	C#*D#*E#*F#
3			10,000	3,000	0,400		12,000	C#*D#*E#*F#
4			10,000	3,000	0,400		12,000	C#*D#*E#*F#
5			40,000	2,000	0,400		32,000	C#*D#*E#*F#
6			10,000	3,000	0,400		12,000	C#*D#*E#*F#
7			15,000	2,000	0,400		12,000	C#*D#*E#*F#
8			5,000	3,000	0,400		6,000	C#*D#*E#*F#
9			5,000	3,000	0,400		6,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 134,000

2 G2266211 m3 Sanejament subbase vial: Estesa i piconatge de sòl seleccionat d'aportació, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sanejament subbase vial		15,000	3,000	0,400		18,000	C#*D#*E#*F#
2			20,000	3,000	0,400		24,000	C#*D#*E#*F#
3			10,000	3,000	0,400		12,000	C#*D#*E#*F#
4			10,000	3,000	0,400		12,000	C#*D#*E#*F#
5			40,000	2,000	0,400		32,000	C#*D#*E#*F#
6			10,000	3,000	0,400		12,000	C#*D#*E#*F#
7			15,000	2,000	0,400		12,000	C#*D#*E#*F#
8			5,000	3,000	0,400		6,000	C#*D#*E#*F#
9			5,000	3,000	0,400		6,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 134,000

3 M9Z1U010 m Tall de paviments de qualsevol tipus amb disc de diamant

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000	4,800			9,600	C#*D#*E#*F#
2			2,000	4,800			9,600	C#*D#*E#*F#
3			2,000	4,800			9,600	C#*D#*E#*F#
4			2,000	4,800			9,600	C#*D#*E#*F#
5			2,000	4,800			9,600	C#*D#*E#*F#
6			2,000	4,800			9,600	C#*D#*E#*F#

## AMIDAMENTS

Data: 25/07/25

Pàg.: 2

7 2,000 4,800 9,600 C#\*D#\*E#\*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 67,200

4 M219UF63 m2 Fresatge mecànic de paviments asfàltics, amb un gruix de 6 cm i en encaixos aïllats, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes amb compresor, càrrega de runes sobre camió i escombrat i neteja de la superfície fresada. Inclou transport runes a abocador.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2			430,000	4,800			2.064,000	C#*D#*E#*F#
3			50,000	4,800			240,000	C#*D#*E#*F#
4			120,000	4,800			576,000	C#*D#*E#*F#
5			106,000	4,800			508,800	C#*D#*E#*F#
6			54,000	4,800			259,200	C#*D#*E#*F#
7			342,000	4,800			1.641,600	C#*D#*E#*F#
8			40,000	4,800			192,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 5.481,600

5 F9J13R40 m2 Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica ECR-1, amb dotació 1 kg/m2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2			430,000	4,800			2.064,000	C#*D#*E#*F#
3			50,000	4,800			240,000	C#*D#*E#*F#
4			120,000	4,800			576,000	C#*D#*E#*F#
5			106,000	4,800			508,800	C#*D#*E#*F#
6			54,000	4,800			259,200	C#*D#*E#*F#
7			342,000	4,800			1.641,600	C#*D#*E#*F#
8			40,000	4,800			192,000	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 5.481,600

6 G9H12114 t Paviment de mescla bituminosa contínua en calent de composició densa D-12 amb granulat granític i betum asfàltic de penetració, estesa i compactada al 98 % de l'assaig marshall

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2			430,000	4,800	0,050	2,400	247,680	C#*D#*E#*F#
3			50,000	4,800	0,050	2,400	28,800	C#*D#*E#*F#
4			120,000	4,800	0,050	2,400	69,120	C#*D#*E#*F#
5			106,000	4,800	0,050	2,400	61,056	C#*D#*E#*F#
6			54,000	4,800	0,050	2,400	31,104	C#*D#*E#*F#
7			342,000	4,800	0,050	2,400	196,992	C#*D#*E#*F#
8			40,000	4,800	0,050	2,400	23,040	C#*D#*E#*F#

**TOTAL AMIDAMENT** 657,792

Obra 01 PRESSUPOST  
Capítol 01 ACTUACIÓ (4.1.A))

Euro

## AMIDAMENTS

Data: 25/07/25

Pàg.: 3

Capítol 01 CAMÍ DE SANT CLIMENÇ A SANAÛJA  
 Títol 3 02 SENYALITZACIÓ I ELEMENTS DE PROTECCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 XPSH1 ml Premarcatge per a marca vial a banda i banda del camí

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
3			430,000	2,000			860,000	C#*D#*E#*F#
4			50,000	2,000			100,000	C#*D#*E#*F#
5			120,000	2,000			240,000	C#*D#*E#*F#
6			106,000	2,000			212,000	C#*D#*E#*F#
7			54,000	2,000			108,000	C#*D#*E#*F#
8			342,000	2,000			684,000	C#*D#*E#*F#
9			40,000	2,000			80,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.284,000**

2 XPSH2 ml Marcatge vial reflexiu de 0,1 m a banda i banda del camí

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
3			430,000	2,000			860,000	C#*D#*E#*F#
4			50,000	2,000			100,000	C#*D#*E#*F#
5			120,000	2,000			240,000	C#*D#*E#*F#
6			106,000	2,000			212,000	C#*D#*E#*F#
7			54,000	2,000			108,000	C#*D#*E#*F#
8			342,000	2,000			684,000	C#*D#*E#*F#
9			40,000	2,000			80,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.284,000**

Obra 01 PRESSUPOST  
 Capítol 01 ACTUACIÓ (4.1.A)  
 Capítol 02 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 XSS1 u Partida Seguretat i Salut. Senyalització i prevenció

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

## **DOCUMENT V: PRESSUPOST.**

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 25/07/25

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	F9J13R40	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica ECR-1, amb dotació 1 kg/m2 (ZERO EUROS AMB SEIXANTA CENTIMS)	0,60	€
P-2	G2212101	m3	Sanejament subbase vial: Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (QUINZE EUROS)	15,00	€
P-3	G2266211	m3	Sanejament subbase vial: Estesa i piconatge de sòl seleccionat d'aportació, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació (TRENTA-CINC EUROS AMB SIS CENTIMS)	35,06	€
P-4	G9H12114	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent de composició densa D-12 amb granulat granític i betum asfàltic de penetració, estesa i compactada al 98 % de l'assaig marshall (SETANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	74,30	€
P-5	M219UF63	m2	Fresatge mecànic de paviments asfàltics, amb un gruix de 6 cm i en encaixos aïllats, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes amb compresor, càrrega de runes sobre camió i escombrat i neteja de la superfície fresada. Inclou transport runes a abocador. (DOS EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	2,80	€
P-6	M9Z1U010	m	Tall de paviments de qualsevol tipus amb disc de diamant (NOU EUROS AMB TRENTA-UN CENTIMS)	9,31	€
P-7	XPSH1	ml	Premarcatge per a marca vial a banda i banda del camí (ZERO EUROS AMB QUINZE CENTIMS)	0,15	€
P-8	XPSH2	ml	Marcatge vial reflexiu de 0,1 m a banda i banda del camí (ZERO EUROS AMB SEIXANTA CENTIMS)	0,60	€
P-9	XSS1	u	Partida Seguretat i Salut. Senyalització i prevenció (CINC-CENTS CINQUANTA EUROS)	550,00	€

## PRESSUPOST

Data: 25/07/25

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost
Capítol	01	ACTUACIÓ (4.1.a))
Capítol	01	Camí de Sant Climenç a Sanaüja
Títol 3	01	BASES I CAPES DE RODADURA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 G2212101	m3	Sanejament subbase vial: Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (P - 2)	15,00	134,000	2.010,00
2 G2266211	m3	Sanejament subbase vial: Estesa i piconatge de sòl seleccionat d'aportació, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació (P - 3)	35,06	134,000	4.698,04
3 M9Z1U010	m	Tall de paviments de qualsevol tipus amb disc de diamant (P - 6)	9,31	67,200	625,63
4 M219UF63	m2	Fresatge mecànic de paviments asfàltics, amb un gruix de 6 cm i en encaixos aïllats, amb fresadora de càrrega automàtica i talls i entregues a tapes i reixes amb compresor, càrrega de runes sobre camió i escombrat i neteja de la superfície fresada. Inclou transport runes a abocador. (P - 5)	2,80	5.481,600	15.348,48
5 F9J13R40	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica ECR-1, amb dotació 1 kg/m2 (P - 1)	0,60	5.481,600	3.288,96
6 G9H12114	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent de composició densa D-12 amb granulat granític i betum asfàltic de penetració, estesa i compactada al 98 % de l'assaig marshall (P - 4)	74,30	657,792	48.873,95

**TOTAL Títol 3 01.01.01.01 74.845,06**

Obra	01	Pressupost
Capítol	01	ACTUACIÓ (4.1.a))
Capítol	01	Camí de Sant Climenç a Sanaüja
Títol 3	02	SENYALITZACIÓ I ELEMENTS DE PROTECCIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 XPSH1	ml	Premarcatge per a marca vial a banda i banda del camí (P - 7)	0,15	2.284,000	342,60
2 XPSH2	ml	Marcatge vial reflexiu de 0,1 m a banda i banda del camí (P - 8)	0,60	2.284,000	1.370,40

**TOTAL Títol 3 01.01.01.02 1.713,00**

Obra	01	Pressupost
Capítol	01	ACTUACIÓ (4.1.a))
Capítol	02	SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 XSS1	u	Partida Seguretat i Salut. Senyalització i prevenció (P - 9)	550,00	1,000	550,00

**TOTAL Capítol 01.01.02 550,00**

## RESUM DE PRESSUPOST

Data: 25/07/25

Pàg.: 1

---

NIVELL 2: Capítol			Import
-------------------	--	--	--------

---

Capítol	01.01	ACTUACIÓ (4.1.a))	77.108,06
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Pressupost</b>	<b>77.108,06</b>

---

77.108,06

---

NIVELL 1: Obra			Import
----------------	--	--	--------

---

Obra	01	Pressupost	77.108,06
			<b>77.108,06</b>

---

**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE**

---

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	77.108,06
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 77.108,06.....	10.024,05
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 77.108,06.....	4.626,48
	<hr/>
<b>Subtotal</b>	91.758,59
21 % IVA SOBRE 91.758,59.....	19.269,30
	<hr/>
<b>TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE</b>	€ 111.027,89

---

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

( CENT ONZE MIL VINT-I-SET EUROS AMB VUITANTA-NOU CENTIMS )

---

## **DOCUMENT II: PLÀNOLS.**

## **ÍNDEX PLÀNOLS**

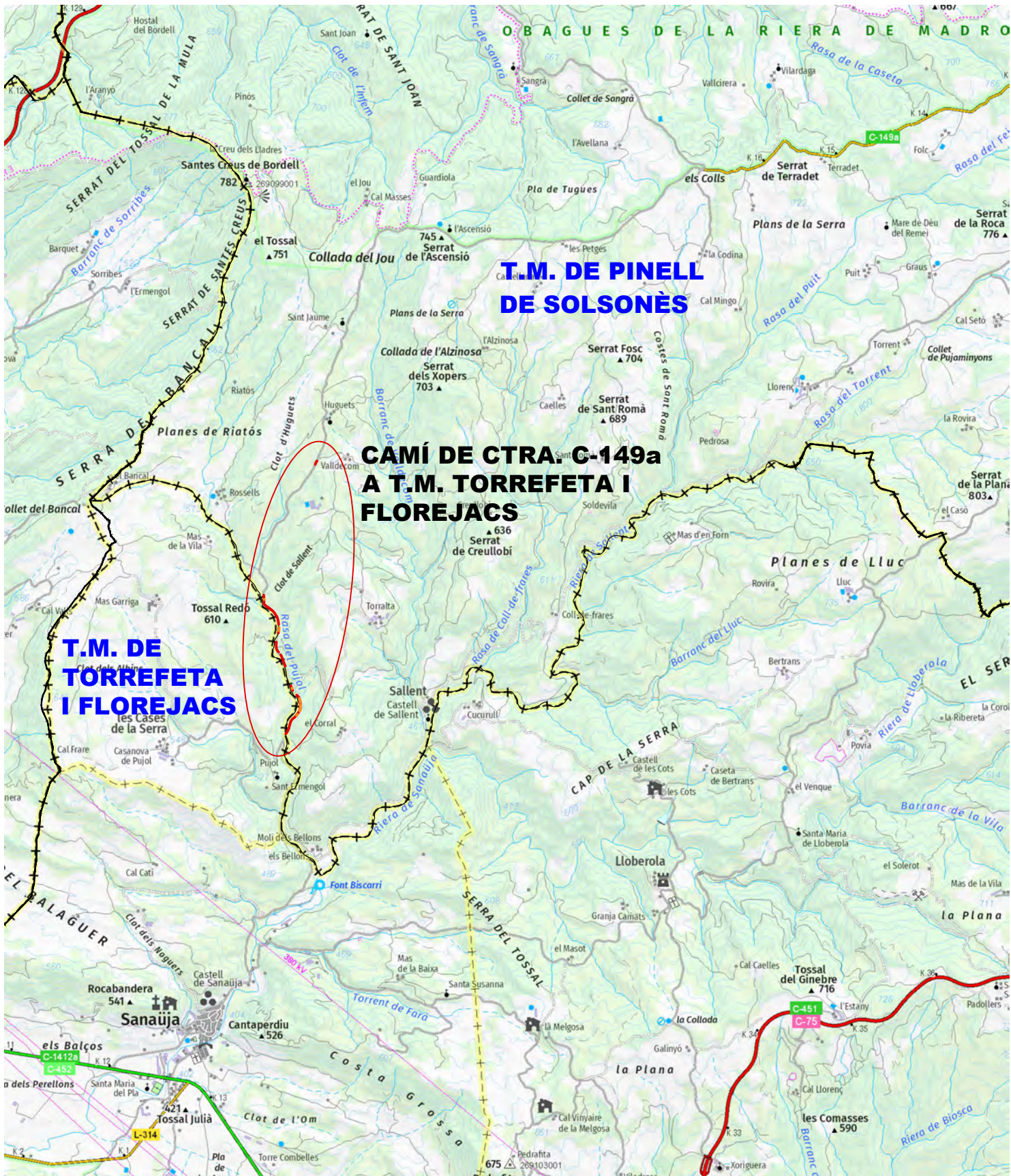
**1.-SITUACIÓ. E 1:50.000.**


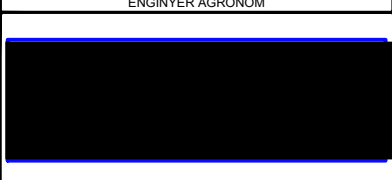

**2A.-CAMÍ DE SANT CLIMENÇ A SANAÜJA. TRAM 1. BASE ORTOFOTOMAPA ICGC. E 1:2.000.**

**2B.-CAMÍ DE SANT CLIMENÇ A SANAÜJA. TRAM 2. BASE ORTOFOTOMAPA ICGC. E 1:2.000.**

**2C.-CAMÍ DE SANT CLIMENÇ A SANAÜJA. TRAM 3. BASE ORTOFOTOMAPA ICGC. E 1:2.000.**

**3.-DETALLS. E 1:50.**



 <b>Enginyeria i Integració Ambiental, SLP</b>				<b>PROMOTOR</b> AJUNTAMENT DE PINELL DE SOLSONÈS 	
<b>PROJECTE DE MILLORA D'INFRAESTRUCTURES VIÀRIES D'ACCÉS A NUCLIS RURALS HABITATS, ALS SERVEIS BÀSICS I A LES EXPLOTACIONS AGRÀRIES EN ÀREES RURALS I EN COMARQUES DE MUNTANYA, T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS ( SOLSONÈS )</b>					
<b>DATA</b>	<b>SITUACIÓ</b>		<b>PLANOL</b>		<b>ESCALA</b>
JULIOL 2025	CAMINS T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS (SOLSONÈS)		SITUACIÓ		1:50.000
					<b>01</b>



**T.M. DE TORREFETA  
I FLOREJACS**

**T.M. DE PINELL  
DE SOLSONÈS**

**ETRS89: 360600,4640678**

**SANEJAMENT 10x3xh0.4m**

**REPARAR FERM  
ASFÀLTIC 50x4.8m  
GRUIX 5cm**

**SANEJAMENT 40x2xh0.4m**

**SANEJAMENT 10x3xh0.4m**

**SANEJAMENT 10x3xh0.4m**

**SANEJAMENT 20x3xh0.4m**

**SANEJAMENT 15x3xh0.4m**




**REPARAR FERM  
ASFÀLTIC 430x4.8m  
GRUIX 5cm**

**T.M. DE TORREFETA  
I FLOREJACS**

**T.M. DE PINELL  
DE SOLSONÈS**

**ETRS89: 360551,4640211**

 Reparacions del ferm asfàltic: tallar, fresar, i reposició de l'asfalt MBC 5cm  
 Sanejament subbase vial i reblert amb zahorra seleccionada

ENGINYERIA		ENGINYER AGRÒNOM		PROMOTOR	
 Enginyeria i Integració Ambiental, SLP				AJUNTAMENT DE PINELL DE SOLSONÈS 	
PROJECTE DE MILLORA D'INFRAESTRUCTURES VIÀRIES D'ACCÉS A NUCLIS RURALS HABITATS, ALS SERVEIS BÀSICS I A LES EXPLOTACIONS AGRÀRIES EN ÀREES RURALS I EN COMARQUES DE MUNTANYA, T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS ( SOLSONÈS )					
DATA	SITUACIÓ		PLANOL	ESCALA	Nº PLANOL
JULIOL 2025	CAMINS T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS (SOLSONÈS)		TRAM 1 CAMÍ DE CTRA. C-149a A T.M. TORREFETA I FLOREJACS QUE UNEIX SANT CLIMENÇ AMB SANAÜJA	1:2.000	02A



**T.M. DE TORREFETA  
I FLOREJACS**

**T.M. DE PINELL  
DE SOLSONÈS**

ETRS89: 360336,4641557

SANEJAMENT 5x3xh0.4m

REPARAR FERM  
ASFÀLTIC 342x4.8m  
GRUIX 5cm

SANEJAMENT 5x3xh0.4m

SANEJAMENT 15x2xh0.4m

REPARAR FERM  
ASFÀLTIC 54x4.8m  
GRUIX 5cm

REPARAR FERM  
ASFÀLTIC 106x4.8m  
GRUIX 5cm




**T.M. DE PINELL  
DE SOLSONÈS**

**T.M. DE TORREFETA  
I FLOREJACS**

REPARAR FERM  
ASFÀLTIC 120x4.8m  
GRUIX 5cm

ETRS89: 360546,4640867




- Reparacions del ferm asfàltic: tallar, fresar, i reposició de l'asfalt MBC 5cm
- Sanejament subbase vial i reblert amb zahorra seleccionada

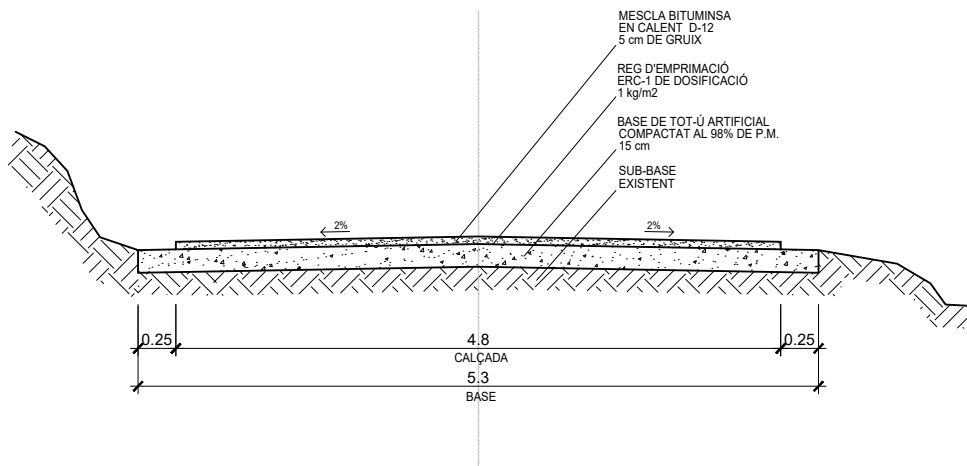
ENGINYERIA		ENGINYER AGRÒNOM		PROMOTOR	
 Enginyeria i Integració Ambiental, SLP				AJUNTAMENT DE PINELL DE SOLSONÈS 	
PROJECTE DE MILLORA D'INFRAESTRUCTURES VIÀRIES D'ACCÉS A NUCLIS RURALS HABITATS, ALS SERVEIS BÀSICS I A LES EXPLOTACIONS AGRÀRIES EN ÀREES RURALS I EN COMARQUES DE MUNTANYA, T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS ( SOLSONÈS )					
DATA	SITUACIÓ		PLANOL	ESCALA	Nº PLANOL
JULIOL 2025	CAMINS T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS (SOLSONÈS)		TRAM 2 CAMÍ DE CTRA. C-149a A T.M. TORREFETA I FLOREJACS QUE UNEIX SANT CLIMENÇ AMB SANAÜJA	1:3.000	02B




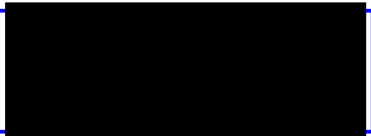

**REPARAR FERM  
ASFÀLTIC 40x4.8m  
GRUIX 5cm**

**ETRS89: 360843,4642839**

ENGINYERIA  Enginyeria i Integració Ambiental, SLP		ENGINYER AGRÒNOM 		PROMOTOR AJUNTAMENT DE PINELL DE SOLSONÈS 	
PROJECTE DE MILLORA D'INFRASTRUCTURES VIÀRIES D'ACCÉS A NUCLIS RURALS HABITATS, ALS SERVEIS BÀSICS I A LES EXPLOTACIONS AGRÀRIES EN ÀREES RURALS I EN COMARQUES DE MUNTANYA, T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS ( SOLSONÈS )					
DATA	SITUACIÓ		PLANOL	ESCALA	Nº PLANOL
JULIOL 2025	CAMINS T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS (SOLSONÈS)		TRAM 3 CAMÍ DE CTRA. C-149a A T.M. TORREFETA I FLOREJACS QUE UNEIX SANT CLIMENÇ AMB SANAÜJA	1:3.000	02C



SECCIÓ TIPUS CAMÍ  
ESCALA 1/50

 <b>Enginyeria i Integració Ambiental, SLP</b>			<b>PROMOTOR</b> AJUNTAMENT DE PINELL DE SOLSONÈS 	
PROJECTE DE MILLORA D'INFRASTRUCTURES VIÀRIES D'ACCÉS A NUCLIS RURALS HABITATS, ALS SERVEIS BÀSICS I A LES EXPLOTACIONS AGRÀRIES EN ÀREES RURALS I EN COMARQUES DE MUNTANYA, T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS ( SOLSONÈS )				
<b>DATA</b> JULIOL 2025	<b>SITUACIÓ</b> CAMINS T.M. DE PINELL DE SOLSONÈS (SOLSONÈS)	<b>PLANOL</b> DETALLS	<b>ESCALA</b> 1:50	<b>Nº PLANOL</b> <b>03</b>