

14. Pla de control de qualitat

Promotor

Institut municipal del paisatge urbà de Barcelona

Document **Setembre 2023**

Pla Control de Qualitat

Expedient **E8656**

Projecte executiu de rehabilitació d'una mitgera al carrer Castella 3 a Barcelona

Pla Control de Qualitat

Índex

1. INTRODUCCIÓ AL PLA DE CONTROL DE QUALITAT	3
2. MARCAT I SEGELLS DE QUALITAT DELS PRODUCTES DE CONSTRUCCIÓ VERIFICACIÓ DEL SISTEMA DE "MARCAT CE"	5
3. PROCEDIMENT PEL CONTROL DE RECEPCIÓ DELS MATERIALS ALS QUE NO ÉS EXIGIBLE EL SISTEMA DE "MARCAT CE"	8
4. MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ	11
5. ELEMENTS CONSTRUCTIUS	13
6. LLISTAT MÍNIM DE LES PROVES DE LES QUE S'HA DE DEIXAR CONSTÀNCIA	15
7. MEMÒRIA DE MATERIALS INCLOSOS AL PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT	18
8. PRESSUPOST DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT.....	21

1. INTRODUCCIÓ AL PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Es redacta el present Pla de Control de Qualitat com annex del projecte que ens ocupa amb l'objectiu del compliment a l'establert al RD 314/2006, del 17 de març pel que s'aprova el CTE modificat per RD 1371/2007.

1.1. OBJECTIU DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT

L'objectiu del pla de qualitat és aportar els mitjans i assistència tècnica necessària per realitzar el control de qualitat de les intervencions corresponents a l'edifici objecte del present projecte.

1.2. DESENVOLUPAMENT DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT

1. Control de qualitat dels materials i aparells.
2. Control d'execució segons normatives.
3. Control de les proves realitzades.
4. Dossier de documentació final.

L'assistència tècnica del control de qualitat estarà vinculada al servei de la Direcció Facultativa a qui dirigirà la seva activitat.

El control de qualitat es realitzarà sobre el projecte que sigui establert com a definitiu per la Direcció Facultativa i el Pla de Control de Qualitat.

1.3. FASES DEL PLA DE CONTROL

Control de qualitat sobre materials i aparells

El control de qualitat sobre els materials es realitzarà d'acord amb les pautes que exigeixen les reglamentacions i normes vigents, examinant materials i documentació per poder garantir la qualitat de les intervencions.

Quan s'utilitzin materials que pel seu caràcter singular no siguin emparats per la normativa nacional específica a la que referir la certificació es podran utilitzar normatives o recomanacions de reconegut prestigi.

En casos específics es realitzarà la presentació prèvia de mostres per l'aprovació de la Direcció Facultativa.

Els materials i equips d'origen industrial, caldrà que compleixin les següents condicions funcionals i de qualitat:

les fixades al Plec de Condicions Tècniques.

les fixades als reglaments i normes que els afectin.

les fixades per les normes UNE.

Dels materials i equips que arribin a l'obra amb certificat d'origen industrial nacional i que acreditin el compliment de la reglamentació que els afecti, es comprovarà que les característiques s'ajusten al contingut del certificat d'origen.

El control dels materials i aparells quedaran reflectits a una fitxa de recepció que serà inclosa al Dossier de Documentació.

Així mateix, de cada una de les assistències que es realitzin s'emetrà un informe amb indicació dels controls efectuats.

Control de qualitat de l'execució

El control de qualitat sobre la realització de cada una de les partides, comprovarà que són executades d'acord amb les condicions tècniques establertes.

Durant el desenvolupament de les intervencions es realitzaran visites periòdiques que s'ajustaran a la planificació de l'execució que segueixin les instal·lacions i mantenint un criteri racional en la distribució de les mateixes.

El control d'execució d'obra vigilarà que les intervencions que es realitzin siguin ajustades a les exigències de les reglamentacions que puguin afectar-les.

Qualsevol controvèrsia o desviació que es presenti entre l'execució de les intervencions i les condicions específiques i reglamentades serà analitzada i comunicada a la Direcció Facultativa pel seu estudi i presa de decisions.

Així mateix, de cada una de les assistències que es realitzin, s'emetrà un informe amb indicació de les intervencions controlades i anomalies i estat en que es troben.

Control sobre les proves realitzades

Els responsables del Control de Qualitat verificaran els assaigs i proves durant el transcurs de l'obra. Al finalitzar la mateixa s'efectuarà la comprovació de les proves realitzades.

Les proves seran ajustades a les exigides al Plec de Condicions Tècniques del projecte i a les d'obligat compliment que exigeix la reglamentació vigent que els sigui aplicable contractualment.

Els resultats i les conclusions de tots els assaigs i proves realitzats seran inclosos al dossier de documentació.

Les proves seran iniciades quan es disposi dels plànols i esquemes definitius i de la resta de documentació a subministrar per l'industrial.

1.4. DOCUMENTACIÓ

Dossier previ a l'inici de l'obra

La DF proporcionarà una còpia a la Propietat / Promotor d'aquesta memòria per a que encarregui els assaigs i proves esmentats a l'empresa que els portarà a terme, ja sigui contractant-la directament o a través de l'Empresa Contractista.

Documentació d'obra

L'empresa encarregada del Control de Qualitat proporcionarà una còpia de tota la documentació emesa a:

Propietat / Promotor

Direcció Facultativa

Dossier final de documentació

L'actuació del control de qualitat, així com la recopilació de memòries i certificats dels materials, seran recollits en el dossier de documentació.

En l'apartat de les intervencions hi haurà la següent documentació:

Memòria descriptiva

Plànols

La DF proporcionarà una còpia que actualitzarà i completarà el document de visat, junt amb el Certificat de compliment del mateix.

2. MARCAT I SEGELLS DE QUALITAT DELS PRODUCTES DE CONSTRUCCIÓ VERIFICACIÓ DEL SISTEMA DE “MARCAT CE”

La LOE atribueix la responsabilitat sobre la verificació de la recepció en obra dels productes de construcció al Director de la Execució de la Obra que, mitjançant el corresponent procés de Control de recepció, ha de resoldre sobre l'acceptació o rebuig del producte. Aquest procés afecta, també, als fabricants de productes i als constructors (i per tant als Cap d'Obra).

Els productes de construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran un marcat 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 i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell.

En el Reglament (UE) n° 305/2011 l'habitual procés de Control de la recepció de materials s'ha afectat i s'estableixen unes noves regles per les condicions que han de complir els productes de construcció a través del marcat CE.

El CTE, en les seves disposicions generals, determina quin marcatges, segells i certificacions són admissibles pels productes, equips i sistemes a emprar en qualsevol edifici.

El terme producte de construcció es defineix com a qualsevol producte fabricat per a la seva incorporació, amb caràcter permanent, a les obres d'edificació i enginyeria civil que tinguin incidència en els següents requisits essencials:

- a) Resistència mecànica i estabilitat.
- b) Seguretat en cas d'incendi.
- c) Higiene, salut i medi ambient.
- d) Seguretat d'utilització.
- e) Protecció en front del soroll.
- f) Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

El Marcat CE d'un producte de construcció indica:

Que el producte compleix amb unes determinades especificacions tècniques relacionades amb els requisits essencials contingudes en les Normes Harmonitzades (EN) i en les Guies DITE (Guies pel Document d'Idoneïtat Tècnica Europea).

Que s'ha complert el sistema d'avaluació de la conformitat establert per la corresponent decisió de la Comissió Europea (aquests sistemes d'avaluació es classifiquen en els graus 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4, i en cada un d'ells s'especifiquen els Controls que s'han de realitzar al producte pel fabricant i/o per un organisme notificat)

El fabricant (o el seu representant autoritzat) serà el responsable de la seva fixació i la Administració competent en matèria d'indústria la qual vigili per la correcta utilització del marcat CE.

És obligació del Director d'Execució de l'Obra verificar si els productes que entren en l'obra estan afectats pel compliment del marcat CE i, en cas de ser així, si es compleixen les condicions establertes en el Reial Decret 1630/1992.

La verificació del sistema del marcat CE en un producte de construcció es pot resumir en els següents passos:

Comprovar si el producte ha de tenir el “marcat CE” en funció que s'hagi publicat en el BOE la norma transposició de la norma harmonitzada (UNE-EN) o Guia DITE per ell, que la data d'aplicabilitat hagi entrat en vigor i que el termini de coexistència amb la corresponent norma nacional hagi expirat.

La existència de la documentació addicional que procedeixi.

2.1. COMPROVACIÓ DE LA OBLIGATORIETAT DEL MARCAT CE

Aquesta comprovació es pot realitzar en la pàgina web del “Ministerio de Industria, Turismo y Comercio”, entrant en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuació en “Directivas” i, per últim, en “Productos de construcción”

(<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la taula que es fa referència al final de la present nota (i que anirà actualitzant en funció de la publicació del BOE) es resumeixen les diferents famílies de productes de construcció, agrupades per capítols, afectades pel sistema de marcat CE, incloent:

La referència i títol de les normes UNE-EN i Guies DITE.

La data d'aplicació voluntària del marcat CE i inici del termini de coexistència amb la norma nacional corresponent (FAV)

La data de la fi del termini de coexistència a partir del qual s'ha de retirar la norma nacional corresponent i exigir el marcat CE al producte (FEM). Durant el termini de coexistència els fabricants poden aplicar segons ells creguin convenient la reglamentació nacional existent o la de la nova redacció sorgida.

El sistema d'avaluació de la conformitat establert, podent aparèixer varis sistemes per un mateix producte en funció de l'ús que es destini, havent de consultar en aquest cas la norma EN o Guia DITE corresponent (SEC).

La data de publicació en el “Boletín Oficial del Estado” (BOE).

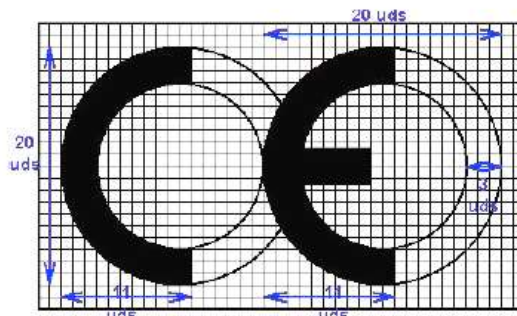
2.2. EL MARCAT CE

El marcat CE es materialitza mitjançant el símbol “CE” acompanyat d'una informació complementària.

El fabricant ha de tenir cura que el marcat CE figuri, per ordre de preferència:

- a) En el producte pròpiament dit.
- b) En una etiqueta adherida al mateix.
- c) En el seu envàs o embalatge.
- d) En la documentació comercial que s'adjunta.

Les lletres del símbol CE se realitzaran d'acord amb les especificacions del dibuix adjunt (ha de tenir una dimensió vertical apreciablement igual que no serà inferior a 5 mil·límetres).



El citat article estableix que, a més a més del símbol “CE”, diuen estar situades, en una de les quatre possibles localitzacions, una sèrie d'inscripcions complementàries (el contingut específic de les quals es determina en les normes harmonitzades i Guies DITE per a cada família de productes) entre les que s'inclouen:

El número d'identificació de l'organisme notificat (quan procedeixi).

El nom comercial o la marca distintiva del fabricant.

L'adreça del fabricant .

El nom comercial o la marca distintiva de la fàbrica.

Les dues darrers xifres de l'any en el que s'ha estampat el marcat en el producte.

El número del certificat CE de conformitat (quan procedeix)

El número de la norma harmonitzada (i en cas de veure's afectada per vàries els números de totes elles)

La designació del producte, els seu ús previst i la seva designació normalitzada.

Informació addicional que permeti identificar les característiques del producte atenent a les especificacions tècniques (que en el cas de productes no tradicionals haurà de buscar-se en DITE corresponent, per la qual cosa s'ha d'incloure el número de DITE del producte en les inscripcions complementàries)

Les inscripcions complementàries del marcat CE no tenen per que tenir un format, tipus de lletra, color o composició especial havent d'incloure, únicament, les característiques ressenyades anteriorment pel símbol.

Dins les característiques del producte podem trobar que alguna d'elles presenti les lletres NPD (no performance determines) que signifiquen prestació sense definir o ús final no definit.

La opció NPD és una classe que pot ser considerada si al menys un estat membre no té requisits legals per a una determinada característica i el fabricant no vol facilitar el valor d'aquesta característica.

En cas de producte via DITE és important comprovar, no només la existència del DITE pel producte, sinó el seu termini de validesa i recordar que el marcat CE acredita la presència del DITE i la avaluació de conformitat associada.

2.3. LA DOCUMENTACIÓ ADDICIONAL

A més del marcat CE pròpiament dit, en l'acte de la recepció el producte ha de tenir una documentació addicional presentada, al menys, en una llengua oficial de l'Estat. Quan al producte li siguin aplicables altres directives, la informació que acompanya al marcat CE ha de registrar clarament les directives que li han estat aplicades.

Aquesta documentació depèn del sistema d'avaluació de la conformitat al producte i pot consistir en un o varis dels següents tipus d'escrits:

Declaració CE de conformitat: Document emès pel fabricant, necessari per tots els productes sigui quin sigui el sistema d'avaluació assignat.

Informe d'assaig inicial del tipus: Document emès per un Laboratori notificat, necessari pels productes amb sistema d'avaluació 3.

Certificat de Control de producció en fàbrica: Document emès per un organisme d'inspecció notificat, necessari pels productes amb sistema d'avaluació 2 i 2+.

Certificat CE de conformitat: Document emès per un organisme de certificació notificat, necessari pels productes amb sistema d'avaluació 1 o 1+.

Encara que el procés preveu la retirada de la norma nacional corresponent un cop s'hagi exhaurit el termini de coexistència, s'ha de tenir en compte que la verificació del marcat CE no eximeix de la comprovació d'aquelles especificacions tècniques que estiguin contemplades en la normativa vigent mentre no es produeixi la seva anul·lació expressa.

3. PROCEDIMENT PEL CONTROL DE RECEPCIÓ DELS MATERIALS ALS QUE NO ÉS EXIGIBLE EL SISTEMA DE “MARCAT CE”

A continuació es detalla el procediment a realitzar pel Control de recepció dels materials de construcció als que no els hi és exigible el sistema de marcat CE (tant per no existir encara UNE-EN o Guia DITE per aquest producte com, existint aquestes, per estar dins del termini de coexistència).

En aquest cas, el Control de recepció ha de fer-se d'acord amb l'exposat en Reglament UE 305/2011.

L'art. 5 del Reglament UE 305/2011 les disposicions relatives a l'ús o usos previstos d'un producte de construcció en un Estat membre, destinades a complir requisits bàsics de les obres de construcció, determinen les característiques essencials les prestacions cal declarar. Per tal d'evitar declaracions de prestacions en blanc, s'ha de fer constar a l'almenys una de les característiques essencials del producte que siguin pertinents per a l'ús o usos declarats.

Documents acreditatius

Es relacionen a continuació els possibles documents acreditatius (i les seves característiques més notables) que es poden rebre al sol·licitar l'acreditació del compliment de les especificacions tècniques del producte en qüestió.

La validesa, la idoneïtat i l'ordre de prelación d'aquests documents estarà detallada en les fitxes específiques de cada producte.

Marca / Certificat de conformitat a Norma:

És un document expedit per un organisme de certificació acreditat per l'Empresa Nacional d'Accreditació (ENAC) que afirma que el producte satisfà una(es) determinada(es) Norma(es) que li són d'aplicació.

Aquest document presenta grans garanties, ja que la certificació s'efectua mitjançant un procés de concessió i altre de seguiment (en els que s'inclouen assaigs del producte en fàbrica i en el mercat) a través dels Comitès Tècnics de Certificacions (CTC) del corresponent organisme de certificació (AENOR, ECA, LGAI, ...)

Tant els certificats de producte, com els de concessió del dret a l'ús de la marca tenen una data de concessió i una data de validesa que ha de ser comprovada.

Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT)

Els productes no tradicionals o innovadors (pels que no existeix Norma) poden ser acreditats per aquest tipus de document, on la seva concessió es basa en el comportament favorable del producte per la utilització prevista en front als requisits essencials descrivint-se, no només les condicions del material, sinó les de posada en obra i conservació.

Com en el cas anterior, aquest tipus de document és un bon aval de les característiques tècniques del producte.

A Espanya, l'únic organisme autoritzat per la concessió de DIT, és el "Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja" (IETcc) havent-se de, com en el cas anterior, comprovar la data de validesa del DIT.

Certificació de Conformitat amb els Requisits Reglamentaris (CCRR)

Document (que substitueix als antics certificats d'homologació de producte i de tipus) emès pel Ministeri de Ciència i Tecnologia o un organisme de Control, i publicat en el BOE, en el que es certifica que el producte compleix amb les especificacions tècniques de caràcter obligatori contingudes en les disposicions corresponents.

En molts productes afectats per aquests requisits d'homologació, s'ha regulat, mitjançant Ordre Ministerial, que la marca o certificat de conformitat AENOR equival al CCRR.

Autorització d'ús dels forjats:

Són obligatòries pels fabricants que pretenguin industrialitzar forjats unidireccionals de formigó armat o pretesat, i biguetes o elements resistents armats o pretesats de formigó, o de ceràmica i formigó que s'utilitzin per la fabricació d'elements resistents per a pisos i cobertes per la edificació.

Són concedides per la "Dirección General de Arquitectura i Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda", mitjançant Ordre Ministerial publicada en el BOE.

El termini de validesa de la autorització d'ús és de cinc anys prorrogables per terminis iguals a sol·licitud del peticionar.

Segell INCE

És un distintiu de qualitat voluntari concedit per la DGAPV del "Ministerio de la Vivienda", mitjançant Ordre Ministerial, que no suposa, per si mateix, l'acreditació de les especificacions tècniques exigibles.

Significa el reconeixement, exprés i periòdicament comprovat, que el producte compleix les corresponents disposicions reguladores de concessió del Segell INCE relatives a la matèria primera de fabricació, els mitjans de fabricació i el Control així com la qualitat estadística de la producció.

La seva validesa té una vigència d'un any natural, prorrogable per terminis iguals, tantes vegades com ho sol·liciti el peticionari, podent-se cancel·lar el dret de l'ús del Segell INCE quan es comprovi l'incompliment de les condicions que, en el seu cas, van servir per la seva concessió.

Segell INCE / Marca AENOR

És un distintiu creat per integrar en la estructura de certificació d'AENOR aquells productes que ostentaven el Segell INCE i que, a més a més, són objecte de Norma UNE.

Ambdós distintius es concedeixen per l'organisme competent, òrgan gestor o CTC d'AENOR (entitats que tenen la mateixa composició, reunions comunes i mateix contingut en els seus reglaments tècnics per a la concessió i retirada).

Als efectes de Control de recepció d'aquest distintiu és equivalent a la Marca / Certificat de conformitat a Norma.

Certificats d'assaig

Són documents, emesos per un Laboratori d'Assaig, en el què es certifica que una mostra determinada d'un producte satisfà unes especificacions tècniques. Aquest document no és, per tant, indicatiu referent a la qualitat posterior del producte ja que la producció total no es controla i, per tant, cal mostrar-se cautelós en front a la seva admissió.

En primer lloc, cal tenir present l'Article 14.3.b de la LOE, que estableix que aquests laboratoris han de justificar la seva capacitat amb la corresponent acreditació oficial atorgada per la Comunitat Autònoma corresponent. Aquesta acreditació és requisit imprescindible per que els assaigs i proves que es redactin siguin vàlids, en el cas que la normativa corresponent exigeixi que es tracti de laboratoris acreditats.

En la resta dels casos, en què la normativa d'aplicació no exigeixi l'acreditació oficial del laboratori, l'acceptació de la capacitat del laboratori resta al judici del tècnic, recordant que pot fer servir de referència la relació d'aquests i les seves àrees d'acreditació que elabora i comprova ENAC.

En tot cas, per a procedir a l'acceptació o rebuig del producte, s'haurà de comprovar que les especificacions tècniques detallades en el certificat d'assaig aportat són les exigides per les disposicions vigents i que s'acredita el seu compliment.

Per últim, es recomana exigir el lliurament d'un certificat del subministrador assegurant que el material lliurat es correspon amb el del certificat aportat.

Certificat del fabricant

Certificat del propi fabricant on aquest manifesta que el seu producte compleix una sèrie d'especificacions tècniques.

Aquests certificats poden estar acompanyats amb un certificat d'assaig dels descrits en l'apartat anterior, en aquest cas seran vàlides les citades recomanacions.

Aquest tipus de document no tenen gran vàlidesa real però poden tenir-la a efectes de responsabilitat legal si, posteriorment, apareix qualsevol problema.

Altres distintius i marques de qualitat voluntaris

Existeixen diversos distintius i marques de qualitat voluntaris, promoguts per organismes públics o privats, que (com el segell INCE) no suposen, per si mateixos, l'acreditació de les especificacions tècniques obligatòries.

Entre els de caràcter públic es troben els promoguts pel Ministeri de Foment (regulats per la OM 12/12/1977) entre els que es troben, per exemple, el Segell de conformitat CIETAN per biguetes de formigó, la Marca de qualitat EWAA EURAS per pel·lícula anòdica sobre alumini i la Marca de qualitat QUALICOAT per revestiment d'alumini.

Entre els promoguts per organismes privats es troben diversos tipus de marques com, per exemple les marques CEN, KEIMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Informació suplementària

La relació i àrees dels Organismes de Certificació i Laboratoris d'Assaig acreditats per la Empresa Nacional d'Accreditació (ENAC) es poden consultar en la pàgina web: www.enac.es

Les característiques del DIT i el llistat de productes que posseeixin els citats documents, concedits per l'IETcc, es poden consultar en la següent pàgina web: www.ietcc.csic.es/apolo.html

Els segell i concessions vigents (INCE, INCE/AENOR,...) poden consultar-se en www.miviv.es, en "Normativa".

La relació de productes certificats pels diferents organismes de certificació poden trobar-se en les seves pàgines web www.aenor.es, www.lgai.es, etc.

4. MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ

4.1. CEMENTS

Instrucció per la recepció de ciments (RC-08)

Aprovada pel Reial Decret 256/2016, de 10 de juny (BOE 26/06/2016). Deroga la anterior instrucció RC-08.

El nou Reglament estableix que és el fabricant qui assumeix la responsabilitat del producte quan col·loca el marcatge CE, eliminant qualsevol referència a la «idoneïtat a l'ús» amb l'objectiu de garantir lliure mercat.

Fase de recepció de materials de construcció

- Articles 4, 5 i 6. Tipus de ciments, especificacions i designació.
- Article 7 i 8. Control de recepció: consideracions generals, organització i fases.
- Article 9 i 10. Transport i emmagatzematge.

Ciments comuns

Obligatorietat del marcat CE per aquest material (UNE-EN 197-1), aprovada per Resolució d'1 de Febrer de 2005 (BOE 19/02/2005).

Ciments especials

Obligatorietat del marcat CE pels ciments especials amb molt baix calor d'hidratació (UNE-EN 14216) i ciments d'alt forn de baixa resistència inicial (UNE-EN 197-4) aprovades per Resolució d'1 de Febrer de 2005 (BOE 19/02/2005).

Ciments de ram de paleta

Obligatorietat del marcat CE pels ciments de ram de paleta (UNE-EN 413-1), aprovada per Resolució d'1 de Febrer de 2005 (BOE 19/02/2005)

4.2. FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES

Geotèxtils i productes relacionats. Requisits per a ús en moviments de terres, fonamentacions i estructures de construcció

Obligatorietat del marcat CE per a aquests productes (UNE-EN 13251), aprovada per Ordre de l'1 de març de 2017 (BOE 17/04/2017)

Ancoratges metàl·lics per a formigó

Obligatorietat del marcat CE per a aquests productes, aprovats per Resolució de 26 de novembre de 2002 (BOE 19/12/2005) i Resolució d'1 de febrer de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Ancoratges metàl·lics per a formigó. Guia DITE nº 001-1, 2, 3 i 4.
- Ancoratges metàl·lics per a formigó. Ancoratges químics. Guia DITE nº 001-5.

Additius per a formigons i pastes

Obligatorietat del marcat CE pels productes relacionats, aprovada per Resolució de 6 de maig de 2002 i Resolució de 9 de novembre de 2005 (BOE 30/05/2002 i 01/12/2005).

- Additius per a formigons i pastes. UNE-EN 934-2:2010 + A1:2012.
- Additius per a formigons i pastes. Additius per a pastes per a cables de pretensat. UNE-EN 934-4.

Lligants de soleres contínues de magnesita. Magnesita càustica i de clorur de magnesi

Obligatorietat del marcat CE per a aquests productes (UNE-EN 14016-1) aprovada per la Resolució d'1 de febrer de 2005 (BOE 19/02/2005)

Àrids per a formigons, morters i lletades

Obligatorietat del marcat CE per aquests productes relacionats, aprovada la Resolució de 14 de gener de 2004 (BOE 11/02/2004)

- Àrids per a formigó. UNE-EN 12620
- Àrids lleugers per a formigons, morters i lletades. UNE-EN 13055-1.
- Àrids per a morters. UNE-EN 13139.

5. ELEMENTS CONSTRUCTIUS

5.1. FORMIGÓ ARMAT I PRETENSAT

Instrucció de Formigó Estructural (CODI ESTRUCTURAL)

Aprovada per Reial Decret 470/2021 del 19 de Juliol (BOE 10/08/2021)

FASE DE PROJECTE

- Article 4. Condicions generals

FASE DE RECEPCIÓ DE MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ

- Article 17. Criteris generals per a la gestió de la qualitat de les estructures
- Article 20. Control de conformitat del projecte
- Article 23. Control de la comprovació de la conformitat de l'estructura acabada.
- Article 18. Nivells de garantia i distintius de qualitat
- Article 56. Criteris específics per al control dels productes
- Article 57. Control del formigó
- Article 58. Control de l'acer per a armadures passives
- Article 59. Control de les armadures passives
- Article 60. Control de l'acer per a armadures actives
- Article 61. Control dels elements i sistemes de pretensat
- Article 62. Control dels elements prefabricats.

FASE D'EXECUCIÓ D'ELEMENTS CONSTRUCTIUS

- Article 63. Criteris generals per al control d'execució
- Article 64. Comprovacions prèvies a l'inici de l'execució
- Article 65. Control dels processos d'execució previs a la col·locació de l'armat
- Article 66. Control del procés de muntatge de l'armat
- Article 67. Control de les operacions de pretensat
- Article 68. Control dels processos de formigonat
- Article 69. Control de processos posteriors al formigonat
- Article 70. Control del muntatge i unions d'elements prefabricats
- Article 71. Control de l'element construït
- Article 72. Assaigs d'informació complementària de l'estructura
- Article 73. Control d'aspectes mediambientals

5.2. ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A Seguridad estructural: Acero

Aprovat per Reial Decret 314/2006, de 17 de març (BOE 28/3/2006)

FASE DE PROJECTE

- Article 1.1. Àmbit d'aplicació i consideracions prèvies
- Article 1.2. Condicions particulars per al compliment del DB-SE-A
- Article 12.2. Control de qualitat de la documentació del projecte

FASE DE RECEPCIÓ DE MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ

- Article 12.2. Control de qualitat dels materials
- Article 12.3. Control de qualitat de la fabricació

FASE D'EXECUCIÓ D'ELEMENTS CONSTRUCTIUS

- Article 12.4. Control de qualitat del muntatge
- Article 13. Inspecció i manteniment

5.3. COMPORTAMENT EN FRONT AL FOC D'ELEMENTS CONSTRUCTIUS I MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio

Aprovat per Reial Decret 314/2006, de 17 de març (BOE 28/3/2006)

FASE DE PROJECTE

- CTE DB SI-6. Resistència al foc de l'estructura

6. LLISTAT MÍNIM DE LES PROVES DE LES QUE S'HA DE DEIXAR CONSTÀNCIA

6.1. FONAMENTACIÓ

6.1.1. FONAMENTACIONS DIRECTES I PROFUNDES

- Estudi Geotècnic.
- Anàlisi de les aigües quan hagi indicis que siguin àcides, salines o d'agressivitat potencial.
- Control geomètric de replantejaments i de nivells de fonamentació. Fixació de toleràncies segons DB SE C Seguretat Estructural Fonaments.
- Control de formigó armat segons EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguretat Estructural Fonaments.
- Control de fabricació i transport del formigó armat.

6.1.2. ACONDICIONAMENT DEL TERRENY

Excavació:

- Control de moviments a l'excavació.
- Control del material de reblert i del grau de compactat.

Gestió d'aigua:

- Control del nivell freàtic
- Anàlisi d'inestabilitats de les estructures enterrades en el terreny per trencaments hidràulics.

Millora o reforç del terreny:

- Control de les propietats del terreny després de la millora

Ancoratges al terreny:

- Segons norma UNE EN 1537:2001

6.2. ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT

6.2.1. CONTROL DE MATERIALS

Control dels components del formigó segons CE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, els Segells de Control o Marques de Qualitat i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Ciment
- Aigua de pastada
- Àrids
- Altres components (abans de l'inici de l'obra)

Control de qualitat del formigó segons CE i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Resistència
- Consistència
- Durabilitat

Assajos de control del formigó:

- Modalitat 1: Control estadístic del formigó
- Modalitat 2: Control al 100 %
- Modalitat 3: Control indirecte

- Assajos d'informació complementària (indicats a l'article 57.8, o quan així s'indiqui en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars).

Control de qualitat de l'acer:

Control a NIVELL REDUÏT:

- Només per armadures passives.

Control a NIVELL NORMAL:

- S'ha de realitzar tant a armadures actives com passives.
- L'únic vàlid per a formigó pretesat.
- Tant per als productes certificats com per als que no ho siguin, els resultats de control de l'acer han de ser coneguts abans del formigonat.

Comprovació de SOLDABILITAT:

- En cas d'existir empalmaments per soldadura

Altres controls:

- Control de dispositius d'ancoratge i empalmament d'armadures postesades.
- Control de les baines i accessoris per a armadures de pretesat.
- Control dels equips de tesat.
- Control dels productes d'injecció.

6.2.2. CONTROL DE L'EXECUCIÓ

Nivells de control d'execució:

Control d'execució a NIVELL REDUÏT:

- Una inspecció per cada lot en que s'ha dividit l'obra.

Control de recepció a NIVELL NORMAL:

- Existència de control extern.
- Dues inspeccions per cada lot en que s'ha dividit l'obra.

Control d'execució a NIVELL INTENS:

- Sistema de qualitat propi del constructor.
- Existència de control extern.
- Tres inspeccions per cada lot en que s'ha dividit l'obra

Fixació de toleràncies d'execució.

Altres controls:

- Control del tesat de les armadures actives.
- Control d'execució de la injecció.
- Assaigs d'informació complementària de l'estructura (proves de carrega i altres assaigs no destructius)

6.3. ESTRUCTURES D'ACER

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada

Control de qualitat dels materials:

- Certificat de qualitat del material.
- Procediment de control mitjançant assaigs per materials que presentin característiques no avalades pel certificat de qualitat.

- Procediment de control mitjançant aplicació de normatives o recomanacions de prestigi reconegut per a materials singulars.

Control de qualitat de la fabricació:

Control de la documentació de taller segons la documentació del projecte, que inclourà:

- Memòria de fabricació
- Plànols de taller
- Pla de punts d'inspecció

Control de qualitat de la fabricació:

- Ordre d'operacions i utilització d'eines adequades
- Qualificació del personal
- Sistema de traçat adequat

Control de qualitat de muntatge:

Control de qualitat de la documentació de muntatge:

- Memòria de muntatge
- Plànols de muntatge
- Pla de punts d'inspecció

Control de qualitat del muntatge

7. MEMÒRIA DE MATERIALS INCLOSOS AL PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

Els segells de qualitat hauran d'anar acompanyats del certificat del constructor conforme és el material que ha estat col·locat a l'obra (concretant emplaçament i propietari).

7.1. MOVIMENT DE TERRES

7.1.1. TRANSPORT DE TERRES I ENDERROCS

a) Descripció

Treballs destinats a traslladar a abocador les terres sobrants de l'excavació i els enderrossos.

b) Prescripció quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

CONDICIONS PRÈVIES

S'organitzarà el tràfic determinant zones de treball i vies de circulació. Quan en les proximitats de l'excavació existeixin esteses elèctriques, amb els fils nus, s'haurà de prendre alguna de les següents mesures:

- Desviament de la línia.
- Tall del corrent elèctric.
- Protecció de la zona mitjançant apantallats.
- Es guardaran les màquines i vehicles a una distància de seguretat determinada en funció de la càrrega elèctrica.

Procés d'execució

EXECUCIÓ

En cas que l'operació de descàrrega sigui per a la formació de terraplens, serà necessària l'ajuda d'una persona experta per a evitar que a l'acostar-se el camió a la vora del terraplè, aquest falli o que el vehicle pugui bolcar, sent convenient la instal·lació de topalls, a una distància igual a l'altura del terraplè, i/o com a mínim de 2 m.

Es fitarà la zona d'acció de cada màquina en la seva zona de treball. Quan sigui marxa enrere o el conductor estigui mancat de visibilitat estarà auxiliat per un altre operari a l'exterior del vehicle. S'extremaran aquestes precaucions quan vehicle o màquina canviï de zona de treball i/o s'entrecruïn itineraris. En l'operació d'abocament de materials amb camions, un auxiliar s'encarregarà de dirigir la maniobra a fi d'evitar atropellaments a persones i col·lisions amb altres vehicles.

Per a transports de terres situades per nivells inferiors a la cota 0 l'ample mínim de la rampa serà de 4,50 m, eixamplant-se en les corbes, i els seus pendents no seran majors del 12% o del 8%, segons es tracti de trams rectes o corbs, respectivament. En qualsevol cas, es tindrà en compte la maniobrabilitat dels vehicles utilitzats.

Els vehicles de càrrega, abans de sortir a la via pública, contaran amb un tram horitzontal de terreny consistent, de longitud no menor de una vegada i mitja la separació entre eixos, ni inferior a 6 m.

Les rampes per al moviment de camions i/o màquines conservaran el talús lateral que exigeixi el terreny.

La càrrega, tant manual com mecànica, es realitzarà pels laterals del camió o per la part del darrere. Si es carrega el camió per mitjans mecànics, la pala no passarà per sobre de la cabina. Quan sigui imprescindible que un vehicle de càrrega, durant o després del buidat, s'acosti a la vora del mateix, es disposaran topalls de seguretat, comprovant-se prèviament la resistència del terreny al pes del mateix.

Control d'execució, assajos i proves

CONTROL D'EXECUCIÓ

Es controlarà que el camió no sigui carregat amb una sobrecàrrega superior a l'autoritzada.

7.2. FORMIGÓ ARMAT

7.2.1. FORMIGÓ

Controls previs al subministrament del formigó

A l'inici de la obra les diferents centrals de subministrament del formigó, presentaran la següent documentació:

- Distintiu de Qualitat oficialment reconegut.
- En cas de formigons sense distintiu: declaració responsable del fabricant, amb resultats dels assaigs previs i característics amb antiguitat màxima de 6 mesos.
- Certificat d'inspecció de la central subministradora de formigó, quan procedeixi.
- La documentació acreditativa del assajos previs i característics, per comprovar la idoneïtat dels materials components, les dosificacions a utilitzar, determinant la resistència a compressió del formigó fabricat a laboratori, així com la capacitat mecànica i durabilitat.

En el cas que el formigó disposi de distintiu de qualitat, no serà necessària la documentació indicada a l'anterior paràgraf.

En cap cas, es podrà iniciar el subministrament del formigó a obra, sinó es compleix amb els requisits indicats a l'apartat 57.4 del Codi Estructural.

En aquest cas s'ha considerat que el formigó NO disposa de Distintiu de Qualitat.

Controls durant el subministrament del formigó

La D.F. no acceptarà la posada en obra d'una pastada de formigó si es detecten incompliments referents a:

- Control documental durant el subministrament (article 57.5.1)
- Comprovació de la docilitat del formigó (article 57.5.2)

Assaigs de control de la resistència

El tipus de control a realitzar serà segons la modalitat 1 (estadístic), d'acord amb l'establert a l'article 57.5.4 del Codi Estructural.

Partint de l'estat d'amidaments i d'acord amb l'article 57.5.4 de la CE, per a un control estadístic a nivell normal s'efectuaran un nombre determinat de lots. La mida màxim dels lots, es determinarà segons la taula 57.5.4.1 indicada a continuació.

Tabla 57.5.4.1 Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia y número de amasadas a ensayar por lote (N)

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	Nº de elementos o dimensión	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m ³	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	$N \geq V/35$ $N \geq 3$	$N \geq V/105$ $N \geq 1$
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m ³	100 m ³	1 semana		$N \geq 3$	N=1
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m ³	2 semanas	1000 m ² de superficie construida 2 plantas (**)	$N \geq 3$	N=1
Losa superior o inferior en marcos	200 m ³ V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	$N \geq V/30$ $N \geq 3$	N=1
Pilares y muros portantes de edificación	100 m ³	2 semanas	500 m ² de superficie construida (*) 2 plantas (**)	$N \geq 3$	N=1
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m ³	2 semanas	500 m ² de superficie construida 2 plantas	$N \geq 3$	N=1

(*) En el caso de que el número de amasadas necesarias para ejecutar los pilares de un lote sea igual o inferior a tres, el límite de 500 m² se podrá elevar a 1000 m².

(**) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.

ESPECIFICACIÓ DELS LOTS.

Els lots estan compostats per pastades (unitat de producte fabricat d'una sola vegada).

No es barrejaran dins d'un mateix lot, elements de files diferents de la taula de l'article 57.5.4.1 de la CE.

Totes les pastades del lot:

- Provindran del mateix subministrador
- Estaran elaborades amb les mateixes matèries primes
- Tindran la mateixa dosificació nominal

La conformitat del lot en relació amb la resistència s'ha de comprovar 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.

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.

En aquests casos la 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 i en cas d'obres d'edificació els tres lots mínims correspondrien a fonamentació, elements sotmesos a compressió i elements sotmesos a flexió

En cap cas, un lot podrà 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 $\geq f_{ck} 50 \text{ N/mm}^2$, haurà de complir, a més, que: $N \geq 6$

Es realitzarà un control de contrast extern de la resistència del formigó amb una freqüència mai inferior a 2 determinacions al mes per al total de la producció, quan hi hagi diversos tipus de formigó fabricats al mes, procurant un mostreig equitatiu dels formigons al llarg dels mesos.

Així, Cada lot n està compost per N preses (sèries) fetes per mostreig, realització de Con d'Abrams, elaboració, curat, conservació, recapçat i trencament d'unes provetes cilíndriques de diàmetre 15 cm per 30 cm d'altura cada presa (sèrie), d'aquestes provetes, una es trencarà a compressió als 7 (set) dies i altres als 28 (vint-i-vuit) dies, deixant-ne 2 (dues) per trencar als 56 (cinquanta-sis) dies només en el cas que la mitja de les resistències a 28 dies fos inferior a l'especificada.

Per cada sèrie de provetes es realitzarà una determinació del valor de la consistència, mitjançant el Con d'Abrams.

Exemple de distribució de provetes per edats:

Distribució de provetes per edats				
3 dies	7 dies	14 dies	28 dies	56 dies -reserva-
2	1	2	3	2
Per a postesats: opcionals i proposat per DF		Per a postesats: opcionals i proposat per DF		

En aquest cas es realitzaran un total de 5 lots (15 sèries) repartides per elements segons la taula adjunta a continuació.

Notes per al seguiment de la taula:

- En el cas de forjats els nivells sempre es refereixen al sostre de la planta referida.
- En el càlcul de lots de murs de contenció cal tenir en compte que la superfície a considerar a flexió és la superfície del mur i si es calcula a compressió és la superfície que suporta.
- El número indicat a la taula és el valor estimat de pastades segons la resistència del formigó i el nº de lots segons els criteris del Codi Estructural.

Establiment de lots (n) i establiment de pastades (N).

FORMACIÓ DE LOTS DE FORMIGÓ segons CE														RESULTATS					
tipus d'element estructural	fck		Det. Q.	Det. Q. tràns.	DESIGNACIÓ	Classe de formigó	DADES				APLICACIÓ, s' límits CE				LOTS A REALITZAR	nº sèries per lot N:	nº sèries controlades	% formigó controlat	relació nº sèries / volum formigó
	N/mm ²						superfície (m2)	vol formigó (m3)	temps (set.)	nº plantes (u)	Per superf.	Per volum	Per temps	Per plantes					
Σ							136,60	18,30	4	8					5		15	100,00%	1
LC1	Fonamentacions superficials am	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FON Llosa	HA-30/B/20/XC4+XS1+XA2	11,70	4,10	1	1	0	1	1	0	1	3	3	100,00%	1
LC2	Bigues, forjats, lloses per a pavir	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EST Forjats	HLE-30/F/20/XC1+XS1	124,90	14,20	3	7	1	1	2	4	4	3	12	100,00%	1
LC3	Pilars i murs portants	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							0	0	0	0	0	3	0	0,00%	0
LC4	Bigues, forjats, lloses per a pavir	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							0	0	0	0	0	3	0	0,00%	0
LC5	Bigues, forjats, lloses per a pavir	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							0	0	0	0	0	3	0	0,00%	0

Els criteris d'acceptació dels lots indicats a l'anterior taula, es realitzarà segons la taula 57.5.4.3.a del Codi Estructura i segons el cas del formigó que s'ha utilitzat.

Tabla 57.5.4.3.a Criterios de aceptación de los lotes de hormigón

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
1	$f(\bar{x}) = \bar{x}(1 - 1.66\delta^*) \geq f_{ck}$	Hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
2	$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1.66s_{35}^* \geq f_{ck}$	Se han controlado más de 36 amasadas
3	$f(x_i) = x_i K_n \geq f_{ck}$	Hasta la 36ª amasada

donde:

$f(\bar{x})$; $f(x_i)$ Funciones de aceptación.

\bar{x} Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas por lote de obra.

x_i Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas controladas del lote de obra.

f_{ck} Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto.

K_n Coeficiente que toma los valores reflejados en la tabla 57.5.4.3.b.

s_{35}^* Valor de la desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas.

$$s_{35}^* = \sqrt{\frac{1}{34} \sum_{i=1}^{35} (x_i - \bar{x}_{35})^2}$$

δ Coeficiente de variación certificado.

Tabla 57.5.4.3.b Número de amasadas controladas

Coeficiente	Número de amasadas controladas (N)								
	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
K_n	0,89	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	1

Cada caso de control estadístico, es defineix de la següent manera:

Cas1: Formigons amb la dispersió certificada en l'abast de certificació d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut.

Cas 2: Formigons sense distintiu de qualitat, subministrat de forma contínua per la mateixa central en la que es controlen més de 36 pastades del mateix tipus de formigó.

Cas 3: Formigons sense distintiu de qualitat, fabrica de forma continua en central d'obra o subministrat per la mateixa central de formigó preparat.

La normativa que regula aquests assaigs bàsics és la següent:

- Presa de mostres de formigó fresc (UNE 83-300-84).
- Fabricació i conservació de provetes (UNE 83-301-91).
- Recapçat de provetes amb morter de sofre (UNE 83-303-84).
- Resistència a compressió (UNE 83-304-84).
- Resistència a tracció indirecta per assaig brasiler (UNE 83-306-85).
- Mitjana de la consistència del formigó fresc pel mètode del con d'Abrams (UNE 83-313-90).
- Determinació de l'índex de rebot (UNE 83-307-86).
- Extracció i conservació de provetes testimoni (UNE 83-302-84).
- Determinació de la velocitat de propagació dels impulsos ultrasònics (UNE 83-308-86 i UNE 83-308-93 Err).

Els assaigs complementaris són:

- Determinació de la profunditat de penetració d'aigua sota pressió (UNE 83-309-90 EX).
- Resistència a flexotracció (UNE 83-305-86).
- Realització d'assaigs estàtics de posada en càrrega sobre estructures de sostre (Art.101.2 EHE "proves de càrrega").
- Determinació de la densitat del formigó fresc (UNE 83-317-91).

7.2.2. ARMADURES

Control de recepció de materials

S'aportaran els certificats AENOR de les diferents partides d'acer que es subministren a l'obra.

La diferent documentació aportada, s'adjuntarà amb carta certificant la correspondència amb el material aportat a l'obra.

Assaigs de control

S'exigeix que l'acer utilitzat disposi de segell de qualitat CE, i per tant es pot deixar de assajar l'acer.

Si no disposes de segell de qualitat, es controlaran els diàmetres més utilitzats a l'obra mitjançant la comprovació de les condicions funcionals i de qualitat fixades per la EHE-08, segons la realització dels següents assaigs bàsics per lot de barres d'acer corrugat, per a cada acer que procedeix del mateix fabricant:

- Característiques geomètriques del corrugat, massa real i àrea de la secció recta transversal mitja equivalent (segons UNE 36-068-94 i UNE 36-068-96 1M).
- Característiques mecàniques: resistència a la tracció, límit elàstic, allargament de trencament, allargament total sota càrrega màxima i doblegament-desdobleament (segons UNE 36-068-94 i UNE-36-068-96 1M).

En el cas del control de recepció de les partides de malles electrosoldades, es realitzaran els següents assaigs bàsics per lot, per a cada acer que procedeix del mateix fabricant:

- Característiques geomètriques de les malles (segons UNE 36-092-96 i UNE-36-092-97 Err).
- Característiques mecàniques: resistència al desenganxament de les barres dels nusos de la malla (segons UNE 96-092-96, UNE 36-092-97 Err i UNE 36-462-80).

Condicions d'acceptació i rebuig

Es procedirà de la mateixa manera tant per a acers certificats com per a no certificats.

- Comprovació de la secció equivalent
- Característiques geomètriques: l'incompliment dels límits admissibles establerts en el certificat específic d'adherència serà condició suficient per a rebutjar el lot corresponent.

- Assaigs de doblegament-desdobleament: si es produeix alguna fallada, es sotmetrà a assaig 4 noves provetes del lot corresponent. Qualsevol fallada registrada en els nous assaigs obligarà a rebutjar el lot corresponent.
- Assaigs de tracció per determinar el límit elàstic, la càrrega de ruptura i l'allargament en ruptura: mentre els resultats dels assaigs siguin satisfactoris, s'acceptaran les barres del diàmetre corresponent. Si es registra alguna fallada, totes les armadures d'aquell mateix diàmetre existents a l'obra i les que es rebin posteriorment, seran classificades en lots corresponents a les diferents partides subministrades, sense que cada lot excedeixi de les 20 tones per a les armadures passives i 10 tones per a les actives. Cada lot serà controlat mitjançant assaigs sobre dues provetes. Si els resultats dels dos assaigs són satisfactoris, el lot serà acceptat. Si els dos resultats no fossin satisfactoris, el lot serà rebutjat, i si només un d'ells resulta no satisfactori, es realitzarà un nou assaig complet de totes les característiques mecàniques que s'han de comprovar sobre 16 provetes. El resultat es considera satisfactori si la mitjana aritmètica dels dos resultats més baixos obtinguts supera el valor garantit i tots els resultats superen el 95% d'aquest valor. En cas contrari, el lot serà rebutjat.
- Assaigs de soldadura: en cas de registrar-se alguna fallada en el control de soldadura a l'obra, s'interrompran les operacions de soldadura i es procedirà a una revisió completa de tot el procés.

7.3. MICROPILONS

Pel que fa referència a les partides corresponents als micropilons, es controlarà el certificat d'origen industrial, comprovant que es compleixin les especificacions del projecte, i les de la normativa vigent. Es distingiran aquells materials que per les seves característiques siguin produïts industrialment, com les barres perforants i el ciment per a la beurada, dels que es confeccionin a obra, la beurada de ciment.

En el moment del control de recepció del material de cadascuna de les partides corresponents als materials industrials es demanaran els certificats d'origen industrial, i es comprovarà que:

- el material arribi en bon estat a l'obra.
- els materials portin les característiques, les dimensions i gruixos definits al projecte mitjançant mostreig.

En canvi, la beurada de ciment com a element confeccionat a obra serà controlat en tot moment, aportant el Contractista un document on certifiqui que les dosificacions definides al projecte, sistema d'execució, capacitats de càrrega estructural garantides i seccions transversals considerades.

Es faran, amb freqüència diària, els següents controls:

- del temps de pastat.
- de la relació aigua/ciment.
- de la viscositat, amb el Con Marsh, en el moment d'iniciar la injecció.
- de la viscositat a la sortida de la beurada per l'últim tub.
- de la pressió d'injecció.
- de fuites.
- del registre de temperatura ambient màxima i mínima els dies que es realitzin injeccions i en els dos dies successius, especialment en temps fred.

Aquest certificat es complementarà mitjançant un control estadístic en el que s'efectuaran un número determinat de lots (que estan descrits a continuació).

Cada 250 ml de micropiló o cada dos dies en que s'efectuïn operacions d'injecció i no menys d'una vegada, es realitzaran els següents assaigs:

- exudació, decantació, reducció de volum, fabricació de provetes i resistència a compressió de la beurada o morter mitjançant la presa de 4 provetes per trencar a 3, 7 i 28 dies, deixant una de reserva.

Consideracions generals

Els procediments de control hauran d'establir-se d'acord amb el que s'especifica a la normativa vigent al respecte, en particular a la EHE, RC, PG-3 i la 'Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera', així com en el plec de prescripcions tècniques particulars del projecte.

S'hauran de controlar en qualsevol cas, els següents aspectes:

- Materials
- Cada una de les fases d'execució:
 - Perforació
 - Col·locació de l'armat
 - Fabricació de la beurada o morter
 - Injecció
 - Comunicats de treball

En els casos on així es determini, es realitzaran proves de càrrega segons el que s'especifica més endavant.

7.3.1. CONTROL DE MATERIALS

Armadura tubular

A efectes del control del subministrament dels productes d'acer per armadura tubular, s'anomena partida al material que compleixi simultàniament les següents condicions:

- que correspongui al mateix tipus de perfil foradat
- que correspongui al mateix tipus i grau d'acer
- que procedeixi d'un mateix fabricant
- que hagi estat subministrat d'una sola vegada

No es podran utilitzar productes d'acer com a armadura tubular que no adjuntin la documentació indicada a continuació:

- a) en el moment de l'entrega de cada subministrament s'aportarà un albarà amb documentació annexa, contenint, entre d'altres, les següents dades:
 - Nom i adreça de l'empresa subministradora
 - Data de subministrament
 - Identificació del vehicle que el transporta
 - Nombre de partides que componen el subministrament, identificant, per a cada partida, el fabricant i el seu contingut (pes, nombre de perfils, tipus i grau d'acer del material base de partida)
- b) A més, cada partida haurà d'arribar acompanyada de la següent documentació:
 - Certificat del fabricant, firmat per persona física, en el que s'indiquin els valors de les diferents característiques especificades a la norma UNE EN 10210 o UNE EN 10219, segons correspongui
 - Resultats dels assaigs que justifiquin que els productes d'acer compleixen les característiques anomenades anteriorment

Un cop comprovada la documentació que ha d'acompanyar al subministrament, s'haurà de procedir a comprovar el correcte marcat dels perfils o paquets de perfils, que hauran d'incloure la designació abreviada de la normativa que correspongui, el tipus i el grau d'acer i el nom o sigles del fabricant.

Exemple: EN10210 - S275 JO + Marca del fabricant

El Plec de prescripcions tècniques particulars del projecte inclourà els criteris per portar a terme el control dels aplecs de material.

Barres d'acer corrugat

Control de recepció de materials

S'aportaran els certificats AENOR de les diferents partides d'acer que es subministrin a l'obra.

La diferent documentació aportada, s'adjuntarà amb carta certificant la correspondència amb el material aportat a l'obra.

Assaigs de control

S'exigeix que l'acer utilitzat disposi de segell de qualitat CIETSID-AENOR. Segons l'annex 2 del decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya "si els materials disposen d'un distintiu de qualitat reconegut o tenen registrada o acreditada la seva qualitat" i "si en el càlcul de l'estructura s'ha utilitzat un coeficient de seguretat o minoració del límit elàstic de l'acer = 1,15, es pot deixar d'assajar l'acer".

Tot i així, es controlaran els diàmetres més utilitzats a l'obra mitjançant la comprovació de les condicions funcionals i de qualitat fixades per la EHE-08, segons la realització dels següents assaigs bàsics per lot de barres d'acer corrugat, per a cada acer que procedeix del mateix fabricant:

- Característiques geomètriques del corrugat, massa real i àrea de la secció recta transversal mitja equivalent (segons UNE 36-068-94 i UNE 36-068-96 1M).

- Característiques mecàniques: resistència a la tracció, límit elàstic, allargament de trencament, allargament total sota càrrega màxima i doblegament-desdobleament (segons UNE 36-068-94 i UNE-36-068-96 1M).

Ciment

La certificació de la idoneïtat dels ciments utilitzats a l'obra s'obtindrà realitzant els assaigs i proves que a continuació es detallen, o mitjançant Certificats de Garantia expedits pel Laboratori o Laboratoris que, prèviament, s'hagin establert.

Els assaigs a els que s'ha fet referència abans es detallen en els següents termes:

- Abans de començar l'obra i cada vegada que es modifiquin tan la forma, com l'empresa de subministrament del material, es realitzaran els assaigs necessaris per a certificar que els continguts de matèries primeres i compostos químics i les característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Norma RC-08 (Annex 1, annex 2 i annex 5) són dins els marges tolerables.
- Quan el Responsable de la Recepció consideri que s'han de realitzar assaigs, o quan el ciment no tingui un certificat CE, la realització d'aquests assaigs es portaran a terme atenent l'establert als Annexes 5 i 6 de la RC-08.
- Es rebutjaran tots aquells ciments que no superin satisfactòriament cadascuna de les proves abans esmentades, a no ser que la Direcció Facultativa consideri el contrari.
- Els termes abans relacionats complementaran i no contradiran les instruccions que dictaminí el Pla de Control del Projecte.

7.3.2. CONTROL D'EXECUCIÓ

Control de la perforació i col·locació de l'armadura

Durant l'execució dels micropilons es comprovarà que compleixi amb els procediments i seqüències constructives establertes en el projecte i en el protocol d'execució.

Al realitzar la perforació es comprovarà que l'estat i característiques del terreny es corresponguin amb les previstes al projecte. En cas contrari s'hauran d'analitzar les potencials repercussions d'aquestes variacions en la pròpia concepció del micropiló i en el seu procés d'execució.

En cas que fos necessari utilitzar sistemes de perforació diferents dels previstos al projecte, s'haurà de tenir en compte la seva repercussió en la determinació del valor de la resistència estructural, a partir del coeficient d'influència del tipus d'execució.

TABLA 3.5. COEFICIENTE F_r

TIPO DE TERRENO Y DE PERFORACIÓN	F_r
Terreno con nivel freático por encima de la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,50
Terreno con nivel freático permanentemente bajo la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,30
Cualquier tipo de terreno perforado con lodos	1,15
Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable	1,05
Micropilote con tubería de revestimiento dejada «in situ» de forma permanente (camisa perdida)	1,00

S'haurà d'escollir un sistema de perforació que afecti el menys possible al terreny i a l'estructura a recalçar.

Segons quina sigui la consistència del terreny i el seu possible risc de col·lapse davant l'aigua, es determinarà si la perforació s'ha d'efectuar amb l'ajut d'entubació metàl·lica, recuperable o no, o simplement dels fluids mes adequats a cada circumstància. Si els treballs formen part d'obra recalç, o en el seu cas de sòls susceptibles a l'aigua, resulta fonamental l'ús d'aire en lloc d'aigua.

Els fluids de perforació no seran nocius ni per els materials que conformen l'injecció, ni per les armadures del micropiló, han de complir en tot cas la normativa vigent en matèria medi ambient i seguretat i salut.

En el cas de terreny tous, càrstics, col·lapsables, etc., serà necessari l'ús d'entubacions provisionals. Normalment s'utilitzaran entubacions perdudes a zones de forats o caverne.

Els sistemes de perforació a utilitzar seran:

- Perforació a rotació: consisteix a provocar la ruptura del terreny, o els materials a perforar (en el cas de fonamentacions preexistents), per la fricció generada en la rotació de l'útil de perforació.
- Resulta especialment recomanable per travessar fonamentacions antigues al provocar, en general, menors vibracions que la rotopercussió. En general s'efectua amb la bateria usual de sondeigs, amb barrines helicoïdals o tricorni.
- Perforació a rotopercussió: consisteix a provocar la trituració dels materials a perforar, per fricció i percussió de manera conjunta. S'utilitzen per aquesta perforació martells de fons o en cap.

La maquinària de perforació, ha de comptar amb sistemes de recuperació de pols quan es treballa en sec i especialment quan es faci amb roca.

El procés de perforació s'haurà d'efectuar de manera que qualsevol variació significativa del les característiques del terreny, respecte al que s'havia previst en el projecte, sigui detectada immediatament, reflexant-se en el corresponent part de treball.

Haurà de tenir-se amb compte, en tot cas, que el sistema de perforació realment empleat tingui incidència en el càlcul de la resistència estructural del micropiló a compressió a través del coeficient d'influència del tipus d'execució F_e , de manera que, qualsevol variació en l'elecció del sistema de perforació, respecte a allò previst en el projecte, haurà d'implicar la plena assumpció dels nous valors de càlcul resultants.

Es comprovarà el replanteig de cada micropiló, executant-se posteriorment la perforació amb les toleràncies geomètriques.

TABLA 4.1. DIÁMETROS MÁS HABITUALES DE PERFORACIÓN D_p ,
MICROPILOTE D Y ARMADURA TUBULAR d_a (mm)

D_p	D	d_a (*)
120	114,3	60,3 - 73,0
140	133,0	60,3 - 73,0 - 88,9
160	152,4	73,0 - 88,9 - 101,6
185	177,8	88,9 - 101,6 - 114,3 - 127,0
200	193,7	101,6 - 114,3 - 127,0 - 139,0
225	219,1	114,3 - 127,0 - 139,0 - 168,3

(*) El valor mayor de cada una de las filas de diámetros exteriores de armadura tubular d_a será válido únicamente en uniones roscadas.

En quan a la col·locació de l'armat després de finalitzar la perforació del trepant s'haurà de procedir, en el menor temps possible, a la col·locació de l'armadura.

La recepció de les armadures en obra, es realitzarà tal i com s'ha especificat anteriorment.

Prèviament a la col·locació de les armadures tubulars es comprovarà que tota la longitud del trepant es trobi lliure d'obstacles i neta d'incrustacions o de qualsevol possible material o cos estrany. Així mateix es comprovarà l'estat de les unions amb les armadures tubulars.

La col·locació de les armadures es realitzarà sense alterar la posició de cap del seus elements (centradors, maneguets, etc.)

S'utilitzaran el numero de centradors necessaris per garantir la correcta col·locació de l'armadura i garantir el recobriment mínim davant la corrosió, disposant-se de tal manera que no impedeixi el correcte procés d'injecció del micropiló i siguin solidaris a l'armadura tubular. En cas contrari, es col·locaran com a mínim cada tres metres (3m) de longitud de l'armadura. En qualsevol cas, e independentment de la longitud del micropiló, el numero mínim de seccions transversals en les que s'hauran d'instal·lar centradors serà de dos (2).

En cas d'utilitzar-se, a més de l'armadura tubular, barres d'acer corrugat, serà necessari disposar d'elements que les centrin o mantinguin en la posició adequada.

Es recomana que l'armadura tubular quedi a una distancia mínima de deu centímetres (10 cm) del fons del trepant.

Control de la fabricació de la beurada o morter i del procés d'injecció

S'efectuaran controls per verificar la idoneïtat, tant de la fabricació de la mescla, com del procés d'injecció.

En el projecte o protocol de execució, es dividiran el lots de control i es fixaran el numero de mostres i assaigs a portar a terme per cada lot, atès a les característiques de l'obra, la funció dels micropilons, el caràcter temporal o permanent dels mateixos, etc., incloent com a mínim els següents:

- a) Es portarà a terme amb freqüència diària, com a mínim els següents controls:
 - Temps de pastada.
 - Relació aigua/ciment (a/c).
 - Quantitat de additiu utilitzat.
 - Viscositat amb el con Marsh.
 - Densitat aparent de la beurada amb una balança de llots, immediatament abans de la injecció.
- b) Com a mínim, dos cops per setmana s'efectuarà una pressa de dades de mostres per realitzar el següents assaigs.
 - De resistència a compressió de la beurada o morter, mitjançant la trencada de tres (3) provetes a vint-i-vuit dies (28 d) d'edat².
 - D'exsudació i reducció de volum.

Es comprovarà que els valors dels paràmetres controlats coincideixen amb les establerts en el projecte i en el protocol d'execució.

Comunicats de treball

Un cop conclosa l'execució de cada micropiló es realitzarà un full de treball redactat a partir del que realment s'ha executat a l'obra, que inclourà, com a mínim, la següent informació:

- Ubicació i numeració de cada micropiló, referida a plànols.
- Comprovació de replanteig de cada trepant.
- Dades de la perforació: data i hora de l'inici i conclusió, longitud, inclinació, tipus d'avanç (rotació o roto-percussió), tipus de sosteniment (entubació perduda o recuperable, ús de llots, perforació estable, etc.), diàmetres (en el terreny i en el fonament antic), així com descripció qualitativa del terreny i de la seva duresa, aflüència d'aigua i qualsevol altre dada que es consideri important. Així mateix s'haurà de fer menció expressa a l'observació de les següents toleràncies geomètriques:

TABLA 4.1. DIÁMETROS MÁS HABITUALES DE PERFORACIÓN D_p ,
MICROPILOTE D Y ARMADURA TUBULAR d_a (mm)

D_p	D	d_a (*)
120	114,3	60,3 - 73,0
140	133,0	60,3 - 73,0 - 88,9
160	152,4	73,0 - 88,9 - 101,6
185	177,8	88,9 - 101,6 - 114,3 - 127,0
200	193,7	101,6 - 114,3 - 127,0 - 139,0
225	219,1	114,3 - 127,0 - 139,0 - 168,3

(*) El valor mayor de cada una de las filas de diámetros exteriores de armadura tubular d_a será válido únicamente en uniones roscadas.

- Dades de l'armadura (tubular i d'acer corrugat en el seu cas), unions, maneguets, centradors i altres elements, conforme a l'especificat en el protocol d'execució.
- Dades de la mescla d'injecció: fórmula de treball de la beurada o morter utilitzada; data i hora de la preparació de la mescla i de l'inici i final de la injecció i de les reinjeccions en el seu cas; temps transcorregut entre l'acabament de la perforació, instal·lació de l'armadura e injecció, volums injectats, caudals, pressions, dosificació temps de pastada, densitat i viscositat, identificació de les provetes preses per assaigs i resultats dels mateixos
- Seqüència constructiva realment realitzada, referida a dates i hores d'execució de cada un dels micropilons.
- Incidències o imprevistos, de qualsevol tipus, esdevinguts durant la realització dels treballs i mesures adoptades davant dels mateixos.
- Persones responsables de cada comprovació u operació referida en aquest part i equips de perforació i injecció utilitzada.
- Qualsevol altre aspecte que segons l'especifica't en el projecte o en el protocol d'execució, es consideri rellevant.

Es verificarà la existència d'una part de treball per cada micropiló, comprovant el seu contingut, conforme el que s'ha indicat en el paràgraf precedent. Les parts de treball d'execució estaran a disposició, en tot moment, del Director de les Obres, recomanant el seu arxiu junt amb la resta de documentació tècnica de les mateixes.

Proves de càrrega

El principals tipus de proves de càrrega que es poden portar a terme, es classificaran en funció de l'esforç aplicat (compressió, tracció, o càrrega lateral) i del valor del mateix aconseguit en la prova amb relació a la capacitat última del micropiló, es pot arribar fins i tot a la seva ruptura. També pot classificar-se segons es facin servir per investigar les propietats resistents del conjunt micropiló-terreny, o com a verificació de la idoneïtat dels micropilons ja construïts.

El numero i tipus de proves de carrega a efectuar s'hauran de definir en el projecte, en el seu defecte en el protocol de execució, o en qualsevol cas a criteri del Director de les Obres, en funció de la importància del micropilons, del numero i del nivell de coneixements, homogeneïtat i naturalesa del terreny.

A títol orientatiu, es pot estimar que el numero de proves de carrega d'investigació hauria de situar-se al voltant del u per cent (1%) dels micropilons projectats, i el numero de probes de carrega de idoneïtat en l'entorn del dos al quatre per cent (2-4%) dels micropilons realment executats a l'obra,

depenent de les característiques de l'obra, numero total de micropilots, heterogeneïtat de terreny, etc.

A continuació es resumeix una sèrie de procediments dels assaigs que, sense estat concebut específicament per micropilots, presenta una metodologia compatible amb els mateixos i s'ha anat utilitzant a la pràctica.

PROCEDIMENTS DE CÀRREGA

El projecte ha de definir, en cada cas, el procediment de prova de carga que consideri més adequat.

A continuació es descriu un resum del procediment d'assaig establert per les normes estadonidenses que es considera interessant incloure. Aquestes normes es refereixen específicament a pilons, però poden servir com a esquemes bàsics d'actuació per a micropilons.

En cap d'aquestes normes s'inclou la interpretació dels resultats d'assaig, ni la seva possible aplicació al disseny de fonamentacions.

Els tipus de probes de carga més usuals, per a pilons, es descriuen en les normes ASTM que s'indiquen a continuació:

- D1143 Cargues axials de compressió.
- D3689 Cargues axials de tracció.
- D3966 Cargues laterals.

Les tres normes presenten un desenvolupament bastant similar:

- Descripció dels **equips i instruments** necessaris per a aplicar les cargues als pilons de prova, així com la seva disposició i muntatge, depenent del sistema de transmissió de cargues, de reacció al terreny (ancoratges, pilons adjacents, plataformes llastrades),...
- Descripció dels **aparells de mesura** per al control de moviments. Es detallen els dispositius més usuals i la seva col·locació més adequada per no interferir amb el procés de prova.
- **Procediments de càrrega:** descripció dels mètodes normalitzats i les seves fases de càrrega i descàrrega. També figuren alguns assaigs opcionals que proporcionin informació addicional sobre el comportament del piló en circumstàncies especials (velocitat constant d'assentament, cicles repetitius de càrrega i descàrrega, ...)
- Procediments de **control de moviments:** es descriu el procediment de presa de dades per a cada mètode de càrrega i les precaucions a adoptar per no alterar els resultats.
- Proposta de continguts de l'**informe** de l'assaig de càrrega.
- Apèndix sobre alguns factors (canvis en la pressió intersticial, diferència entre condicions de prova i condicions reals, ...) que podrien influir en la **interpretació i anàlisi dels resultats de les proves**.

Tot seguit es descriuen amb major detall els tipus d'assaig contemplats ens les normes referides.

Assaig de càrrega axial de compressió.

Procediment normal de càrrega:

S'ha de fixar la càrrega màxima d'assaig prèviament a la realització de la prova de càrrega, que es pot prendre, a mode d'exemple com el dos-cents per cent (200%) de la sol·licitació nominal si treballa aïlladament, o el cinquanta per cent (50%) de la mateixa si ho fa en grup.

La càrrega s'aplica en escalons mitjançant increments del vint-i-cinc per cent (25%) de la de disseny. Cada escaló de càrrega es manté dues hores fins que es produeixi alguna de les següents circumstàncies:

- Que transcorrin dues hores (2h) des de l'aplicació de l'escaló de càrrega.
- Que la velocitat d'assentament sigui inferior o igual al vint-i-cinc centèsimes de mil·límetre per hora ($V_s \leq 0,25 \text{ mm/h}$)

- Si per quan es completin els escalons de càrrega no s'ha produït la fallada per ensorrament, es retira la càrrega de la següent forma:
- Si transcorreguda una hora (1h) l'assentament no supera les vint-i-cinc centèsimes de mil·límetre ($S_{TOT} \leq 0,25 \text{ mm}$), es treu tota la càrrega en qualsevol moment dins de les dotze hores (12h) següents.
- En cas contrari, es deixarà que el piló continuï carregat durant vint-i-quatre hores (24h) més, per després enretirar la càrrega en quatre (4) escalons del vint-i-cinc per cent (25%) de la càrrega total i una hora (1h) de duració cadascú.

En cas de que s'hagués arribat a la fallada del piló per ensorrament, es mantindria la càrrega actuant fins que l'assentament fos igual al 15% del diàmetre nominal del micropiló ($S_{TOT} \leq 0,15 D$).

La norma estableix una sèrie de *procediments opcionals de càrrega*:

- *Càrrega superior a la del procediment normal.* Una vegada que s'ha procedit a la descàrrega segons el procediment normal, es torna a carregar el piló fins aconseguir idèntics valors de càrrega. Posteriorment es va augmentant la sol·licitació en escalons de vint (20) minuts de duració i de deu per cent (10%) de la càrrega de disseny fins a arribar a la fallada per ensorrament, o la càrrega màxima requerida.
- *Procediment d'interval·ls de temps constants.* Mètode anàleg al procediment normal, tot i que amb escalons de càrrega i descàrrega de una hora (1h) de duració.
- *Mètode de velocitat d'assentament constant per a pilons aïllats.* Es carga el piló de forma creixent i contínua, controlant la velocitat d'assentament. Es manté el procés fins que es produeixi la fallada per ensorrament.
- *Mètode ràpid de càrrega per a pilons aïllats.* S'apliquen escalons de càrrega successius de dos minuts i mig (2,5 min) de duració i del deu al quinze per cent (10 al 15%) de la càrrega de disseny. Es manté el procés fins a arribar a l'ensorrament o a la màxima càrrega que pugui proporcionar l'equip.
- *Mètode dels increments d'assentaments constants per a pilons aïllats.* S'apliquen els increments de càrrega necessaris per a produir increments d'assentaments d'aproximadament l'u per cent del diàmetre nominal del piló ($\Delta s \approx 0,01 D$).
- *Càrrega cíclica.* Mètode bastant similar al procediment normal, en el que es produeix la repetició de fases de càrrega i descàrrega.

Assaig de càrrega axial de tracció.

Els procediments d'aplicació son essencialment anàlegs als de compressió, si bé hauran d'entendre's referits a càrregues de tracció a allò especificat per a les compressions, a aixecaments relatius a assentaments, i a falla per arrencada en el que fa referència al punxonament.

Per les seves especials característiques, el mètode dels increments constants d'assentament per pilons aïllats no resulta d'aplicació per a esforços de tracció.

Assaig de càrrega lateral.

Procediment normal de càrrega:

Mètode d'assaig en el que s'arriba a sol·licitacions de fins al 200% de la càrrega lateral nominal, seguint un patró de càrrega que dura unes 4 hores, en el que s'ha de posar especial atenció a la limitació de les càrregues laterals, fins a aconseguir el valor que produeixi uns moviments preestablerts.

La normativa estableix una sèrie de *procediments opcionals de càrrega*:

- *Càrrega superior a del procés nominal.* Després de carregar i descarregar el piló seguint el procediment normal es torna a carregar fins a aconseguir de nou la mateixa sol·licitació, posteriorment s'apliquen graus de càrrega addicionals del 10% de la càrrega de disseny i 15

minuts de duració cada un, fins arribar a un valor màxim de la càrrega especificat prèviament.

- *Càrrega cíclica.* Es proposen patrons cíclics de càrrega per als dos procediments que s'han esmentat.
- *Càrrega inversa.* Aquest procediment de càrrega implica la sol·licitació del piló mitjançant càrregues laterals d'empenta i tir. El piló s'assaja segons algun dels mètodes ja descrits i posteriorment s'inverteix el sentit de la càrrega.
- *Càrrega recíproca.* Bastant similar al mètode anterior, però s'inverteix el sentit a cada grau de càrrega.

Càrrega combinada.

Quan el micropiló o grup estiguin sotmesos a sol·licitacions combinades (axials i laterals) s'aplicarà en primer lloc la càrrega axial i un cop establerta, es procedirà segons algun dels mètodes ja descrits per a càrregues laterals, mantenint la càrrega axial constant.

PRESA DE DADES I INFORME DE LA PROBA DE CÀRREGA.

Es recomana recollir, com a mínim, les següents dades:

- Càrrega de disseny del micropiló.
- Esplaons de càrrega empleats a l'obra.
- Durada de cada esplaó de càrrega.
- Lectura dels elements d'instrumentació.

Normalment s'efectuarà un informe que inclogui les característiques i resultats de cada una de les proves de càrrega. Es recull a continuació i a títol orientatiu, una possible llista de continguts d'aquest informe:

- Breu descripció dels micropilons, de l'emplaçament (s'hauran d'incloure plànols o croquis i que estiguin referits a la numeració inclosa en el part de treball) i de les característiques del terreny.
- Personal responsable de la prova.
- Equips utilitzats, incloent documentació del seu calibrat.
- Resultats de la prova. A més a més de les pròpies lectures, la presentació de dades pot efectuar-se mitjançant gràfiques que reflecteixin, com a mínim, la parella de valors desplaçaments davant càrrega i, sempre que sigui possible, altres com: desplaçament sota càrrega mantinguda en relació a temps, durada i seqüència dels esplaons de càrrega, etc.
- Interpretació dels resultats de la prova.
- Qualsevol altre circumstància específica que es consideri oportuna.

7.4. FORJATS COL·LABORANTS

Recomanacions de procediment de treball a l'obra.

Es possible obtenir els millors resultats a la fixació de connectors de tallant si s'observen els següents procediments i recomanacions.

Factors tals com la pintura a les ales de la biga, aigua, incorrecte muntatge del deck a la biga i inadequada

potència disponible, poden amenaçar sèriament les operacions de soldadura.

A continuació es llisten requeriments clau per a una correcta operació:

- L'ala superior de la biga haurà d'estar sense pintar. Les bigues hauran d'estar lliures d'excessiu òxid, terra, sorra o altre material que pugui afectar la operació de soldadura.

- El tauler metàl·lic a soldar també haurà d'estar lliure de terra, sorra o altre material que pugui afectar l'operació de soldadura.
- La presència d'aigua en el tauler i entre el tauler i la biga haurà de ser remoguda abans de la soldadura.
- El tauler metàl·lic haurà d'estar fixat íntimament en contacte sobre la biga mitjançant la utilització de soldadura de punt, claus de tir o cargols autoperforants.
- S'haurà de comptar amb una adequada alimentació elèctrica.

Les seccions i longituds dels cables tenen un efecte directe sobre la corrent disponible a la sortida i pren major importància a mida que els requeriments de corrent siguin molt alts.

Recomanacions per al control de qualitat i la inspecció

S'hauran de tenir en compte les següents pràctiques:

- El tauler metàl·lic haurà de col·locar-se en un dia sec, dins del possible amb poca diferència de temps del equip encarregat de soldar-lo. És convenient reduir els temps al mínim entre la fixació provisional (ja sigui per soldadura de punt o cargol autoperforant) i la soldadura del pern de tallant. Aquesta pràctica és ideal per a evitar problemes causats per l'aigua i la pols que s'emmagatzema entre el tauler i la biga o sobre el tauler.
- Remoure tota presència d'aigua del tauler abans de soldar. Netejar-la utilitzant aire comprimit o torxa de propà.
- Raspallar i/o bufar tota presència de terra, sorra, pols de formigó, etc. abans de soldar.
- Mantenir els perns i casquets ceràmics secs dins d'un recipient a prova d'aigua. Els perns oxidats o humits i els casquets humits poden afectar la qualitat de la soldadura. Una vegada soldats, el casquet ceràmic s'haurà de trencar i remoure el pern.
- No desplegar major quantitat de ceràmics que aquells a utilitzar a la jornada. Aquells ceràmics que es deixin al tauler metàl·lic poden absorbir humitat i afectar a la qualitat de la soldadura.
- Mai soldar per sobre dues capes de xapa galvanitzada. És molt difícil obtenir un contacte íntim entre dos làmines, i una llum excessiva entre elles pot provocar soldadures inadequades.

Realitzar els controls abans i després de soldar optimitza el treball. Prèviament a iniciar qualsevol operació de soldadura, o després que l'equipament ha estat mogut, canviat, o no utilitzat durant un temps, s'hauran de realitzar les proves dels perns soldats.

S'hauran de soldar com a mínim 2 perns. Després s'hauran de doblegar en un angle de 30° respecte a la seva posició original mitjançant cops de mall o algun dispositiu foradat adequat. Si aparegués una fallada tant en el pern com a la zona d'unió amb la biga, s'haurà d'ajustar la calibratge i repetir la prova. Hauran d'existir com a mínim dos perns consecutius considerats com a bons per iniciar la producció. Els assaigs es faran d'acord UNE EN ISO 14555:2008 i UNE EN ISO 13918:2007.

Si la inspecció visual demostren que els perns no mostren una fusió completa (en tot el perímetre de contacte), s'haurà de doblegar cada pern mitjançant cops de mall o algun dispositiu foradat adequat, doblegant-lo aproximadament 15° de la perpendicular i en la direcció oposada al sector que evidencia la falta de fusió. Si el pern es manté s'haurà de donar per bo. En cas contrari es procedirà a la seva substitució.

Consells per a soldar amb mal temps

No soldar amb temperatures inferiors a 9°C sota zero.

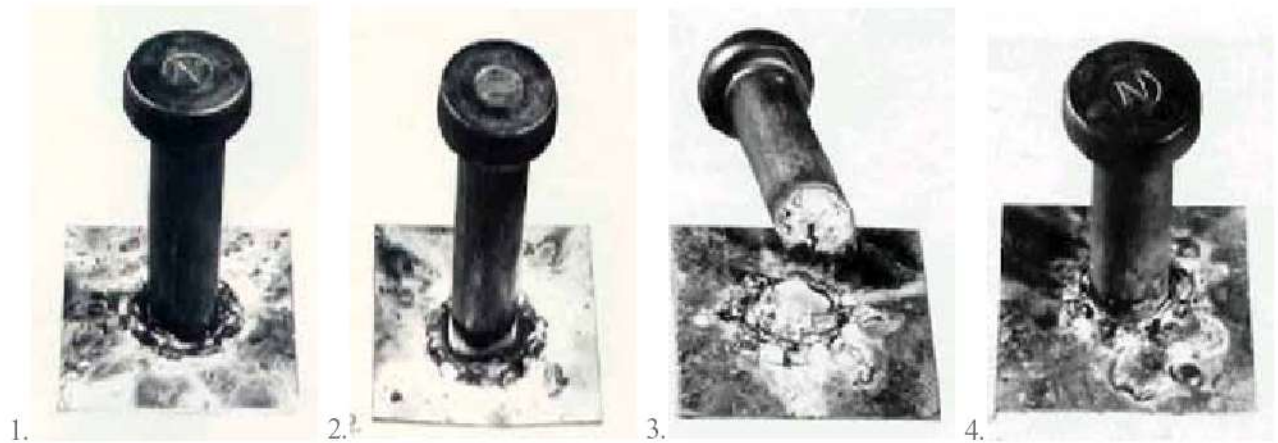
No soldar amb pluja o neu, o quan no sigui possible retirar l'aigua del tauler.

Per a temperatures superiors a 9°C sota zero però per sota de 0°C (temperatures de congelació), es podrà soldar prenent les següents precaucions:

- Provar el 1% de los perns doblegant-los 15° respecte la seva vertical.
- El doblegat es farà mitjançant algun dispositiu foradat adequat. En aquests casos no es recomana el doblegat per cops de mall.
- Si el pern no es desprèn continuar amb les operacions amb aquest nivell de potència i calibratge.

Inspecció visual de la soldadura

Es mostren 4 perns soldats amb diferents tipus de condicions per a facilitar la tria entre realitzar o no la prova de doblegat. La utilització d'un criteri uniforme en la interpretació de resultats és essencial.



1. És la típica soldadura d'un pern a través de la xapa galvanitzada d'un tauler laminat en calent, que ha estat ben muntat sobre la biga. Observar el cordó uniforme i net a tot el perímetre del pern.
2. Aquesta és una bona soldadura encara que el cordó no sigui uniforme. L'absència d'uniformitat no necessàriament està indicant que la soldadura sigui incorrecte. Tot i això s'hauran de provar aquells perns amb els que es tinguin dubtes.
 - 3-4. Aquests són exemples típics en els quals la soldadura es va realitzar amb aigua en el tauler ò entre el tauler i la biga. Observar la aparença esponjosa i porosa de la soldadura. La fallada mostra la soldadura fracturada i la discontinuïtat porosa de la mateixa.

7.5. ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURA

Control de recepció de materials

Acer laminat

En el cas de materials emparats per un certificat expedit pel fabricant el control es podrà limitar a l'establiment de la traça que pugui permetre relacionar de forma inequívoca cada element de l'estructura amb el certificat d'origen que l'avalua. - Control de la garantia del fabricant i control de subministrament i recepció per cada classe d'acer -

Per aquesta condició s'ha de comprovar la correspondència entre la comanda realitzada i l'especificat en projecte i en el moment del control de recepció del material de cadascuna de les partides corresponents a l'acer laminat es demanarà els certificats d'origen industrial, i es comprovarà que:

- el material arribi en bon estat a l'obra.
- el material sigui clarament identificat, amb un sistema de marcatge indeleble, que permeti identificar: classe d'acer, tipus de producte, dimensions, colada, marca de fàbrica, número i ordre de fabricació.

- tipus i grau d'acer (S-275 JR, en aquest cas) mitjançant pintura indeleble, encunyat o gravat en calent.
- número de colada o lot mitjançant pintura indeleble.
- la marca del fabricant haurà d'estar localitzada en l'ànima del perfil a intervals en relleu. La resta d'indicacions podran localitzar-se en els extrems de l'ànima o en les ales

A més, si el producte disposa de marca AENOR haurà també de portar marcat:

- logotips N de la marca AENOR, mitjançant pintura indeleble.

En cas de dubtes raonables, es realitzarien els següents assaigs:

- Límit elàstic UNE 7474-1 (EN 10000-1).
- Resistència a tracció UNE 7474-1 (EN 10002-1).
- Allargament fins el trencament UNE 7474-1.
- Doblegat sobre mandrí UNE 7472.
- Resiliència UNE 7475-1 (EN 10045-1).
- Anàlisi químic: contingut carboni, fòsfor, sofre, nitrogen, silici i manganès
- Duresa Brinell UNE 7422.

Quan s'especifiquin característiques no avalades pel certificat d'origen industrial s'establirà un procediment de control mitjançant assaigs realitzats per un laboratori independent.

Materials d'aportació d'unions soldades

- Comprovació de correspondència entre la comanda realitzada i l'especificat en projecte.
- Control de la garantia del fabricant.
- Es controlaran les condicions de magatzematge d'acord a les recomanacions del fabricant i els certificats de garantia.

Control d'unions cargolades

- Comprovació de correspondència entre la comanda realitzada i l'especificat en projecte.
- Control de la garantia del fabricant.

Control de fabricació en taller

El taller que realitzi els diferents treballs, haurà de preparar un dossier de documentació que reculli els següents aspectes:

- memòria de fabricació que ha d'incloure:
 - càlcul de toleràncies de fabricació de cada component, amb la seva coherència amb el sistema general de toleràncies, els procediments de tall, de doblegat, de moviment de les peces, etc.
 - procediment de soldadura que cal emprar (i certificats d'homologació), preparació de vores, precalentaments requerits, etc.
 - tractament de les superfícies, fent la distinció entre les que formaran part de les unions soldades, les que constituïran les superfícies de contacte d'unions cargolades per fregament o les destinades a rebre qualsevol tractament de protecció.
- plànols de taller per a cada component de l'estructura on es representin totes les peces del conjunt de l'estructura, amb tota la informació precisa per a la seva fabricació, i en particular:
 - material de cada component.
 - identificació de perfils i altres productes.
 - dimensions i toleràncies de les mateixes.
 - procediments de fabricació (tractaments tèrmics, mecanitzats, forma d'execució dels forats i dels acords, etc.) i eines a emprar.
 - contrafletxes.
 - en el cas d'unions cargolades, els tipus, dimensions, forma de cargolar els cargols.

- en el cas d'unions soldades, les dimensions de les gorges, tipus de preparació, ordre d'execució, etc.
- pla de punts d'inspecció on s'indiquin els procediments de control intern de producció desenvolupats pel fabricant, especificant els elements als que s'aplica cada inspecció, el tipus i nivell, els mitjans d'inspecció, les decisions derivades de cada resultat possible, etc.

A més es requereix una relació d'operaris i les corresponents homologacions dels mateixos.

Control de muntatge a obra

L'industrial definirà el sistema de muntatge, amb totes les fases prèvies i medis auxiliars per mantenir en posició els elements en les etapes intermedis, que quedarà reflectit en un dossier de documentació que reculli els següents aspectes:

- memòria de muntatge que ha d'incloure:
 - càlcul de toleràncies de posició de cada component, descripció de les ajudes de muntatge, definició de les unions en obra, mitjans de protecció de les soldadures, procediments de cargolament dels cargols, etc.
 - comprovacions de seguretat durant el muntatge.
- plànols de muntatge esquemàtics de la posició i moviments de les peces durant el muntatge, mitjans d'hissat, apuntalaments provisionals, és a dir, tota la informació necessària per al correcte muntatge de les peces, per exemple:
 - Control topogràfic de posicionament dels diferents elements.
 - Control de verticalitat dels elements estructurals verticals.
- pla de punts d'inspecció on s'indiquin els procediments de control intern de producció desenvolupats pel muntador, especificant els elements als que s'aplica cada inspecció, el tipus i nivell, els mitjans d'inspecció, les decisions derivades de cada resultat possible, etc.

A més, es comprovarà que les toleràncies de posicionament de cada component siguin coherents amb el sistema general de toleràncies.

Controls a realitzar:

- Control d'execució de les unions soldades, que comportarà:
 - Control d'homologacions de soldadors.
 - Control de preparacions de soldadura.
 - Control visual i dimensional de soldadures, en base a l'UNE EN 970.
 - Control amb líquids penetrants, en base a l'UNE EN 1289.
 - Control per ultrasons, en base a l'UNE EN00 1714.
- Control de les unions cargolades: es verificarà que l'esforç aplicat és superior al mínim.
- Control de connectadors: doblegat en fred fins 15°.

Criteri de control / Assaig de control

En quan al control d'execució de l'acer laminat, es comprovarà que:

- els perfils i les xapes compleixin les dimensions i espessors definides en el projecte mitjançant mostratge, i tenint en compte les toleràncies indicades per DB SE-A.
- les soldadures estiguin ben executades i els espessors dels cordons de soldadura concordin amb els del projecte, realitzant un control visual a l'obra i completant-se amb la realització d'un assaig d'aplicació de líquids penetrants, control geomètric i dimensional, control de gorja i posterior anàlisi dels resultats.
- es comprovarà que el procediment de soldadura i els soldadors estan homologats demanant els certificats corresponents.
- tots els perfils estiguin recoberts per dues capes d'imprimació d'esmalt sintètic i dues d'acabat.

Els assaigs bàsics necessaris per a determinar les característiques necessàries pel control de perfils laminats, perfils buits i xapes d'acer, i les seves respectives normes de regulació són els especificats al quadre adjunt. Inclouran el control de materials, equips, soldadors i unions.

Resum dels assaigs de l'estructura metàl·lica

NO. OP.	DENOMINACIÓ	EXTENSIÓ	TIPUS	NORMA DE REFERÈNCIA	NORMA D'ASSAIG	OBSERVACIONS
1.	Materials					
1.1	Perfiteria i xapes	100%	O	ENV 1993-1-1 / EN 10025	-	
1.2	Material d'aportació	100%	O	EN 440 / EN 499 / EN 756	-	
1.3	Cargols, femelles	100%	O	ISO 4775 / 7415	-	
1.4	Límit elàstic	1 p/ tipus acer perfiteria	A	-	UNE 7474-1	Es realitzaria en cas de dubte raonable
1.5	Resistència a tracció	1 p/ tipus acer perfiteria	A	-	UNE 7474-1	Es realitzaria en cas de dubte raonable
1.6	Allargament fins trencament	1 p/ tipus acer perfiteria	A	-	UNE 7474-1	Es realitzaria en cas de dubte raonable
1.7	Doblegat mandrí	1 p/ tipus acer perfiteria	A	-	UNE 7472	Es realitzaria en cas de dubte raonable
1.8	Resiliència	1 p/ tipus acer perfiteria	A	-	UNE 7475-1	Es realitzaria en cas de dubte raonable
1.9	Anàlisi químic (Contingut carboni, fòsfor, sofre, nitrogen, silici i manganès)	1 p/ tipus acer perfiteria	A	-	UNE 7014 / 7331 / 7349 / 7029 / 36317-1 / 7028 / 7027	Es realitzaria en cas de dubte raonable
1.10	Duresa Brinell	1 p/ tipus acer perfiteria	A	-	UNE 7422	Es realitzaria en cas de dubte raonable
1.11	Pintures anticorrosives	100%	O	-	-	
1.12	Recobriments EF	100%	O	-	-	
2.	Soldadures					
2.1	Control d'equips i instal·lacions	1 inspecció inicial i 2 en el transcurs de producció	O	UNE 14044	-	Control sobre l'adequació dels equips, procediments de soldadura i elèctrodes.
2.2	Homologació procediments	100%	O	EN 288	-	
2.3	Homologació soldadors	100%	O	EN 287 / ASME IX	-	
3.	Fabricació					
3.1	<u>Oxital i preparació de bisells</u>	100%	O	s/ plànols	UNE EN 970	Control sobre l'adequació dels equips, procediments de soldadura i elèctrodes.
3.2	<u>Inspecció visual i dimensional de soldadures</u>	100%	O	s/ plànols	UNE EN 970	
3.3	<u>Radiografies / Ultrasons</u>				-	
3.3.1	Soldadures a Taller: Soldadures en "T", amb penetració completa, entre perfils o xapes treballant a tracció	100%	A	UNE EN 1714	UNE EN 1712	
3.3.2	Soldadures a Taller: Resta de soldadures en "T", amb penetració completa.	50%	A	UNE EN 1714	UNE EN 1712	
3.3.3	Soldadures a Obra: Soldadures en "T", amb penetració completa, entre perfils o xapes treballant a tracció	100%	A	UNE EN 1714	UNE EN 1712	
3.3.4	Soldadures a Obra: Resta de soldadures en "T", amb penetració completa.	50%	A	UNE EN 1714	UNE EN 1712	
3.4	<u>Líquids penetrants / Partícules electromagnètiques</u>				-	
3.4.1	Soldadures a Taller: Unions en "T", amb doble gorja en angle, entre perfils o xapes treballant a tracció	30%	A	-	UNE EN 1289 / 1290 / 1291 / 3059 / 9934	
3.4.2	Soldadures a Taller: Resta de soldadures en "T", amb doble gorja en angle.	10%	A	-	UNE EN 1289 / 1290 / 1291 / 3059 / 9934	
3.4.3	Soldadures a Obra: Unions en "T", amb doble gorja en angle, entre perfils o xapes treballant a tracció	75%	A	-	UNE EN 1289 / 1290 / 1291 / 3059 / 9934	
3.4.4	Soldadures a Obra: Resta de soldadures en "T", amb doble gorja en angle.	25%	A	-	UNE EN 1289 / 1290 / 1291 / 3059 / 9934	
3.4.5	Soldadures a Obra o Taller: Elements auxiliars o no definitius. Soldadura en "T", amb doble gorja en angle.	5% - 10%	A	-	UNE EN 1289 / 1290 / 1291 / 3059 / 9934	
3.5	<u>Unions cargolades</u>				-	
3.5.1	Unions d'elements principals	100%	A	-	-	Verificació de l'esforç aplicat sigui superior al mínim
3.5.2	Unions d'elements secundaris	25%	A	-	-	Verificació de l'esforç aplicat sigui superior al mínim
3.6	<u>Perns connectadors</u>				-	
3.6.1	Inspecció visual	100%	O	s/ plànols	-	
3.6.2	Doblegat en fred fins 15°	2%	A	-	-	Si es detecta fissura es substituirà per un de nou
3.7	<u>Preparació superficial</u>	100%	O	SIS 055900 / UNE-EN ISO 8501	-	Grau de preparació: Sa 2 ½
3.8	<u>Pintures anticorrosives</u>				-	
3.8.1	Adherència	5 c/ 500 m2	A	-	INTA 16 02 99	Criteri acceptació: Nivell 0 ò 1
3.8.2	Gruixos	10 c/ 500 m2	A	-	-	Segons assaig producte i massivitat
3.9	<u>Protecció contra el foc</u>				-	
3.9.1	Gruixos	10 c/ 500 m2	A	-	-	Segons assaig producte i massivitat
3.10	Control toleràncies	100%	O	DB SE-A	-	

Simbologia Tipus Control: (O) Punt d'inspecció / (A) Assaig.

7.6. MORTERS I BEURADES

En quan a les partides corresponents als morters, es controlarà el certificat d'origen industrial, comprovant-se que es compleixen les especificacions de projecte, i les de la normativa vigent.

Aquest document ha de certificar que el material compleixi les condicions funcionals i de qualitat fixades segons les Normes UNE 83.821/92 i UNE-EN 1015-2 1999.

Els morters a controlar són:

- morter per reblerts, d'alta resistència i sense retracció, i amb productes sintètics tipus resines.
- morter per a murs i parets de fàbrica.
- morter per segellats.
- beurada de ciment per reblerts.
- morter per a paviments.

Els assaigs bàsics necessaris per determinar les característiques dels morters, són els següents:

- Definicions i especificacions (UNE 83800-94 EX).
- Mètodes d'assaig. Part 2: Presa de mostres de morters i preparació dels morters per assaig (UNE EN 1015-2:1999).
- Mètodes d'assaig. Morters frescos. Determinació de la consistència. Taula de batzacades (mètodes de referència) (UNE 83811-92 EX).
- Mètodes d'assaig. Part 4: Determinació de la consistència del morter fresc (per penetració de pistó) (UNE EN 1015-4:1999).
- Mètodes d'assaig. Part 6: Determinació de la densitat aparent del morter fresc (UNE-EN 1015-6:1999).
- Mètodes d'assaig. Morters endurits. Determinació de la resistència a flexió i a compressió (UNE-EN 1015-11:2000).

7.7. RECOBRIMENTS DE PINTURA

De cadascuna de les partides corresponents als recobriments de pintura, es controlaran els certificats d'origen industrial, comprovant-se que es compleixen les especificacions de projecte, i les de la normativa vigent.

Les pintures a controlar són:

- pintura anticorrosió d'elements metàl·lics.
- pintura plàstica.

Comprovació de la neteja del suport, preparació i grau d'humitat de les superfícies a pintar.

Els documents han de dictaminar el compliment de l'assaig d'adherència, segons la Norma UNE-EN-ISO 2409 1996, i els gruixos a aplicar.

És aplicable a totes les capes i als diferents materials que formin el sistema de pintat (imprimacions, ...).

Control de recepció

Vernís

Es pren una mostra durant l'execució per a realitzar els següents assaigs:

- Temps d'assecat
- Densitat
- Composició (fixa, volàtil i resines)
- Resistència al fregament en humit

Pintura plàstica

Es prendran 3 mostres durant l'obra per a realitzar els següents assaigs:

- Temps d'assecat (UNE-EN-ISO 1517/96, UNE-EN-ISO 3678/96)
- Densitat (UNE 48098/92)
- Composició (fixa, volàtil i resines)
- Resistència al fregament en humit (UNE 4828/95)
- Índex de resistència al penjament (UNE 48068/94)

Pintura a l'esmalt

Es prendran 3 mostres durant l'obra per a realitzar els següents assaigs:

- Temps d'assecat (UNE-EN-ISO 1517/96, UNE-EN-ISO 3678/96)
- Densitat (UNE 48098/92)
- Composició (fixa, volàtil i resines)
- Resistència al fregament en humit (UNE 4828/95)
- Índex de resistència al penjament (UNE 48068/94)

7.8. ASSAIGS COMPLEMENTARIS / FITXES TÈCNIQUES

Qualsevol material utilitzat en la fase de les estructures i no referenciat en aquest pla de control, es subministrarà a obra conjuntament amb la corresponent fitxa tècnica i certificat d'origen industrial.

En el transcurs d'obra, la Direcció Facultativa podrà sol·licitar qualsevol altre assaig adicional que es considerés necessari.

8. PRESSUPOST DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT

A partir dels amidaments de les línies de pressupost i dels criteris de control anteriorment exposats, s'obtenen el nombre d'actuacions previstes, amb les següents consideracions de tipus general:

- No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (AENOR o similar). En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el Contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest plec.
- A l'hora de comptabilitzar el nombre d'assaigs d'identificació necessaris, s'ha suposat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'hauran d'executar els assaigs corresponents a cada proveïdor, tal i com es preveu en aquest plec, a càrrec del Contractista.
- En el cas de components de formigó i mescles bituminoses, el control necessari és responsabilitat de la producció d'aquest material i s'exigirà sense estar considerat en aquest pla.
- S'ha suposat que la planta de subministrament del formigó disposa únicament de ciment amb marca de qualitat de producte, i per tant, no s'han inclòs assaigs d'identificació. En cas de que la planta disposi d'algun ciment, certificat d'acord a la RC-08, però sense marca de qualitat, s'aplicaran assaigs d'identificació a tots els ciments utilitzats, a càrrec del Contractista, encara de que disposin de marca. Si algun dels ciments que utilitza la planta no està certificat segons RC-08, es podrà rebutjar el proveïment de formigó d'aquesta planta.
- El nombre d'assaigs s'obté a partir de les freqüències en amidament. Si durant l'execució de l'obra, atenent a criteris de freqüència temporal, resultessin més assaigs dels previstos, aquest increment correrà a càrrec del Contractista, excepte justificació i acceptació per part de la D.O., de les causes que hagin pogut provocar un ritme d'execució més lent del previst.

El pressupost del Programa de control es presenta estructurat per àmbits i per els mateixos capítols del pressupost d'obra (activitats). El repartiment del nombre d'assaigs d'un àmbit en les diferents activitats es realitza, quan no hi ha altre criteri, de forma proporcional als amidaments de les partides associades.

Barcelona, Setembre de 2023



Robert Brufau i Niubó, Dr Arquitecte (Col. 4481-4)
BBG Estructures, Recerca i Rehabilitació, SLP

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	5.707,91
Subtotal	5.707,91
21 % IVA SOBRE 5.707,91.....	1.198,66
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 6.906,57

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(SIS MIL NOU-CENTS SIS EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)

PRESSUPOST

Obra 01 Pressupost CQ Mitgera Castella
Capítol 0C CONTROL DE QUALITAT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1 P060-01Z2	u	Determinació de la resistència a la compressió d'una sèrie de tres microprovetes d'un element de formigó endurit (P - 1)	98,68	8,000	789,44
2 P060-01ZZ	ut	assaig homologat control de soldadures,assaig líquits penetrants soldadura estructura metàl·lica (P - 2)	550,00	3,000	1.650,00
3 P5V0-02AF	u	Prova d'estanquitat de coberta plana impermeabilitzada amb làmina sintètica flexible, segons la norma UNE 104416 (P - 3)	526,19	1,000	526,19
4 PA31-01CQ	u	Determinació de l'estanquitat a l'aigua i classificació d'una finestra o balconera, segons la norma UNE-EN 1027 i UNE-EN 12208 (P - 4)	1.371,14	2,000	2.742,28
TOTAL	Capítol	01.0C			5.707,91

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 29/05/26

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	P060-01Z2	u	Determinació de la resistència a la compressió d'una sèrie de tres microprovetes d'un element de formigó endurit (NORANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	98,68 €
P-2	P060-01ZZ	ut	assaig homologat control de soldadures,assaig líquits penetrants soldadura estructura metàl·lica (CINC-CENTS CINQUANTA EUROS)	550,00 €
P-3	P5V0-02AF	u	Prova d'estanquitat de coberta plana impermeabilitzada amb làmina sintètica flexible, segons la norma UNE 104416 (CINC-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB DINOÜ CÈNTIMS)	526,19 €
P-4	PA31-01CQ	u	Determinació de l'estanquitat a l'aigua i classificació d'una finestra o balconera, segons la norma UNE-EN 1027 i UNE-EN 12208 (MIL TRES-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	1.371,14 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 29/05/26

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P060-01Z2	u	Determinació de la resistència a la compressió d'una sèrie de tres microprovetes d'un element de formigó endurit	98,68	€
	BV210-01PQ	u	Determinació de la resistència a la compressió d'una sèrie de tres microprovetes d'un element de formigó endurit	98,68000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-2	P060-01ZZ	ut	assaig homologat control de soldadures,assaig líquids penetrants soldadura estructura metàl.lica	550,00	€
			Altres conceptes	550,00000	€
P-3	P5V0-02AF	u	Prova d'estanquitat de coberta plana impermeabilitzada amb làmina sintètica flexible, segons la norma UNE 104416	526,19	€
	BVA5-02AD	u	Prova d'estanquitat de coberta plana impermeabilitzada amb làmina sintètica flexible, segons la norma UNE 104416	526,19000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-4	PA31-01CQ	u	Determinació de l'estanquitat a l'aigua i classificació d'una finestra o balconera, segons la norma UNE-EN 1027 i UNE-EN 12208	1.371,14	€
	BV2P1-00X9	u	Determinació de l'estanquitat a l'aigua i classificació d'una finestra o balconera, segons la norma UNE-EN 1027 i UNE-EN 12208	1.371,14000	€
			Altres conceptes	0,00000	€

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST CQ MITGERA CASTELLA
Capítol 0C CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P060-01Z2	u	Determinació de la resistència a la compressió d'una sèrie de tres microprovetes d'un element de formigó endurit
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="8,000"/>
2	P060-01ZZ	ut	assaig homologat control de soldadures, assaig líquits penetrants soldadura estructura metàl·lica
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="3,000"/>
3	P5V0-02AF	u	Prova d'estanquitat de coberta plana impermeabilitzada amb làmina sintètica flexible, segons la norma UNE 104416
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="1,000"/>
4	PA31-01CQ	u	Determinació de l'estanquitat a l'aigua i classificació d'una finestra o balconera, segons la norma UNE-EN 1027 i UNE-EN 12208
			AMIDAMENT DIRECTE <input type="text" value="2,000"/>