
PROJECTE EXECUTIU PER LA CONTRUCCIÓ D'UNA PASSERA PEATONAL SOBRE EL TORRENT DEL VINYOT A L'ENCREUAMENT AMB L'ANTIC CAMÍ RAL, AL TERME MUNICIPAL D'ARGELAGUER

PROMOTOR: AJUNTAMENT D'ARGELAGUER

ENGINYERIA: SERTTEC



Argelaguer, juny de 2018

CODI: 332-131-4

PLEC DE CONDICIONS

FULL D'IDENTIFICACIÓ

PROJECTE

PROJECTE EXECUTIU PER LA CONSTRUCCIÓ D'UNA PASSERA PEATONAL SOBRE EL TORRENT DEL VINYOT A L'ENCREUAMENT AMB L'ANTIC CAMÍ RAL, AL TERME MUNICIPAL D'ARGELAGUER

- Codi identificador: **332-131-4**
- Emplaçament: **Argelaguer**

PROMOTOR

- Raó Social: **AJUNTAMENT D'ARGELAGUER**
- CIF: **P1701000J**
- Domicili fiscal:
 - Carrer: **Major**
 - Número: **91**
 - Població - CP: **Argelaguer-17853**
- Telèfon / Fax : **972-68-71-37 / 972-68-78-21**
- Representant legal: **Artur Ginesta Rambla (Alcalde)**
- DNI: **36558912-K**
- Correu electrònic: ajuntament@argelaguer.cat
- Pàgina web: www.ddgi.es/argelaguer/

ENGINYERIA

- Entitat redactora: **SERTTEC (SERTTEC PROJECTES, SL)**
- CIF: **B-17889023**
- Enginyers redactors: **Marc Avellana Casi i Miquel Fradera Arroyo Enginyers Industrials, col·legiats 13.803 i 13.659 pel Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya**
- Domicili professional:
 - Carrer: **Macarnau**
 - Número: **38**
 - Població - CP: **Olot - 17800**
- DNI: **40345327-S / 40350581-W**
- Telèfon / Fax: **972-27-15-20 / 972-27-03-71**
- Correu electrònic: info@serttec.com
- Pàgina web: www.serttec.com

Marc Avellana Casi
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 13.803

Miquel Fradera Arroyo
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 13.659

AJUNTAMENT D'ARGELAGUER

PROJECTE EXECUTIU PER LA CONSTRUCCIÓ D'UNA PASSERA PEATONAL SOBRE EL TORRENT DEL VINYOT A L'ENCREUAMENT AMB L'ANTIC CAMÍ RAL, AL TERME MUNICIPAL D'ARGELAGUER

Juny 2018

ÍNDEX

1. CAPÍTOL I - DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC.....	4
1.1. OBJECTE DEL PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS	4
1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES.....	4
2. CAPÍTOL II - DISPOSICIONS GENERALS.....	5
2.1. DISPOSICIONS TÈCNIQUES QUE REGIRAN EN EL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE DE LES OBRES.....	5
2.2. DIRECCIÓ DE LES OBRES.....	14
2.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES	16
2.4. AMIDAMENTS I ABONAMENT	24
3. CAPÍTOL III - MATERIALS, DISPOSITIUS, INSTAL·LACIONS I CARACTERÍSTIQUES.....	27
3.1. MATERIALS PER A FERMS.....	27
3.2. BEURADES, MORTERS I FORMIGONS	37
3.3. ACERS.....	48
3.4. DRENATGE	52
3.5. SENYALITZACIÓ I ABALISSAMENT	54
3.6. MATERIALS DIVERSOS	77
4. CAPÍTOL IV - EXECUCIÓ I CONTROL DE LES OBRES.....	79
4.1 TREBALLS GENERALS	79
4.2. MOVIMENT DE TERRES	80
4.3. DRENATGE	86
4.4. FERMS	90
4.5. ARMADURES.....	105
4.5.1. ARMADURES A UTILITZAR EN FORMIGÓ ARMAT.....	105
4.6. FORMIGONAT.....	109
4.7. SEYALITZACIÓ I BALISAMENT	119
4.8. OBRES VÀRIES	124
5. CAPÍTOL V - AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES.	127

5.1. GENERALITATS SOBRE L'AMIDAMENT I ABONAMENT	127
5.2. MOVIMENT DE TERRES	127
5.3. MATERIAL PER FERMS	131
5.4. BEURADES, MORTERS I FORMIGONS	132
5.5. ACERS	133
5.6. DRENATGE	134
5.7. SENYALITZACIÓ, ABALISSAMENT I DEFENSA DE LES CARRETERES	135
5.8. MATERIALS DIVERSOS	136

1. CAPÍTOL I - DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1. OBJECTE DEL PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té per objectiu, primerament, estructurar l'organització general de l'obra; en segon terme, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar el procés i la forma en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

Regiran en unió de les disposicions assenyalades en el Capítol II d'aquest Plec.

1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

La descripció de les obres del PROJECTE EXECUTIU PER LA CONSTRUCCIÓ D'UNA PASSERA PEATONAL SOBRE EL TORRENT DEL VINYOT A L'ENCREUAMENT AMB L'ANTIC CAMÍ RAL, AL TERME MUNICIPAL D'ARGELAGUER s'especifica detalladament a la Memòria.

Les obres queden definides i detallades en els plànols del present Projecte.

2. CAPÍTOL II - DISPOSICIONS GENERALS

2.1. DISPOSICIONS TÈCNiques QUE REGIRAN EN EL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE DE LES OBRES

Seràn d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec de Disposicions que a continuació es relacionen, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en ell s'especifica:

Plec de Bases Tècniques Particulars (PBTP) de l'obra.

- **Text refós de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques** de 21 de juny de 2000 (LCAP)
- **Reial Decret 1098/2001 de 12 d'Octubre**, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de contractes de les Administracions Públiques.

Norma UNE.

Normes d'assaigs redactades pel Laboratori del Transport i Mecànica del Sòl del Centre d'Estudis i Experimentació d'Obres Públiques (Ordre de 31 de desembre de 1958).

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per obres de carreteres i ponts del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme (PG-3/75). Ordre Ministerial de 6 de febrer de 1976, BOE de 7 de juliol de 1976, amb les modificacions i ampliacions introduïdes en el seu articulat:

Annexes a la Instrucció de "Secciones de Firme en Autovías", aprovada per O.M. de 31 de juliol de 1986:

Es revisaren els següents articles:

500. Tot-ú natural (abans "Sub-bases granulars").

501. Tot-ú artificial

Es crearen els següents articles:

516. Formigó compactat.

517. Formigó magre.

Ordre Circular 293/86T., sobre lligands bituminosos (23/12/86):

210. Quitrans per a carreteres, que passa a denominar-se Quitrans.

211. Betums asfàltics.

- 212. Betums fluidificats.

213. Emulsions asfàltiques, que passa a denominar-se Emulsions bituminoses.

214. Betums fluxats.

Ordre Circular 294/87T., de 23 de desembre de 1987, sobre Recomanacions sobre regs amb lligands hidrocarbonats (28/5/1987):

Es revisaren els següents articles:

530. Regs d'emprimació.

531. Regs d'adherència.

533. Tractaments superficials (abans article 532).

Es creà el següent article nou:

532. Regs de curat (abans Tractaments superficials).

Es van suprimir els següents articles:

533. Macadam bituminós per penetració amb lligands viscosos.

534. Macadam bituminós per penetració amb lligands fluids.

Ordre Circular 295/87T., Recomanacions sobre elements metàl·lics per a formigó armat i pretensat (6/8/87):

Es revisaren els següents articles:

240. Barres llises per a formigó armat.

241. Barres corrugades per a formigó armat.

242. Malles electrosoldades.

243. Filferros per formigó pretensat.

244. Torçals per formigó pretensat.

245. Cordons per formigó pretensat.

246. Cables per formigó pretensat.

247. Barres per formigó pretensat.

248. Accessoris per formigó pretensat.

Ordre Ministerial de 21 de gener de 1988 (BOE de 3 de febrer) sobre modificació de determinats articles del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts.

Es revisaren els següents articles:

210. Quitrans (abans "Quitrans per a carreteres").

211. Betums asfàltics.

212. Betums asfàltics fluidificats.

213. Emulsions bituminoses (abans "Emulsions asfàltiques")

240. Barres llises per a formigó armat.

241. Barres corrugades per a formigó armat.

242. Malles electrosoldades.

243. Filferros per a formigó pretensat.

244. Torçals per a formigó pretensat.

- 245. Cordons per a formigó pretensat.
- 247. Barres per a formigó pretensat.
- 248. Accessoris per a formigó pretensat.

Es creà el següent article nou:

- 214. Betums fluxats.

Ordre Circular 297/88 T., de 29 de març de 1988, sobre Recomanacions sobre estabilitzacions de sòls "in-situ" i Tractaments superficials amb lligands hidrocarbonats.

Revisà els següents articles:

- 510. Sòls estabilitzats "in-situ" amb cal.
- 540. Tractaments superficials amb beurada bituminosa.

Es suprimí el següent article:

- 511. Sòls estabilitzats amb productes bituminosos.

Va incloure els següents nous articles:

- 511. Sòls estabilitzats "in-situ" amb ciment.
- 533. Tractaments superficials mitjançant regs amb graveta.

Ordre Circular 299/89, de Recomanacions sobre barreges bituminoses en calent:

Revisà els següents articles:

- 542. Barreges bituminoses en calent.

Ordre Ministerial de 8 de maig de 1989

Modificà els següents articles:

- 210. Quitrans.
- 211. Betums asfàltics.
- 212. Betums asfàltics fluidificats.
- 213. Emulsions bituminoses.
- 214. Betums fluxats.

Ordre Ministerial de 18 de setembre de 1989 (BOE del 9 d'octubre):

Revisà l'article:

- 104. Desenvolupament i control de les obres.

Ordre Circular 311/90 C i E, de 20 de març:

Revisà l'article:

550. Paviments de formigó vibrat.

Ordre Circular 322/97, de 24 de febrer:

Foren inclosos nous articles:

215. Betums asfàltics modificats amb polímers.

216. Emulsions bituminoses modificades amb polímers.

543. Barreges bituminoses discontinües en calent per a capes de trànsit de petit espessor.

Ordre Circular 325/97, de 30 de desembre, sobre senyalització, abalisament i defensa de les carreteres en el que es refereix als seus materials constituents:

Es suprimiren els següents articles:

278. Pintures a utilitzar en marques vials reflexives.

289. Microesferes de vidre a utilitzar en marques vials reflexives.

Modificà els articles:

700. Marques vials (en la que es van integrar modificades les 278, 289 i 700 suprimides).

701. Senyals de circulació (que va passar a denominar-se 701 Senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants).

Va incloure els següents articles:

702. Captafars retrorreflectants d'utilització de senyalització horitzontal.

703. Elements d'abalisament retrorreflectants.

704. Barreres de seguretat.

Ordre Ministerial de 27 de desembre de 1999 per la que s'actualitzen determinats articles en el relatiu a conglomerats hidràulics i lligands hidrocarbonats (BOE, 22/1/2000).

Es modificaren els següents articles:

202. Ciments.

211. Betums asfàltics.

213. Emulsions bituminoses.

214. betums fluxats.

Va derogar els següents articles:

200. Calç aèria.

201. Calç hidràulica.

210. Quitrans.

S'incorporaren els següents articles:

200. Calços per a la estabilització de sòls.

212. Betums fluidificats per a regs d'emprimació (aquest article el que realment fa es substituir l'anterior article 212 "Betums asfàltics fluidificats").

215. Betums asfàltics modificats amb polímers.

216. Emulsions bituminoses modificades amb polímers.

Ordre Ministerial de 28 de desembre de 1999 per la que s'actualitza el Plec en allò relatiu a senyalització, abalisament i sistemes de contenció de vehicles (BOE, 28/1/2000).

Derogà els següents articles:

278. Pintures a utilitzar en marques vials reflexives.

279. Pintures per a emprimació anticorrosiva de superfícies de materials ferris a utilitzar en senyals de circulació.

289. Microesferes de vidre a utilitzar en marques vials reflexives.

Modificà l'article:

700. Marques vials.

Incorporà els següents nous articles:

701. Senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants.

702. Captafars retrorreflectants.

703. Elements d'abalisament retrorreflectants

704. Barreres de seguretat

Ordre circular 326/2000, de 17 de febrer, de geotècnia vial en allò referent a materials per a la construcció d'explanacions i drenatges.

Incorporà els següents nous articles:

290. Geotèxtils.

333. Replè de tot-ú.

422. Geotèxtils com a elements de filtre i drenatge.

676. Injeccions.

677. Jet-grouting.

Modificà els següents articles:

300. Desbrossada del terreny.

301. Demolicions.

- 302. Escarificació i compactació.
- 303. Escarificació i compactació del ferm existent.
- 304. Prova amb supercompactador.
- 321. Excavació en rases i pous.
- 322. Excavació especial de talussos en roca.
- 330. Terraplens.
- 331. Pedraplens.
- 332. Replens localitzats.
- 340. Terminació i refinament de l'explanada.
- 341. Refinament de talussos.
- 400. Cunetes de formigó executades en l'obra.
- 401. Cunetes prefabricades.
- 410. Arquetes i pous de registre.
- 411. Embornals.
- 412. Tubs d'acer corrugat i galvanitzat.
- 420. Rases drenants.
- 421. Replens localitzats de material filtrant.
- 658. Escullera de pedres soltes.
- 659. Fàbrica de gabions.
- 670. Fonamentacions per pilons clavats a percussió.
- 671. Fonamentacions per pilons de formigó armat emmotllats "in-situ".
- 672. Pantalles contínues de formigó armat emmotllades "in-situ".
- 673. Tabliestacats metàl·lics.
- 674. Fonamentacions per caixons indis de formigó armat.

Ordre circular 5/2001, de 24 de maig, sobre regs auxiliars, barreges bituminoses i paviments de formigó.

Modificà els següents articles:

- 530. Regs d'emprimació.
- 531. Regs d'adherència.
- 532. Regs de curat.
- 540. Beurada bituminosa.
- 542. Barreges bituminoses en calent.
- 543. Barreges bituminoses discontinües en calent per a capes de trànsit.
- 550. Paviments de formigó vibrat.

Reglament General de Carreteres aprovat per Real Decret 1812/1994 de 2 de setembre de 1994, així com les modificacions aprovades en el Real Decret 1911/1997 de 19 de desembre (BOE de 10 de gener de 1998).

Instrucció de Formigó Estructural (EHE) aprovada per Real Decret 2661/1998, de 11 de desembre.

Plec General de Condicions per a la recepció dels conglomerats hidràulics (PCCH-64). Ordre ministerial de 9 d'abril de 1964.

Instrucció per a la fabricació i subministrament de formigó preparat (EHPRE-72). Ordre de Presidència del Govern de 5 de maig de 1972.

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments, RC/97, aprovat per Reial Decret 779/1997 de 30 de maig.

Instrucció per al Projecte i execució d'obres de formigó pretensat (EP-80).

Instrucció per a estructures d'acer del I.T.C.C. (EM-62).

Norma bàsica de l'edificació NBE-EA-95 "Estructuras de acero en Edificación". Decreto 1829/1995, de 10 de novembre.

Norma bàsica de l'edificació NBE-EA-88 "Acciones en la Edificación", aprovada per Reial Decret 1370/1998, de 25 de juliol.

"Catálogo de deterioro de firmes", publicado por MOPT, abril de 1989.

Ordre Circular 323/97 T., de "Recomendaciones para el proyecto de las actuaciones de rehabilitación de firmes con pavimento bituminoso".

"Refuerzos de firmes". Instrucció de Carreteres. Norma 6.3-IC.

Ordre Circular 299/89 T., de 1989 del MOPU, referenciat a "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente".

"Drenaje superficial", Instrucció 5.2-IC del MOPTMA.

Norma MV-201 "Muros resistentes de ladrillo". Decreto 1324/72 de 20 de abril.

Norma MV-301 "Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos".

Normes tecnològiques de l'edificació NTE.

ECG- Estructures. Càrregues gravitatòries.

ECR- Estructures. Càrregues per retracció.

ECS- Estructures. Càrregues sísmiques.

ECT- Estructures. Càrregues tèrmiques.

ECV- Estructures. Càrregues de vent.

Norma NBE-CT-79 "Condiciones térmicas en los edificios".

Norma NBE-CA-82 "Condiciones térmicas en los edificios".

Norma NBE-CA-88, aclareix i modifica la CA-82.

Norma NBE-CPI-96 "Condiciones de protección contra incendios en los edificios".

Norma Tecnològica NTE-IFC-73 "Instalaciones de fontanería: agua fría".

Norma Tecnològica NTE-IFF "Instalaciones de fontanería: agua fría". Ordre de 7 de juny de 1973.

Normes bàsiques per a les instal·lacions interiors de subministrament d'aigua. Ordre de 9 de desembre de 1975.

Plec general de condicions facultatives per a canonades d'abastament d'aigües. Ordre Ministerial de 28 de juliol de 1974.

Instrucció del I.E.T.C.C. per a tubs de formigó armat o pretensat, de juny de 1980.

Recomanacions del I.E.T.C.C. per a la fabricació, transport i muntatge de tubs de formigó en massa (T.H.M.73).

Plec general de condicions per a la recepció de guixos i escaioles en obres de construcció.

Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespacials Esteban Terradas.

Ordenança de Treball de la Construcció, Cristall i Ceràmica. Ordre Ministerial de 28 d'agost de 1970.

Reglaments de recipients a pressió.

Reglaments d'aparells que utilitzin combustibles gasosos.

Reglaments de xarxes i escomeses de combustibles de gas.

Normes bàsiques d'instal·lacions de gas.

Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries, Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.

Reglament d'estacions de transformació d'energia elèctrica. Ordre d'11 de març de 1971.

Instal·lacions de transformació i línies en general. Ordre ministerial de 23 de febrer de 1949.

Reglament de línies aèries d'alta tensió. Decret 3151/68, de 28 de novembre.

Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).

Instrucció 8.2-IC de "Marcas Viales".

Instrucció 8.1-IC de "Señalización Vertical", de juliol de 1995.

"Señales Verticales de Circulación. Tomo I. Características de las Señales", MOPT, juny de 1992.

"Señales Verticales de Circulación. Tomo II. Catálogo y Significado de las Señales", MOPT, juny de 1992.

Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball. Ordre de 9 d'abril de 1964.

Reglament nacional del Treball per a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques. Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964.

Tots aquests documents obligaran a la redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declaren com a tals durant el termini de les obres d'aquest Projecte.

El Contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'Administració de l'Estat, Autonòmica, Municipal i d'altres organismes competents, que tinguin aplicació en els treballs que s'han de realitzar, tant si són citades com si no ho són en la relació anterior, quedant a decisió del Director de les Obres resoldre qualsevol discrepància respecte a allò disposat en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

Serà d'aplicació l'acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998) pel que es fixen els criteris per a la utilització en obra pública de determinats productes utilitzats en construcció.

Segons el citat acord, s'exigeix que els productes, corresponents a les famílies de materials que es relacionen a continuació, si estan inclosos en els Plecs de Prescripcions d'aquest Projecte, siguin de qualitat certificada o puguin acreditar

un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables a tots els estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També es procurarà, en el seu cas, que els esmentats materials disposin de l'etiquetat ecològic europeu, regulat en el Reglament 880/1992/CEE o bé, altres distintius de la Comunitat Europea.

En cas d'alguna discrepància i conflicte entre aquest article i qualsevol de les clàusules dels plecs de famílies a continuació relacionades, preval el citat article.

Relació de plecs de família a aplicar aquest article:

Ciments

Productes bituminosos per a la impermeabilització de cobertes

Armadures actives d'acer

Filferros trefilats llisos i corrugats

Malles electrosoldades i bigues semirresistents.

Productes bituminosos impermeabilitzants.

2.2. DIRECCIÓ DE LES OBRES

La Direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del Projecte, així com les que corresponguin a ampliacions o modificacions establertes per la Propietat, estarà a càrrec d'una Direcció de les Obres encapçalada per un tècnic titulat competent. La Propietat participarà en la Direcció de les Obres en la mesura que ho cregui convenient.

Per a poder complir amb la màxima efectivitat la missió que se li ha encarregat, la Direcció de les Obres gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que dugui a terme el Contractista.

Seràn base per al treball de la Direcció de les Obres:

Els plans del Projecte

El Plec de Condicions Tècniques

Els quadres de preus

El preu i termini de execució contractats

El Programa de Treball formulat pel Contractista i acceptat per la Propietat

Les modificacions d'obra establertes per la Propietat

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció de les Obres:

Impulsar l'execució de les obres per part del Contractista.

Assistir al Contractista en la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució per a que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes en el Projecte.

Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament pel mateix.

Requerir, acceptar o reparar si convé, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.

Requerir, acceptar o reparar si convé, tota la documentació que, d'acord amb el que estableix aquest Plec, el que estableix el Programa de Treball acceptat i el que determinin les normatives que formuli la mateixa Direcció de les Obres, correspongui al Contractista als efectes de Programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.

Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per a tenir ple coneixement i donar testimoni de si compleixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.

En cas d'incompliment de l'obra que s'executa en la seva definició o en les seves condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció, paralitzant els treballs si ho creu convenient.

Proposar les modificacions d'obra que impliquin la modificació d'activitats que cregui necessàries o convenients.

Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.

Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del Programa de Treballs inicialment acceptat.

Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.

Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.

Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució d'obra, dels resultats de control i de l'acompliment dels Programes, posant de manifest els problemes que presenta l'obra o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per a evitar-los o minimitzar-los.

Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la seva recepció per la Propietat.

Recopilació de plànols i documents definitoris de les obres tal i com s'ha executat, per a donar a la Propietat un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries d'acord amb el que estableix el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, li siguin dictades per la Direcció de les Obres per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

D'una altra banda, la Direcció de les Obres podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el

Contractista per a facilitar la realització de les expressades funcions, normatives que seran d'acompliment obligat pel Contractista sempre que si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per la Propietat.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb la Direcció de les Obres.

La Direcció de les Obres podrà aturar qualsevol dels treballs en curs de la realització que, en el seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes en la documentació definitòria de les obres.

2.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

Replanteig. Acta de comprovació del replanteig

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció de les Obres, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin en el Projecte, aixecant-se Acta dels resultats.

A l'Acta es farà constar que, tal i com estableixen les bases del concurs i les clàusules contractuals, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per a comprovar la correspondència de les obres definides en el Projecte amb la forma i característiques de l'esmentat terreny. En cas d'haver apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'Acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació dels plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar, que per si mateixos o per motiu de la seva execució, puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents.

Aquestes afeccions es faran constar a l'Acta, a fi de tenir-les en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per dur a terme l'obra. El Contractista informarà a la Direcció de les Obres de la manera i dates en que programi dur-les a terme.

La Direcció de les Obres podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas de que els mètodes i temps d'execució donin lloc a errors en les obres, prescriure correctament la forma i el temps per a executar-los.

Funcions del Director de les Obres

Obligacions, drets i responsabilitats:

Les funcions del Director, en ordre a la direcció, control i vigilància de les obres que fonamentalment afecten a les seves relacions amb el Contractista, són les següents:

Exigir al Contractista, directament o a través del personal a les seves ordres, l'acompliment de les condicions contractuals.

Garantir l'execució de les obres amb estricta subjecció al Projecte aprovat, o modificacions degudament autoritzades, i el compliment del Programa de Treballs.

Definir aquelles condicions tècniques que els Plecs de Prescripcions corresponents deixin a la seva decisió.

Resoldre totes les qüestions tècniques que sorgeixen en quant a interpretació de plànols, condicions de materials i d'execució de les unitats d'obra, sempre que no es modifiquin les condicions del Contracte.

Estudiar les incidències o problemes plantejats en les obres que impedeixin el normal compliment del Contracte o aconsellin la seva modificació, tramitant en el seu cas, les propostes corresponents.

Proposar les actuacions procedents per a obtenir, dels programes oficials i dels particulars, els permisos i autoritzacions necessaris per a l'execució de les obres i ocupació dels béns afectats pells, i resoldre els problemes plantejats pels serveis i servituds relacionats amb les mateixes.

Assumir personalment i sota la seva responsabilitat, en casos d'urgència o gravetat, la direcció immediata de determinades operacions o treballs en curs, motiu pel qual, el Contractista haurà de posar a la seva disposició el personal i material de l'obra.

Acreditar al Contractista les obres realitzades, conforme a allò disposat en els documents del Contracte.

Participar en les recepcions provisional i definitiva, i redactar la liquidació de les obres, conforme a les normes legals establertes.

El Contractista estarà obligat a prestar la seva col·laboració al Director per al normal compliment de les funcions encarregades a aquest.

Acceptació dels materials:

El Tècnic Director, pot no acceptar els materials utilitzats en l'obra, si segons el seu criteri no s'adapten a allò especificat en el Plec de Condicions, essent mal executades o presentin vicis.

Rebuig del personal:

El Tècnic Director, segons el seu criteri, ordenarà al Contractista que separi de l'obra al personal que, amb la seva actitud, posi impediments a la bona marxa dels treballs.

Obra mal executada:

El Tècnic Director, obligarà al Constructor a efectuar las demolicions que cregui necessàries, ja sigui en el curs de l'execució o finalment, si adverteix vicis ocults, mala realització o solucions no acceptades pell en l'obra. Aquestes parts seran reconstruïdes d'acord amb allò contractat i tot això a expenses del Constructor.

Recepció de l'obra:

El Tècnic Director no acceptarà cap recepció total o parcial de l'obra, si no s'ha executat d'acord amb allò ordenat o adverteixi vicis en aquesta.

Visites d'obra:

El Tècnic Director, podrà visitar l'obra en qualsevol moment podent exigir la presència de qualsevol tècnic que intervingui, així com el propietari.

Llibre d'ordres:

El Tècnic Director podrà exigir l'existència d'un llibre d'ordres on anotarà les que cregui convenients per a una bona marxa de l'obra i en definitiva, totes les que cregui necessàries per a que els treballs es duguin a bon terme, d'acord i amb harmonia amb els documents del Projecte.

Plànols d'obra

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que la Direcció de les Obres cregui convenient, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons les plànols del Projecte Constructiu, els resultats del replanteig, treballs i assaigs realitzats, el Plec de Condicions i els reglament vigents. Aquests plànols hauran de formular-se amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció de les Obres, que igualment, indicarà al Contractista el format i disposició en què els ha d'establir. Al formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció de les Obres sigui imprescindible, a introduir les modificacions que facin falta per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes en el Projecte, sense dret a cap modificació en el preu ni en el termini total, ni en els parcials d'execució de les obres.

Per la seva part, el Contractista podrà proposar modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció de les Obres, la qual, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la Propietat per a l'adopció de l'acord que convingui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a fer cap modificació sobre el Programa d'Execució de les obres.

Al cursar la proposta esmentada a l'apartat anterior, el Contractista haurà d'indicar el termini dintre del qual precisa rebre una resposta per a que no es vegi afectat el Programa de Treballs. La no-contestació dins del termini citat, s'entendrà en tot cas com una denegació de la petició formulada.

Programes de Treball

Prèviament a la contractació de les obres, el Contractista haurà de formular un Programa de Treball complet. Aquest Programa de Treball serà aprovat per la Propietat en el moment i en raó del Contracte.

El Programa de Treball inclourà:

La descripció detallada de com es realitzen les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, vincles entre activitats i duracions que formaran el Programa d'Actuacions.

Avantprojecte de les instal·lacions, medis auxiliars i obres provisionals, inclosos els camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per a assegurar l'acompliment del programa.

Relació de la maquinària que s'utilitzarà, amb cada expressió de les seves característiques, on es troba cada màquina en el moment de formular el Programa i de la data en què estarà en l'obra, així com la justificació d'aquelles característiques per a realitzar, conforme a condicions, les unitats d'obra en les que s'hagin d'utilitzar i les capacitats per a assegurar el compliment del Programa.

Organització del personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el Programa i de les dates en què es trobi l'obra.

Procedència que es proposa per a materials a utilitzar en l'obra, ritmes mensuals de subministraments, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.

Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions, tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari, de llicències per a això.

Programa Temporal d'Execució de cadascuna de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes farà concret i tenint en compte

explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes. Valoració mensual i acumulada de cadascuna de les Activitats programades i del conjunt de l'obra.

Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació, sempre que, per modificació de les obres, modificació de les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs, la Propietat ho cregui convenient, La Direcció de les Obres tindrà la facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.

A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció de les Obres cregui convenients. El Contractista es sotmetrà, tant en la redacció dels Programes de Treball generals com parcials de detall, a les instruccions i normes que li dicta la Direcció de les Obres.

Control de qualitat

La Direcció de les Obres té la facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui necessaris en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i el material necessari per a aquest fi. Les despeses de l'assistència no seran abonades especialment.

Quan el Contractista executi obres que li resultin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció de les Obres apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà: Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dintre del termini que s'indiqui.

Les incorregibles, en què la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció del Propietat, com incorregibles en què es comprometi la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.

Les incorregibles en què quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dintre del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no s'abonaran fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, la Propietat podrà encarregar el seu arranjament a tercers, a compte del Contractista.

La Direcció de les Obres podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui convenientes per

a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar en disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta per a aquest objectiu.

De les proves que es realitzin s'aixecarà l'Acta, que es tindrà present per a la recepció de l'obra.

El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció de les Obres, sense dret a cap indemnització per al Contractista.

Mitjans del Contractista per a l'execució dels treballs

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert en el Programa de Treballs. De la mateixa manera designarà les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir en les proximitats de les obres i tenir facultats per a resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció de les Obres, havent de donar comptes a aquesta per a poder absentar-se de la zona de les obres.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció de les Obres que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que aquesta facultat pogués causar al Contractista. Tot i això, el Contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

De la maquinària que amb arranjament al Programa de Treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, excepte expressa autorització de la Direcció de les Obres.

Informació a preparar pel Contractista

El Contractista haurà de preparar periòdicament, per a la seva remissió a la Direcció de les Obres informes sobre els treballs de Projecte, programació i seguiment que li siguin encarregats.

Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindran fixades per la Direcció de les Obres.

Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny, que obligatòriament haurà pres abans de l'inici de les obres, així com la definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Això últim, a més, degudament comprovat i avalat per la Direcció de les Obres, prèviament a la seva ocultació.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del Projecte final de les obres, a redactar per la Direcció de les Obres, amb la col·laboració del Contractista que aquesta cregui convenient.

La Propietat no es fa responsable de l'abonament d'activitats per a les que no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret de que qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les esmentades obres, sigui a càrrec del Contractista.

Manteniment i regulació del trànsit durant les obres

El Contractista serà responsable de mantenir en els màxims nivells de seguretat l'accés de vehicles al tall de treball des de la carretera, així com la incorporació de vehicles a la mateixa. A tal efecte, està a disposició del que estableixin els organismes, institucions y poders públics amb competència i jurisdicció sobre el trànsit.

Seguretat i salut en el treball

És obligació del Contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del RD 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97).

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Real Decret, el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de Seguretat i Salut", contingut en el Projecte, en quant a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en els que es desenvolupen els treballs.

Aquest Pla haurà de ser aprovat pel Coordinador de seguretat i salut abans de l'inici de les obres.

Afeccions al medi ambient

El Contractista adoptarà en tots els treballs que realitzi, les mesures necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, en l'explotació de canteres, graveres i préstecs tindrà establert un Pla de Regeneració de Terrenys; les plantes fabricants de formigons hidràulics o barreges asfàltiques, disposaran dels elements adequats per a evitar les fuites de ciment o pols mineral a

l'atmosfera, i de ciment, additius o lligands a les aigües superficials o subterrànies; els moviments dintre de la zona d'obra es produiran de manera que sols s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació de les mateixes. Tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per a disminuir la pol·lució fònica.

El Contractista serà el responsable únic de les agressions que, en els aspectes a dalt esmentats, i altres qualssevulla difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, tenint en compte els mitjans i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció de les Obres o dels organismes institucionals competents en la matèria.

El Contractista està obligat a facilitar les feines de correcció mediambientals, tals com plantacions, hidrosembres i altres, tot i que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixant accessos suficients per a la seva realització.

Abocadors

El Contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel Director de les Obres i per la Comissió de Seguiment Mediambiental, en cas de que estigui constituïda.

Execució de les obres no especificades en aquest Plec

L'execució de les unitats d'obra del present Projecte, les especificacions de les quals no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, es faran d'acord amb allò especificat en aquestes a la normativa vigent o, en el seu defecte, amb allò que ordeni el Director de les Obres, dins de la bona pràctica per a obres similars.

Contradiccions i omissions del Projecte

Allò esmentat en el Plec de Condicions i no en els plànols, o viceversa, haurà de ser executat com si estigués exposat en els documents.

En cas de contradicció entre els Plànols i el Plec de Condicions de detalls de l'obra o la seva descripció errònia que siguin imprescindibles per a l'execució de l'obra, hauran de ser executats seguint les directrius exposades en la Memòria d'aquest Projecte.

En cas de que no es tractin en la Memòria aquests aspectes de l'obra es realitzarà segons l'ús i el costum prèvia autorització de la Direcció Facultativa.

Recepció de les obres

Reial Decret Legislatiu 2/2000, de 16 de juny, del Text refós de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques:

Article 110. Compliment dels Contractes i recepció

110.1 El Contracte s'entendrà complert pel Contractista quan aquest hagi realitzat, d'acord amb els terminis del mateix i a satisfacció de l'Administració, la totalitat del seu objecte.

110.2 En tot cas, la seva contestació exigirà per part de l'Administració en acte formal i positiu de recepció o conformitat dins del mes següent d'haver-se produït el lliurament o realització de l'objecte del Contracte, o en el termini que es determini en el Plec de Clàusules Administratives Particulars per raó de les característiques de l'objecte del Contracte. A la Intervenció de l'Administració corresponent li serà comunicat, quan aquesta comunicació li sigui preceptiva, l'acte per a la seva assistència potestativa al mateix en les seves funcions de comprovació de la inversió.

110.3 En els Contractes es fixarà un termini de garantia a comptar des de la data de recepció o conformitat el qual, un cop transcorregut sense objeccions per part de l'Administració, excepte en el supòsit en què s'estableixi un altre termini en aquesta Llei o en altres normes, quedarà extingida la responsabilitat del Contractista.

S'exceptuen del termini de garantia aquells Contractes en què, per la seva naturalesa o característiques no resulti necessari, el que haurà de justificar-se degudament a l'expedient de contractació, consignant-lo expressament en el Plec.

110.4 Excepte en els Contractes d'Obres, que es regiran pel disposat en l'Article 147.3, dins del termini d'un mes a comptar des de la data de l'acta de recepció, s'haurà d'acordar i ser notificat al Contractista la liquidació corresponent del Contracte i abonar-li, en el seu cas, el saldo resultant. Si es produís demora en el pagament del saldo de liquidació, el Contractista tindrà dret a percebre l'interès legal del diner incrementat en 1,5 punts, a partir dels dos mesos següents a la liquidació.

2.4. AMIDAMENTS I ABONAMENT

Amidaments de les obres

La Direcció de les Obres realitzarà mensualment i en la forma que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista i el seu delegat podran presenciar la realització d'aquests amidaments.

Per a les obres o parts d'obra, les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posteriorment i definitiva ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció de les Obres amb suficient antelació, per a que aquesta pugui realitzar els amidaments corresponents i presa de dades, fent els plànols que les defineixen, la conformitat de les quals subscribirà el Contractista o el seu delegat

Abonament de les obres

Preus unitaris

Els preus unitaris que apareixen en text en el Quadre de Preus número 1, serà el que s'aplicarà en els amidaments per a obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra.

La descomposició dels preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus número 2, és d'aplicació exclusiva en les unitats d'obra incompletes, sense poder el Contractista reclamar la modificació de preus en lletra del Quadre número 1, per a les unitats totalment executades, per errors o per omissions en la descomposició que figura en el Quadre de Preus número 2.

Tot i que la justificació de preus unitaris que apareix en el corresponent Annex a la Memòria utilitzi hipòtesis no coincidents amb la forma real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, transport, número i tipus d'operacions necessàries per a completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de varis corresponents a diversos preus auxiliars, etc.), aquests extrems no poden seguir-se com a base per a la modificació del corresponent preu unitari i estan continguts en un document merament informatiu.

Altres despeses a càrrec del Contractista

Seràn a càrrec del Contractista, sempre que en el Contracte no es previngui justament el contrari, les següents despeses, de manera indicadora sense que la relació sigui limitant:

Les despeses de construcció, eliminació i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloses les d'accés.

Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.

Les despeses de protecció d'aplec i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany o incendi, complint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.

Les despeses de neteja i evacuació d'escombraries i brossa.

Les despeses de conservació de desguassos.

Les despeses de subministraments, col·locació i conservació de senyals de tràfic i altres recursos necessaris per a proporcionar seguretat a l'obra.

Les despeses d'eliminació de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.

Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament de l'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.

Les despeses de demolició de les instal·lacions provisionals.

Les despeses de retirada de materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.

Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.

Les despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.

Revisió de preus

L'adjudicatari no tindrà dret a revisió de preus, per cap motiu ni concepte, excepte que el Plec de Condicions Econòmic - Administratiu, disposi el contrari.

3. CAPÍTOL III - MATERIALS, DISPOSITIUS, INSTAL·LACIONS I CARACTERÍSTIQUES

3.1. MATERIALS PER A FERMS

3.1.1. TOT-Ú NATURALS

Es defineix com a tot-ú natural el material format per àrids no triturats, sòls granulars, o una barreja d'ambdós, amb granulometria de tipus continu.

La seva execució inclou les següents operacions:

Preparació i comprovació de la superfície d'assentament.

Aportació del material.

Extensió, humectació si procedeix i compactació de cada tongada.

Refinament de la superfície de la última tongada.

Condicions generals

Els materials seran àrids no triturats procedents de graveres o dipòsits naturals, o bé sòls granulars, o una barreja d'ambdós.

Composició granulomètrica

El retingut pel tamís 0,080 UNE serà menor que els dos terços (2/3) del retingut pel tamís 0,40 UNE.

La corba granulomètrica estarà compresa dins els fusos granulomètrics detallats a continuació. El fus ZNA tan sols es podrà utilitzar en calçades amb tràfic T3 o T4, o en vorals.

La mesura màxima no superarà la 1/2 del espessor de la sèrie compactada.

Tamisos UNE	Retingut ponderal acumulat (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
50	100	-	-	-	100
40	80-95	100	-	-	-
25	50-90	75-95	100	-	60-100
20	-	60-85	80-100	100	-
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	25-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400µm	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80µm	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

Duresa

El coeficient de desgast Los Angeles, segons la norma NLT 149/72, serà inferior a quaranta (40), excepte pel fus de ZAN, en què haurà de ser menor a cinquanta (50). L'assaig es realitzarà amb la granulometria tipus B de les indicades en aquesta Norma.

Neteja

El materials estaran exempts de terrossos d'argila, matèria vegetal, marga o altres matèries estranyes. El coeficient de neteja segons la Norma NLT 172/86, no haurà de ser inferior a dos (2).

L'equivalent de sorra, segons la Norma NLT 113/72, serà més gran que trenta (30), excepte pel fus de ZNA, en que haurà de ser més gran que vint-i-cinc (25).

Capacitat de suport

El tot-ú tindrà un CBR no inferior a vint (20) segons la Norma NLT 111/78, per a les condicions de humitat màxima i densitat mínima de posta en obra fixades en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

Plasticitat

Quan el tot - ú natural s'utilitzi sota calçada amb tràfic T0, T1 o T2, el material serà no plàstic.

Per a tràfic T3 o T4, o en vorals, haurà de complir les següents condicions:

Límit líquid, segons la Norma NLT 105/72, inferior a vint-i-cinc (25).

Índex de plasticitat segons la Norma 106/72, inferior a sis (6).

3.1.2 TOT-Ú ARTIFICIALS

Es defineix com tot-ú artificial el material granular format per àrids matxucats, total o parcialment, amb granulometria de tipus continu.

La seva execució inclou les següents operacions:

Preparació i comprovació de la superfície d'assentaments.

Aportació del material.

Extensió, humectació, si procedeix, i compactació de cada tongada.

Refinament de la superfície de la última tongada.

Condicions generals

Els materials procediran de la trituració de pedra de cantera o grava natural. El retingut pel tamís 5 UNE haurà de contenir un mínim de setanta cinc per cent

(75%), per tràfic T0 i T1 o del cinquanta per cent (50%), per la resta de casos, d'elements triturats que presenten no menys de dues (2) cares de fractura.

Composició granulomètrica

El retingut pel tamís 0,080 UNE serà menor que els dos terços (2/3) del retingut pel tamís 0,40 UNE.

La corba granulomètrica estarà compresa dins els fusos granulomètrics detallats a continuació.

La mesura màxima no superarà la ½ del espessor de la sèrie compactada.

Tamisos UNE	Retingut ponderal acumulat (%)	
	ZN (40)	ZN (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400µm	6-20	8-22
80µm	0-10	0-10

L'índex de llenques, segons la Norma NLT 354/74, haurà de ser inferior a trenta-cinc (35)

Duresa

El coeficient de desgast Los Angeles, segons la norma NLT 149/72, serà inferior a trenta (30) excepte pel trànsit T0 i T1, i a trenta-cinc (35) en la resta de casos. L'assaig es realitzarà amb la granulometria tipus B de les indicades en aquesta Norma.

Neteja

El materials estaran exempts de terrossos d'argila, matèria vegetal, marga o altres matèries estranyes. El coeficient de neteja segons la Norma NLT 172/86, no haurà de ser inferior a dos (2).

L'equivalent de sorra, segons la Norma NLT 113/72, serà més gran que trenta-cinc (35), per a tràfic T0 i T1, i a trenta (30) en la resta de casos.

Plasticitat

El material serà no plàstic segons les Normes NLT 105/72 i 106/72.

3.1.3. MESCLA BITUMINOSA EN CALENT

Es defineix com a mescla bituminosa en calent, la combinació d'un lligand hidrocarbonat, àrids (inclòs la pols mineral) i, eventualment, additius, de manera que totes les partícules de l'àrid quedin embolcallades per una pel·lícula homogènia de lligand. El procés de fabricació implica escalfar el lligand i els àrids (excepte eventualment, la pols mineral d'aportació) i la seva posta en obra ha de realitzar-se a una temperatura molt superior a l'ambient.

L'execució de la mescla bituminosa en calent inclou les següents operacions:

- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball.
- Fabricació de la mescla d'acord amb la fórmula de treball.
- Transport de la mescla al lloc de utilització.
- Preparació de la superfície que rebrà la mescla.
- Extensió i compactació de la mescla.

Materials

Lligand bituminós

El lligand bituminós a emprar serà el betum asfàltic B-60/70 (Article 211 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals).

Característiques generals del betums asfàltics:

Els betums asfàltics han de presentar un aspecte homogeni, i estar pràcticament exempts d'aigua, de manera que no formin escuma quan s'escalfen a la temperatura d'us.

Han de tenir una temperatura homogènia, ser consistents, viscosos i flexibles a baixes temperatures.

També han de ser adherents a les superfícies minerals dels granulats, tant si estan seques o bé humides.

El lligand a utilitzar serà:

BETUM ASFÀLTIC B-60-70:

Característiques del betum original:	
Penetració a 25° (NLT-124/84).....	6-7 mm
Índex de penetració (NLT-181/84).....	-1 -
+1	
Punt de reblaniment anell - bola (NLT-125/84).....	48°C-
57°C	

Punt de fragilitat de Fraas (NLT-182/84).....	≤ 8°C
Ductilitat a 25°C (NLT-126/84)	≥ 90
cm/min	
Solubilitat de tricloretà (NLT-130/84).....	
99,5%	
Contingut d'aigua, en volum (NLT-123/84).....	≤
0,2%	
Punt d'inflació, vas obert (NLT-127/84).....	≥
235°C	
Densitat relativa a 25°C (NLT-122/84).....	≥
1,00	
Contingut d'asfaltens (NLT- 131/72).....	≥15
Contingut de parafines (NFT 66-015).....	<
4,5%	

Característiques del residu de pel·lícula fina:

- Variació de massa (NLT-185/84)..... ≤ 0,8%
- Penetració a 25°C (NLT-125/84)..... ≥ 50% p. origin.
- Augment punt de reblaniment anell-bola (NLT-125/84)..... ≤ 9°C
- Ductilitat a 25°C (NLT-126/84)..... ≥ 50 cm/min

El lligand modificat degut a l'addició de polímers o asfaltos naturals amb les següents característiques:

Característiques del betum original:

Penetració (NLT-124/84).....	5,5 - 7 mm
Punt de reblaniment (NLT-125/84).....	> 65°C
Punt de fragilitat de Fraas (NLT-182/84).....	≤ -15°C
Ductilitat (NLT-126/84).....	≥ 30 cm/min
Consistència (flotador) 60°C.....	> 2000
Estabilitat a l'emmagatzemat	
Diferència A i B.....	< 5
Recuperació elàstica.....	> 70
Diferència penetració.....	< 10
Contingut d'aigua.....	≤ 0,2%

Característiques del residu pel·lícula fina:

- Variació de massa..... ≤ 1,0%
- Penetració (25°C, 100g, 5s)..... ≥ 65% p. origin.
- Variació A i B..... ≤ -4 +10
- Ductilitat (5°C, 5cm/min)..... ≥ 15 cm/min

Totes les cisternes de betum que arribin a la planta, hauran de disposar del corresponent certificat de característiques tècniques, una còpia del qual, s'entregarà al Laboratori de Control de Qualitat o a la Direcció de les Obres.

La dosificació i homogeneització de l'addició, en el cas d'utilitzar betums amb addicions no incloses en els articles 211 i 215 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals, es realitzarà seguint les instruccions del Director de les Obres, sobre la base del resultat dels assaigs que s'hauran portat a terme prèviament.

Àrids

ÀRID GRUIXUT

Es defineix com àrid gruixut la part d'aquest que queda retinguda en el tamís 2 mm de la UNE-EN 933-2. L'àrid gruixut provindrà del matxucat i triturat de la pedra de cantera o de la grava natural. L'àrid gruixut haurà d'estar exempt de terrossos d'argila, matèria vegetal, marga o altres matèries estranyes que puguin afectar a la durabilitat de la capa.

La naturalesa serà silícica en les capes de trànsit.

El coeficient de desgast mesurat mitjançant l'assaig Los Angeles, segons la Norma UNE-EN 1097-2, haurà de complir el que està fixat a la taula:

Tipus de capa	Categoria de trànsit pesat			
	T00 i T0	T1 i T2	T3 i vorals	T4
Trànsit Drenant	≤15	≤20	≤25	
Trànsit convencional	≤20	≤25	≤25	≤25
Mitjana	≤25	≤25	≤25	≤25*
Base	≤25	≤30	≤30	

*En vies de servei.

El coeficient de poliment accelerat de l'àrid gruixut a utilitzar en capes de trànsit, segons NLT-174, haurà de complir el que està fixat a la taula:

Categoria de trànsit pesat			
T00	T0 i T1	T2	T3, T4 i vorals
≥0,55	≥0,50	≥0,45	≥0,40

L'índex de llenques de les diferents fraccions, determinat segons la norma UNE-EN 933-3, haurà de complir el que es fixa a la taula:

Tipus de mescla	Categoria de trànsit pesat			
	T00	T0 i T1	T2	T3 i vorals T4
Densa, semidensa i grossa	≤20	≤25	≤30	≤35

Drenant	≤20	≤25	≤25
---------	-----	-----	-----

L'adhesivitat serà suficient quan a les mescles obertes de la taula 542-1 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals, el percentatge d'àrid totalment embolcallat de l'assaig d'immersió d'aigua segons la norma NLT 166/75, sigui superior al 95% o quan en altres tipus de mescles la pèrdua de resistència en l'assaig de immersió - compressió, a realitzar d'acord amb la norma NLT 162/75, no passi del 25%. Si l'adhesivitat no és la suficient, no es podrà utilitzar l'àrid a no ser que el Director de les Obres autoritzi la utilització d'additius adequats, especificant les condicions de la seva utilització.

ÀRID FI

Es defineix com àrid fi, la part de l'àrid total que passa pel tamís 2 mm i retinguda pel tamís 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

L'àrid fi haurà de procedir de la trituració de pedra de cantera o grava natural en la seva totalitat o en part de jaciments naturals.

La proporció d'àrid fi no triturat a utilitzar en la mescla és nul en el cas de trànsit T00, T0 i T1, inferior al 10% per a trànsit T2 excepte en capes de trànsit, amb valor de zero, i inferior al 20% per a trànsits T3, T4 i vorals. De totes maneres el percentatge d'àrid fi no triturat no haurà de superar el de l'àrid fi triturat.

L'àrid fi haurà d'estar exempt de terrossos d'argila, matèria vegetal, marga i altres matèries estranyes.

El material que es trituri per obtenir l'àrid fi haurà de complir les condicions exigides a l'àrid gruixut sobre el coeficient de desgast de Los Angeles.

Es podrà emprar àrid fi d'una altra naturalesa que millori alguna característica, en especial l'adhesivitat, però de totes maneres sempre procedirà d'àrid gruixut amb coeficient de desgast Los Angeles inferior a vint-i-cinc (25) per a capes de trànsit i mitges i a trenta (30) per a capes de base.

L'adhesivitat mitjana que s'admetrà, mesurada d'acord amb la Norma NLT 355/74, és suficient quan l'índex d'adhesivitat d'aquest assaig sigui superior a 4, o bé quan en la mescla la pèrdua de resistència en l'assaig immersió - compressió, realitzat d'acord amb la Norma NLT 162/75, no passi del 25%. Si l'adhesivitat no és suficient, no es podrà utilitzar l'àrid, a menys que el Director de les obres autoritzi la utilització d'un additiu adequat.

POLS MINERAL

Es defineix com a pols mineral la part de l'àrid total que passa pel tamís 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

La pols mineral podrà procedir dels àrids, separant-se d'ells mitjançant els ciclons de la central de fabricació, o aportar-se a la mescla per separat d'aquells com un producte comercial o especialment preparat. La proporció de pols mineral d'aportació a utilitzar en la mescla haurà de complir el que s'estableix a la taula:

Tipus de capa	Categoria de trànsit pesat			
	T00	T0 i T1	T2	T3 i T4 vorals
Trànsit		100		≥50 -
Mitjana	100		≥50	-
Base	100	≥50		-

La pols mineral que inevitablement es pot adherir als àrids després del seu pas per l'assecador, en cap cas podrà sobrepasar el 2% de la massa de la mescla. Tant sols si s'assegura que la pols mineral procedent dels àrids compleix les condicions exigides al d'aportació, el Director de les Obres podrà rebaixar la proporció mínima d'aquest.

La corba granulomètrica de la pols mineral de recuperació o d'aportació estarà compresa dins el límits següents:

Tamís UNE	Cribatge ponderat acumulat (%)
0,63	100
0,16	90 – 100
0,080	70 – 100

La densitat aparent de la pols mineral, segons la NLT-176, haurà d'estar compresa entre cinc i vuit decígrams per centímetre cúbic (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficient d'emulsió, determinat segons la Norma NLT 180/74, serà inferior a 0,6.

La relació ponderal recomanable, tret de justificació en sentit contrari, entre els continguts de pols mineral i lligand hidrocarbonat de les mescles denses, semidenses i grosses, en funció de la categoria de trànsit pesat i de la zona tèrmica estival, es fixarà amb les indicades a la taula.

Tipus de capa	Zona tèrmica estival	
	Càlida i Mitjana	Temperada
Trànsit	1,3	1,2
Mitjana	1,2	1,1
Base	1,1	1,0

La pols mineral, abans de la seva entrada a l'assecador, serà no plàstica.

Tipus i composició de la mescla

La granulometria de l'àrid obtingut combinant les diferents fraccions dels àrids (incluida la pols mineral), segons la unitat d'obra o ús, haurà d'estar compresa dins d'algun dels fusos fixats* a la taula del Plec de Prescripcions Tècniques Generals:

Tipus mescla	de	Mida dels tamisos UNE-EN 933-2 (mm)										
		40	25	20	12,5	8	4	2	0,50	0,25	0,12	0,06
									0	0	5	3
Densa	D12	-	-	100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
	D20	-	100	80-95	65-80	55-70	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
Semi densa	S12	-	-	100	80-95	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S20	-	100	80-95	64-79	50-66	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
	S25	100	80-95	73-88	59-74	48-63	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
Grossa	G20	-	100	75-95	55-75	40-60	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
	G25	100	75-95	65-85	47-67	35-54	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
Drenant	PA 12	-	-	100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12	-	-	3-6

*Per la formulació de mescles bituminoses en calent d'alt mòdul (MAM) s'emprarà el fus S20 amb les següents modificacions: tamis 0,250: 8-15; tamis 0,125: 7-12 i tamis 0,063: 6-9.

El tipus de mescla bituminosa en calent a emprar en funció del tipus i de l'espessor de la capa de ferm, es definirà segons la taula:

Tipus capa	de	Espessor (cm)	Tipus de mescla
Trànsit		4-5	D12; S12; PA12
		>5	D20; S20
Mitjana		6-9	D20; S20; S25; G20; MAM
Base		9-15	S25; G20; G25; MAM***
Vorals		4-6	D12

*** Espessor màxim de dotze centímetres (12 cm).

La dotació de lligand hidrocarbonat de la mescla bituminosa en calent haurà de complir l'indicat a la taula:

Tipus capa	de	Tipus de mescla	Dotació mínima (%)
Trànsit		Drenant	4,5
		Densa y semidensa	4,75
Mitjana		Densa, semidensa i grossa	4,0
		Alto mòdul	5,2
Base		Semidensa i grossa	3,5

	Alt mòdul	5,2
--	-----------	-----

3.1.4. REGS D'EMPRIMACIÓ

Es defineix com a reg d'emprimació l'aplicació d'un lligand hidrocarbonat sobre una capa granular, prèvia a la col·locació sobre aquesta d'una capa o d'un tractament bituminós.

Materials

Lligand bituminós

El tipus de lligand hidrocarbonat a utilitzar serà E.C.R. i estarà inclòs entre els que s'indiquen a continuació, tret que es justifiqui el contrari:

FM100 de l'article 212 "Betum fluidificat per a regs d'emprimació", del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

EA1M, ECI, EAL-1, ECL-1 de l'article "Emulsions bituminoses" del Plec de Prescripcions Tècniques Generals, sempre que en el tram de prova es demostrï la seva idoneïtat i compatibilitat amb el material granular a emprimar.

Àrid de cobertura

L'àrid de cobertura a emprar, eventualment, en regs d'emprimació serà sorra natural, sorra provinent del matxucat o una barreja de les dues.

La totalitat de l'àrid haurà de passar pel tamís 4 mm de la UNE-EN 933-2, i no contenir més d'un quinze per cent (15%) de partícules inferiors al tamís 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, segons la UNE-EN 933-1.

L'àrid haurà d'estar exempt de pols, brutícia, terrossos d'argila, matèria vegetal, marga o altres matèries estranyes.

L'equivalent en sorra de l'àrid, segons la UNE-EN 933-8, haurà de ser superior a quaranta (40).

Dotació dels materials

La dotació de lligand hidrocarbonat a utilitzar és de 1,5 kg/m².

La dotació del lligand quedarà definida per la quantitat que sigui capaç d'absorbir la capa que s'emprimi en un període de vint-i-quatre hores (24 h). Aquesta dotació no serà, en cap cas, inferior a cinc-cents grams per metre quadrat (500g/m²) de lligand residual.

La dotació de l'àrid de cobertura serà la mínima necessària per a l'absorció d'un excés de lligand, o per a garantir la protecció de l'emprimació sota l'acció de l'eventual circulació durant l'obra sobre aquesta capa. La dotació, en cap cas, serà superior a sis litres per metre quadrat (6l/m²).

Per a qualsevol circumstància el Director de les Obres fixarà les dotacions, a la vista de les proves realitzades a l'obra.

3.1.5. REGS D'ADHERÈNCIA

Es defineix com a reg d'adherència l'aplicació d'un lligand hidrocarbonat sobre una capa tractada amb lligands hidrocarbonats o conglomerants hidràulics, prèvia a la col·locació sobre d'aquesta d'una capa bituminosa que no sigui un tractament superficial amb graveta, o una beurada bituminosa.

Materials

El tipus de lligand hidrocarbonat a utilitzar serà E.C.R. i estarà inclòs entre els que s'indiquen a continuació, tret que es justifiqui el contrari:

EAR-1 o ECR-1, de l'article 213, " Emulsions bituminoses", del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

ECR-1-m o ECR-2-m, de l'article 216, "Emulsions bituminoses modificades amb polímers" del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

La utilització d'emulsions de l'article 216 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals serà preceptiu en regs d'adherència per a capes de trànsit amb espessors iguals o inferiors a quatre centímetres (4 cm), per a les categories de trànsit pesat T00 i T0.

Dotació dels materials

La dotació de lligand hidrocarbonat a utilitzar és de 0,6 kg/m².

Aquesta dotació no serà inferior a dos-cents grams per metre quadrat (200g/m²) de lligand residual, ni a dos-cents cinquanta grams per metre quadrat (250g/m²) quan la capa superior sigui una mescla bituminosa discontinua en calent; o una capa de trànsit drenant; o una capa de mescla bituminosa en calent, tipus D o S emprada com a rehabilitació superficial d'una carretera en servei.

Per a qualsevol circumstància el Director de les Obres fixarà les dotacions, a la vista de les proves realitzades a l'obra.

3.2. BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

3.2.1. AIGUA A UTILITZAR EN MORTERS I FORMIGONS

En general, podran ser utilitzades, tant per l'amassat com pel quadre de morters i formigons, totes les aigües que la pràctica hagi sancionat com acceptables.

En els casos dubtosos o bé quan no es disposi d'antecedents de la seva utilització, les aigües hauran de ser analitzades. En aquest cas es refusaran les aigües que no compleixin algun dels requisits indicats en l'Article 27 de la vigent "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la substitueixi, tret de justificació especial de que la seva utilització no altera de forma apreciable las propietats exigibles als morters i formigons fabricats amb elles.

3.2.2. GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS

Les característiques dels granulats per a morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de la "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE-98)".

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director de les Obres les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposi utilitzar, aportant tots els elements justificatius portant a l'adequació de les citades procedències que cregués convenientes o que fossin requerides pel Director de les Obres. Aquest podrà refusar totes les procedències que, sota el seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que extraguessin.

3.2.3 CEMENTS

Es defineixen com a ciments els conglomerats hidràulics que, finament mòlts i convenientment amassats amb aigua, formen pastes que s'adormen i enfureixen a causa de les reaccions de hidròlisi i hidratació dels seus constituents, donant com a resultat productes hidratats mecànicament resistents i estables, tant a l'aire com a l'aigua.

Les definicions, denominacions i especificacions dels ciments d'ús en obres de carreteres i dels seus components seran les que figuren a les normes següents:

UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.

UNE 80 305 Cementos blancos.

UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.

UNE 80 307 Cementos para usos especiales.

UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Els tipus de ciments que es poden utilitzar en funció del tipus de formigó es relacionen a la taula següent:

Tipus de formigó	Tipus de ciment
Formigó en massa	Ciments comunes Ciments per a usos especials
Formigó armat	Ciments comuns
Formigó pretensat	Ciments comuns de tipus CEM I i CEM

	II/A-D
--	--------

D'acord amb la instrucció RC-97 els ciments comuns són els descrits en la següent taula:

Tipus de ciment	Denominació	Designació
CEM I	Ciment portland	CEM I
CEM II	Cemento portland amb escòria	CEM II/A-S CEM II/B-S
CEM II	Ciment portland amb fum de sílice	CEM II/A-D
CEM II	Ciment portland amb putzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P
CEM II	Ciment portland amb cendra volant	CEM II/A-V CEM II/B-V
CEM II	Ciment portland amb cal	CEM II/A-L
CEM II	Ciment portland mixte	CEM II/A-M CEM II/B-M
CEM III	Ciment d'alt forn	CEM III/A CEM III/B
CEM IV	Ciment putzolànic	CEM IV/A CEM IV/B
CEM V	Ciment compost	CEM V/A

La seva tipificació completa es compon amb la designació que consta a la taula anterior més la classe resistent del ciment que és el valor de la resistència mínima a 28 dies en N/mm² i s'ajusta a la taula següent:

Sèrie Resistències en N/mm ²
32,5 R - 32,5 R - 42,5 R - 42,5 R - 52,5 R - 52,5 R

Tanmateix, serà d'aplicació tot el que es disposa en la vigent "Instrucció per la recepció de ciments (RC-97)" o normativa que la substitueixi i el que s'especifica a l'Article 202 del PG-3 i a la EHE-98.

El ciment serà transportat amb cisternes pressuritzades i dotades de mitjans pneumàtics o mecànics pel trasbals ràpid del seu contingut a les sitges d'emmagatzematge.

El ciment s'emmagatzemarà en una o varies sitges, adequadament aïllades contra la humitat i aprovisionades de sistemes de filtres.

El ciment no arribarà a l'obra excessivament calent. Si la seva manipulació es fa per mitjans mecànics, la temperatura no excedirà de 70°C i si s'ha de realitzar a mà no sobrepassarà del major dels dos límits següents:

40 graus centígrads

Temperatura ambient més cinc graus centígrads

Excepcionalment en obres de petit volum i a judici del Director de les Obres, pel subministrament, transport i emmagatzematge de ciment es podran emprar sacs d'acord amb l'indicat al respecte en la vigent "Construcción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la substitueixi.

Excepte en el cas d'alguna justificació especial, no hauran de barrejar-se ciments de diferents tipus o categories.

Si el període d'emmagatzematge ha estat superior a un mes, en condicions atmosfèriques normals, es procedirà a comprovar que les seves característiques segueixen essent les adequades. Per aquest motiu, dins els vint dies anteriors a la seva utilització, es faran els assaigs d'enduriment i resistències mecàniques a tres i set dies sobre una mostra representativa del ciment emmagatzemat, sense excloure terrossos que s'hagin pogut formar.

3.2.4. MORTERS DE CIMENT

Es defineix com a morter de ciment la massa constituïda per àrid fi, ciment i aigua. Eventualment pot contenir algun producte d'addició per a millorar alguna de les seves propietats, sempre que sigui autoritzat per la Direcció de les Obres.

Materials

Ciment

Està descrit a l'apartat 3.4.3 d'aquest Plec de Condicions Tècniques Particulars.

Aigua

Està descrit a l'apartat 3.4.1 d'aquest Plec de Condicions Tècniques Particulars.

Productes d'addició

Estan descrits a l'article 611.2.3 del PG-3.

Àrid fi

L'àrid fi ha d'estar compost per partícules dures i resistents, de corba granulomètrica dins els límits següents:

TAMÍS A.S.T.M.	% de material que passa
1/4"	100
4	90-100
8	80-100
16	50-85
30	25-60
50	5-30
100	0-10
200	0-5

La fracció compresa entre cada dos tamisos consecutius de la sèrie indicada, no podrà passar del 45% en pes, del total de l'àrid fi.

Els materials estaran exempts de terrossos d'argila, matèria vegetal, marga o altres matèries estranyes.

Tipus i dosificació

Per al seu ús en les diferents classes d'obra, s'estableixen els següents tipus i dosificacions de morters de ciment portland:

MH-250: Per a fàbriques de maons i maçoneria: 250 kg. de ciment p-350 per m³ de morter (250kg/m³).

MH-450: Per a fàbriques de maons especials i capes d'assentament de places prefabricades, empedrats i vorades: 450 kg. de ciment p-350 per m³ de morter (450kg/m³).

MH-600: Per arrebossats, lliscats, cornises i impostes: 600 kg. de ciment p-350 per m³ de morter (600 kg/m³).

MH-700: Per arrebossats exteriors: 700 kg. de ciment p-350 per m³ de morter (700 kg/m³).

El Director de les Obres podrà modificar la dosificació en més o menys, quan les circumstàncies de l'obra ho aconsellin.

3.2.5. FORMIGONS

Es defineix com a formigó la mescla en proporcions adequades de ciment, àrid gruixut, àrid fi i aigua, amb o sense la incorporació d'additius o addicions que desenvolupa les seves propietats per enduriment de la pasta de ciment.

Els formigons que aquí es defineixen compliran les especificacions indicades en la vigent "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la substitueixi, així com les especificacions addicionals en aquest article.

Materials

Ciment

Està descrit a l'apartat 3.4.3 d'aquest Plec de Condicions Tècniques Particulars.

Aigua

Està descrit a l'apartat 3.4.1 d'aquest Plec de Condicions Tècniques Particulars.

Com a norma general, es podrà utilitzar, tant per l'amassat com pel curat de morters i formigons, tota aquella aigua que la pràctica hagi sancionat com acceptable, és a dir, que no hagi produït eflorescències, esquerdes o pertorbacions a la resistència d'obres similars a les que es Projecten.

Es prohibeix de forma explícita l'ús d'aigua de mar o aigües salines en l'amassat o curat de formigons armats o pretensats a menys que els estudis especials ho justifiquin.

Es limita el contingut de ió clorur a 3 g/l en el cas de formigó armat i formigó en massa que tingui armadures per tal de reduir la fisuració.

Àrids

La naturalesa dels àrids i preparació ha de permetre garantir l'adequada resistència i la durabilitat del formigó.

Com àrids per la fabricació de formigons poden utilitzar-se sorres, graves existents en jaciments naturals, roques matxucades o escòries siderúrgiques apropiades, així com altres productes tals que la seva utilització es trobi sancionada per la pràctica o resulti aconsellable com a conseqüència d'estudis realitzats en un laboratori. En qualsevol cas, el subministrador d'àrids garantirà documentalment el compliment de les especificacions que s'indiquen a l'Article 28.3 de la EHE-98.

Quan no es tinguin antecedents sobre la naturalesa dels àrids disponibles, o aquests s'utilitzin per altres aplicacions diferents de les ja sancionades per la pràctica, es realitzaran assaigs d'identificació mitjançant anàlisis mineralògics, petrogràfics, físics o químics, segons convingui en cada cas.

S'entén per sorra o àrid fi, l'àrid o fracció d'aquest que passa per un tamís de 4 mm. de llum de malla (tamís 4 UNE-EN 933-2:96), per grava o àrids grossos, el que resulta retingut per aquest tamís, i per l'àrid total (o simplement àrid) aquell que, de per sí o per mescla, té les proporcions de sorra i grava adequades per a fabricar el formigó necessari en el cas particular que es consideri.

La mida màxima d'un àrid gros serà menor que les dimensions següents:

0,8 de la distància horitzontal lliure entre beines o armadures que no formen grup, o entre una aresta de la peça i una beina o armadura que formi un angle superior a 45° en la direcció de formigonat.

1,25 de la distància existent entre una aresta de la peça i una beina o armadura que forma un angle no superior a 45° en la direcció de formigonat.

0,25 de la dimensió mínima de la peça, excepte en els casos següents:

Llosa superior dels forjats, on la mida màxima de l'àrid serà menor que 0,4 vegades l'espessor mínim.

Peces d'execució molt acurada (cas de prefabricació en taller) i aquells elements en els que l'efecte per l'encofrat sigui reduït (forjats que s'encofrin per una sola cara), que serà menor que 0,33 vegades l'espessor mínim.

La instrucció EHE limita les quantitats màximes de substàncies perjudicials afegides al formigó:

Substàncies perjudicials afegides	Quantitat màxima en % de pes total de la mostra	
	Àrid fi	Àrid gruixut
Sulfats solubles en àcids, expressats en So_3^- i referits al granulat sec, determinats segons el mètode d'assaig de la UNE EN 1744-1:98	0,80	0,80
Clorurs expressats en Cl- i referits a l'àrid sec, determinats segons l'assaig de la UNE EN 1744-1:98, en formigó armat o en massa amb armadures per reduir fisuració	0,05	0,05

Es defineix un fus granulomètric per l'àrid fi:

Límits	Material retingut acumulat, en % en pes, en els tamisos						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

Les sorres que no compleixin amb les limitacions establertes en aquest fus podran utilitzar-se en formigons si es justifica experimentalment que les propietats rellevants d'aquests són al menys, iguals que les dels formigons fets amb els mateixos components, però substituint la sorra per una que compleixi el fus.

L'equivalent de sorra no serà inferior a vuitanta (80).

La fracció compresa entre dos tamisos consecutius de la sèrie indicada no podrà sobrepassar el 45% del pes, del total de l'àrid fi.

El mòdul granulomètric haurà d'estar comprès entre 2,3 i 3,1 dècimes.

El coeficient de forma de l'àrid gruixut no ha de ser inferior a 0,20. S'enten per coeficient de forma d'un àrid α , el que s'obté a partir d'un conjunt de "n" grans representatius d'aquest, mitjançant l'expressió:

$$\alpha = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{d_1 + d_2 + \dots + d_n}$$

α = Coeficient de forma

V_i = Volum de cada gra

d_i = La major dimensió de cada gra, és a dir, la distància entre els dos plans paral·lels i tangents a aquest gra, que estiguin més allunyats entre ells, d'entre tots els que sigui possible traçar.

La resistència al desgast de la grava determinada amb l'assaig indicat a la UNE-EN 1097-2:99 (Assaig Los Angeles) serà inferior a 40.

L'índex de llenques de l'àrid gruixut, determinat amb l'assaig indicat a la UNE-EN 933-3:97, ha de ser inferior a 35.

Productes d'addició

Additius són aquelles substàncies o productes que, incorporats al formigó abans de l'amassat (o durant el mateix procés o en el transcurs d'un amassat suplementari) en una proporció no superior al 5% del pes del ciment, produeixen la modificació desitjada, en estat fresc o endurit, d'alguna de les seves característiques, de les seves propietats o del seu comportament.

En el formigó armat i pretensat no podrà utilitzar-se com additius el clorur càlcic ni en general productes on en la seva composició intervinguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin ocasionar o afavorir la corrosió d'armadures.

En els elements pretensats mitjançant armadures anclades exclusivament per adherència, no podrà utilitzar-se additius que tinguin caràcter d'airejant.

En els documents d'origen, figurarà la designació de l'additiu d'acord amb el que indica la UNE-EN 934-2:98, així com el certificat de garantia del fabricant de les característiques i, especialment, el comportament de l'additiu, agregat en les proporcions i condicions previstes, són tals que produeix la funció principal desitjada sense pertorbar excessivament les restants característiques del formigó ni representar perill per les armadures.

Els additius es transportaran i emmagatzemaran de manera que s'eviti la seva contaminació i que les seves propietats no es vegin afectades per factors físics o químics (gelades, altes temperatures, etc.). El fabricant subministrarà l'additiu correctament etiquetat, segons la UNE 83275:89 EX.

El additiu que modifiquen el comportament reològic del formigó hauran de complir la UNE-EN 934-2:98. Els additiu que modifiquen el temps de fraguat hauran de complir la UNE-EN 934-2:98.

Tipus i dosificació dels formigons

Per l'ús del formigó en els diferents tipus d'obra, i d'acord amb la resistència mínima exigible als 28 dies en proveta cilíndrica de quinze centímetres de diàmetre i trenta centímetres d'alçada, s'estableixen els tipus de formigó que s'indiquen a la taula següent:

Ús estructural	Resistència característica a compressió a 28 dies En N/mm ²						
	20	25	30	35	40	45	50
HM	HM-20	HM-25	HM-30	HM-35	HM-40	HM-45	HM-50
HA	No s'admet	HA-25	HA-30	HA-35	HA-40	HA-45	HA-50
HP	No s'admet	HP-25	HP-30	HP-35	HP-40	HP-45	HP-50

HM Formigó en massa, HA formigó armat, HP formigó pretensat

A continuació es detalla la màxima relació aigua/ciment i mínim contingut de ciment segons Taula 37.3.2.a de la EHE-98:

Paràmetres de dosificació	Tipus de formigó	TIPUS D'EXPOSICIO												
		I	Ila	Ilb	Illa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Màxima relació A/c	Massa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armat	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Pretens	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínim contingut de ciment (Kg/m ³)	Massa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	Armat	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	Pretens	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Docilitat del formigó

La docilitat del formigó serà la necessària perquè, amb els mètodes previstos de posta en obra i compactació, el formigó embolcalli les armadures sense solució de continuïtat i reompli completament els encofrats sense que es produeixin cavitats. La docilitat del formigó es valorarà determinant la seva consistència; aquesta determinació es durà a terme pel procediment descrit en el mètode d'assaig UNE 83313.90.

Segons això, la consistència del formigó es mesura per l'assentament al Con d'Abrams, expressat en un nombre enter de centímetres.

Les diferents consistències i els valors límit dels assentaments corresponents al Con d'Abrams, seran els següents:

Consistència	Assentament en cm	Tolerància en cm
Seca	0 - 2	0

Plàstica	3 - 5	± 1
Tova	6 - 9	± 1
Fluida	10 - 15	± 2

El límit superior d'assentament establert per la consistència fluida (15 cm) podrà ser sobrepassat si en la fabricació del formigó s'utilitzen additius superfluidificants.

Tipificació dels formigons

La consistència del formigó serà tipus B

La designació del formigó es fa segons l'Article 39.2 de la "Instrucción de Hormigón Estructural".

Tipus de formigó (T):

- HM formigó en massa
- HA formigó armat
- HP formigó pretensat

Resistència característica a compressió als 28 dies expressada en N/mm² (R):

La escala de valors habituals és: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50

Identificació de la consistència segons l'Article 30.6 (C):

- S Seca
- P Plàstica
- B Tova
- F Fluida

Mida màxima de l'àrid segons l'Article 28.2 expressat en mm (TM).

Designació del tipus d'ambient segons l'Article 8.2.1 (A).

La designació del formigó es realitza en funció de la següent expressió, tenint en compte els paràmetres indicats anteriorment:

T - R / C / TM / A

Durabilitat

La incorporació de paràmetres de durabilitat, afecta per una banda les condicions d'execució de les peces de formigó estructural, i per altra la dosificació de formigons utilitzats. Per aquest motiu, en la designació s'incorpora el tipus d'ambient. Aquest, estableix en funció de l'ús estructural del formigó, els valors màxims de la relació aigua/ciment i del mínim contingut de ciment/m³ segons l'Article 37.3.2 i la taula 37.3.2.a de la EHE-98.

Es defineixen 7 tipus generals d'exposició segons taula 8.2.2 i 6 tipus específics segons taula 8.2.3.a tal i com s'indica a continuació:

CLASSE GENERAL D'EXPOSICIÓ				DESCRIPCIÓ	EXEMPLES
Classe	Subclasse	Designació	Tipus de procés		
No agressiva		I	Cap	- interiors d'edificis, no sotmesos a condensacions - elements de formigó en massa	- interiors d'edificis, protegits de la intempèrie
Normal	Humitat alta	IIa	Corrosió d'origen diferent dels clorurs	- interiors sotmesos a humitats relatives mitja altes (>65%) o a condensacions - exteriors en absència de clorurs, i exposats a pluja en zones amb precipitació mitja anual superior a 600 mm. - elements soterrats o submergits	- subterranis no ventilats - fonamentacions - taulers i piles de ponts en zones amb precipitació mitja anual superior a 600 mm. - elements de formigó en cobertes d'edificis
	Humitat mitjana	IIb	Corrosió d'origen diferent dels clorurs	- exteriors en absència de clorurs, sotmesos a l'acció de l'aigua, de pluja, en zones amb precipitació mitjana anual inferior a 600 mm	- construccions exteriors protegides de la pluja - taulers i piles de ponts, en zones de precipitació mitja anual inferior a 600 mm.

CLASSE GENERAL D'EXPOSICIÓ				DESCRIPCIÓ	EXEMPLES
Classe	Subclasse	Designació	Tipus de procés		
Marina	Aèria	IIIa	Corrosió per clorurs	- elements d'estructures marines, por sobre del nivell de plenamar - element exterior d'estructures situades a les proximitats de la línia costera (a menys de 5 Km.)	- edificacions a les proximitats de la costa - ponts a les proximitats de la costa - zones aèries de dics, mols de pilons i altres obres de defensa litoral - instal·lacions portuàries
	Submergida	IIIb	Corrosió per clorurs	- elements d'estructures marines submergides permanentment, por sota del nivell mínim de baixamar	- zones submergides de dics, mols de pilons i altres obres de defensa litoral - fonamentacions i zones submergides de pilars de ponts en el mar
	en zona de mareas	IIIc	Corrosió per clorurs	- elements d'estructures marines situades en la zona de carrera de mareas	- zones situades en el recorregut de marea de dics, mols de pilons i altres obres de defensa litoral - zones de pilars de ponts sobre el mar, situades en el recorregut de la marea
Amb clorurs d'origen diferent del mitjà marí		IV	Corrosió per clorurs	- instal·lacions no impermeabilitzades en contacte amb aigua que presenti un contingut elevat de clorurs, no relacionats amb l'ambient marí - superfícies exposades a sales de desgel no impermeabilitzades	- piscines - pilars de passos superiors o passarel·les en zones de neu - estacions de tractament d'aigua

Classes específiques d'exposició relatives a altres processos de deteriorament diferents de la corrosió:

CLASSE GENERAL D'EXPOSICIÓ				DESCRIPCIÓ	EXEMPLES
Classe	Subclasse	Designació	Tipus de procés		
Química agressiva	Dèbil	Qa	Atac químic	- elements situats en ambients amb continguts de substàncies químiques capaces de provocar l'alteració del formigó amb velocitat lenta	- instal·lacions industrials, amb substàncies dèbilment agressives - construccions en proximitats d'àrees industrials, amb agressivitat dèbil

	Mitja	Qb	Atac químic	- elements en contacte amb aigua de mar - elements situats en ambients amb continguts de substàncies químiques capaces de provocar l'alteració del formigó amb velocitat mitja	- dolos, blocs i altres elements per a dics - estructures marines, en general - instal·lacions industrials amb substàncies d'agressivitat mitjana - instal·lacions de conducció i tractament d'aigües residuals amb substàncies d'agressivitat mitjana
	Forta	Qc	Atac químic	- elements situats en ambients amb continguts de substàncies químiques capaces de provocar l'alteració del formigó amb velocitat ràpida	- instal·lacions industrials, amb substàncies d'agressivitat alta - instal·lacions de conducció i tractament d'aigües residuals, amb substàncies d'agressivitat alta
Amb gelades	Sense sals fundents	H	Atac gel - desgel	- elements situats en contacte freqüent amb aigua, o zones amb humitat relativa mitjana ambiental a l'hivern superior al 75%, i que tinguin una probabilitat anual superior al 50% d'assolir al menys una vegada temperatures por sota de - 5°C	- construccions en zones d'alta muntanya - estacions hivernals
	Amb sals fundents	F	Atac per sals fundents	- elements destinats al tràfic de vehicles o peatons en zones amb més de 5 nevades anuals o amb valor mitjà de la temperatura mínima en els mesos d'hivern inferior a 0°C	- taulers de ponts o passarel·les en zones d'alta muntanya
Erosió		E	Abrasió Cavitació	- elements sotmesos a desgast superficial - elements d'estructures hidràuliques en els que la cota piezomètrica pugui baixar per sota de la pressió de vapor d'aigua	- piles de pont en llits molt torrencials - elements de dics, molls de pilons i altres obres de defensa litoral que es trobin sotmeses a fortes ones - paviments de formigó - canonades d'alta pressió

A continuació s'adjunta la taula de Classificació de l'agressivitat química en funció de l'exposició:

TIPUS DE MITJÀ AGRESSIU	PARAMETRES	TIPUS D'EXPOSICIÓ		
		Qa	Qb	Qc
		ATAC DÈBIL	ATAC MITJÀ	ATAC FORT
AIGUA	VALOR DEL pH	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ AGRESSIU (mg CO ₂ /l)	15 - 40	40 - 100	> 100
	IO AMONI (mg NH ₄ ⁺ /l)	15 - 30	30 - 60	> 60
	I MAGNESI (mg Mg ₂ ⁺ /l)	300 - 1.000	1.000 - 3.000	> 3.000
	IO SULFAT (mg SO ₄ ²⁻ /l)	200 - 600	600 - 3.000	> 3.000
	RESIDU SEC (mg / l)	> 150	50 - 150	< 50
SÒL	GRAU D'ACIDESA BAUMANN-GULLY	> 20	(*)	(*)
	IO SULFAT (mg SO ₄ ²⁻ / kg. de sòl sec)	2.000 - 3.000	3.000 - 12.000	> 12.000

(*) Aquestes condicions no es donen a la pràctica.

3.3. ACERS

3.3.1. ARMADURES PASSIVES

S'han d'utilitzar barres d'acer corrugat del tipus B 500 S, en compliment del que s'especifica a la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-98". La forma, les dimensions i el tipus que tinguin ha de ser els que s'indiquen en els plànols.

3.3.2. ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

Es defineixen com acers laminats per estructures metàl·liques els subministrats en xapes o perfils que corresponguin a un dels tipus A-42 o A-52 i en qualsevol dels seus graus, a, b, c i d, definits a la norma UNE 36080-73.

Tots els productes laminats hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminació.

Els límits màxims de composició química, en anàlisis efectuats sobre lingot de colada, o sobre producte acabat, serà els que s'indiquen a la taula

Designació segons UNE 36.009			Estat d'oxidació	Anàlisis sobre colada							Anàlisis sobre producte							
Numèrica	Simbòlica			C% màxim				P % màx.	S % màx.	N ₂ % màx. (3)	Elem. fixad. de N ₂ (4)	C% màxim				P % màx.	S % màx.	N ₂ % màx. (3)
	Tipus	Grau		e≤10 mm	10<e≤16mm	16<e≤40mm	40<e mm					e≤10 mm	10<e≤16mm	16<e≤40mm	40<e mm			
F- 6 205	a		-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,06	0,05	-	-	0,31	0,31	0,31	0,31	0,07	0,0	-
F- 6 A 42 206	b		NE	0,22	0,22	0,24	0,24	0,05	0,05	0,00	-	0,25	0,25	0,27	0,27	0,06	0,0	0,010
F- 6 (A 207 410)	c		NE	0,20	0,20	0,22	0,22	0,04	0,04	0,00	-	0,23	0,23	0,25	0,25	0,05	0,0	0,010
F- 6 208	d		K	0,20	0,20	0,22	0,22	0,04	0,04	-	Sí	0,23	0,23	0,25	0,25	0,05	0,0	-
F- 6 A 52 213	b		NE	0,22	0,24	0,24	0,24	0,05	0,05	0,00	-	0,25	0,27	0,27	0,27	0,06	0,0	0,010
F- 6 (1) 214	c		NE	0,20	0,20	0,22	0,22	0,04	0,04	0,00	-	0,22	0,22	0,24	0,24	0,05	0,0	0,010
F- 6 (A 215 510)	d		K	0,20	0,20	0,20	0,22	0,04	0,04	-	Sí	0,22	0,22	0,22	0,24	0,05	0,0	-

NE = No efervescent. K = calamit.

(1) El contingut màxim en Si no haurà de passar de 0,55%; i el de Mn, de 1,60%.

(2) Per espessors superiors a 30 mm són admissibles contenidors màxims de 0,22% en colada i 24% en producte.

(3) S'admet sobrepassar el límit fixat en 0,001% sense passar el 0,012% per cada 0,005% de reducció en el màxim del fòsfor. Per acers fabricats en forns elèctrics s'admet un màxim de 0,012% en colada i de 0,015% en productes. Aquests valors regeixen si no s'han afegit elements fixadors del nitrogen.

(4) Per aconseguir gra fi (per exemple, AL 0,020%)

Els acers laminats per estructures metàl·liques presentaran les característiques mecàniques que s'indiquen a la taula:

Designació segons UNE 36.009		Re mínim en kgf/mm ² (en N/mm ²) (4)					Rm en kgf/mm ² (en N/mm ²) (4)		A en % (5)								Assaig de doblegat. Diàmetre de mandril (6)						Resiliència (7)			
Nu- mè- rica	Simbòlica		Espessors en mm							Proveta longitudinal				Proveta transversal				Proveta longitudinal			Proveta transversal			KCV en kgfm cm ²	KV en (J)	°C
	Tipu s	Gra u	≤16	>16≤40 (2)	>40≤63(2)	>63≤80	>80≤100 (3)	≤63	>65≤160	>2,5 ≤3 (8)	>3 ≤40 (2)	>40≤63 (2)	>63≤100 (3)	>2,5 ≤3	>3 ≤40	>40≤65	>65≤100 (3)	<3	≥3 ≤65	≥65 ≤100 (3)	<3	≥3 ≤65	>65 ≤100 (3)			
F-6 205	A 42	a	26	25	24	23	22	42/5 3		16	24	23	22	16	22	21	20	1,5a	2a	2,5a	2a	2,5a	3a	-	-	-
F-6 206		b	26	25	24	23	22	(410/ 520)	41 mín	16	24	23	22	16	22	21	20	1,5a	2a	2,5a	2a	2,5a	3a	3,5	28	+20
F-6 207	(A41 0)	c	(255)	(245)	(235)	(225)	(215)	42/5 0	(400)	16	24	23	22	16	22	21	20	1,5a	2a	2,5a	2a	2,5a	3a	3,5	28	0
F-6 208		d	(255)	(245)	(235)	(225)	(215)	(410/ 490)		16	24	23	22	16	22	21	20	1,5a	2a	2,5a	2a	2,5a	3a	3,5	28	-20
F-6 213	A 52	b																								+20
		c	36	35	34	33	32	52/6 2	51 mín																	
F-6 214	(A 510)	c								17	22	21	20	15	20	19	18	2a	2,5a	3a	2,5a	3a	3,5a	3,5	28	0
F-6 215		d	(355)	(345)	(335)	(325)	(315)																			

(2) Per perfils i per a tots els productes del tipus A 52 s'adoptarà un espessor límit de 36mm.

(3) Espessors superiors a 100 mm previ acord.

(4) Tret d'acord contrari, 2 kgf/mm² (20N/mm²) menys dels valors indicats per la càrrega de ruptura, no serà objecte de rebuig. Així mateix és admissible pels graus c i d sobrepassar en 2 kgf/mm² (20N/mm²) els valors indicats per la càrrega de ruptura en productes d'espessor superior a 3mm i 3 kgf/mm² (30N/mm²) en productes d'espessor igual o inferior a 3mm.

(5) En proveta $L_0 = 5,6\sqrt{S_0}$ per espessors iguals o superiors a 3mm, i $L = 80$ mm i $b = 20$ mm per productes d'espessors inferiors a 3mm.

(6) a = Espessor de la proveta.

(7) Valors garantits per espessors no superiors a 63mm. Per espessors majors, previ acord.

(8) Per espessors de 2 a 2,5 mm els valors mínims d'allargament es disminuiran en 1%; per espessors de 1,5 a 2 mm, en 2% i per espessors de 1 a 1,5mm, en 3%

3.4. DRENATGE

3.4.1. TUBS I CANONADES

TUBS DE P.V.C.

Els tubs de PVC s'elaboraran a partir de resina de clorur de polivinil pura, obtinguda mitjançant el procés de suspensió i mescla posterior extensionada.

Seràn de tipus llis segons DIN-9662 i UNE 53112 i es soldaran segons les instruccions de les normes DIN-16930.

Estaràn timbrats amb pressions normalitzades, d'acord amb el T.P.C.

Compliran les condicions tècniques i de subministrament segons les normes DIN-8062 i no seràn atacables per rosegadors.

TUBS DE FORMIGÓ

Els tubs de formigó es fabricaran per vibració o centrifugat del formigó amb ciment II735 o II/45, amb una dosificació mínima de 250 kg/m³.

La mida màxima de l'àrid no excedirà les quatre dècimes (0,4) de l'espessor mínim de la secció principal del tub.

El formigó dels emmacats, aletes i formigó que envolta el tub serà de tipus HM-20.

Els tubs es subministraran amb les dimensions prescrites. La paret interior no es desviarà de la recta més d'un zero amb cinc per cent (0,5%) de la longitud útil.

Els tubs no contindran defectes que puguin reduir la seva resistència, la impermeabilitat o la seva durabilitat, com poden ser petits porus sobre la superfície dels tubs o en els seus extrems, així com fines esquerdes superficials en forma de tela d'aranya irregular.

Els tubs es consideren impermeables si als 15 minuts d'aplicar una pressió de 0,5 atmosferes, l'absorció de l'aigua de la paret del tub no passa del valor indicat a la taula, encara que apareguessin sobre la superfície d'aquest taques d'humitat o gotes aïllades. Regirà el valor mitjà d'un assaig, encara que es pot passar per algun altra tub fins un 30%. Al sotmetre's a prova de ruptura cada un dels tubs,

es mantindrà els valors mínims de càrrega de compressió en kg/m. de longitud útil, indicats a la taula.

Els assaigs es realitzaran segons es descriuen a la Norma DIN 4032 per característiques, dimensions, impermeabilitat i càrrega de ruptura.

A la taula següent queden reflectits els límits i tolerància per diferents diàmetres.

Ø mm	Tolerància de longitud	Espessor mínim (mm)	Tolerància diàm. (mm)	Absorció cm ³ /m	Càrrega ruptura kg./m
100	± 1%	22	± 2	100	2.400
125	± 1%	22	± 2	105	2.500
150	± 1%	22	± 2	110	2.600
200	± 1%	23	± 3	120	2.700
300	± 1%	30	± 4	160	3.000
400	± 1%	36	± 4	210	3.200
500	± 1%	40	± 5	270	3.500
600	± 1%	58	± 6	300	3.800
800	± 1%	74	± 7	360	4.300
1000	± 1%	90	± 8	440	4.900
1200	± 1%	102	± 10	540	5.600
1500	± 1%	120	± 12	600	6.000

Per a determinar la qualitat s'assajaran tres tubs de un metre (1,00 m) de longitud. En el cas de que un dels tubs no correspongui a les característiques exigides, es realitzarà un nova prova sobre el doble nombre de tubs, havent-se de refusar tot el lot si novament fallés algun tub.

TUBS D'ACER CORRUGAT I GALVANITZAT

Tubs d'acer corrugat i galvanitzat són els conductes construïts amb xapes d'acer corrugades i galvanitzades, normalment corbes, que s'uneixen mitjançant perns i femelles, per formar seccions tancades.

Xapes d'acer corrugades i galvanitzades són aquelles tals que la seva superfície ha estat ondulada per confiar-los les característiques de resistència a esforços de flexió. A més a més tindrà aplicada, en superfície, un pel·lícula de zenc, que constitueix el galvanitzat.

Hauran de complir les especificacions de l'Article 412 del PG-3.

3.4.2. DRENS SUBTERRANIS

Els materials compliran tot el que sobre el particular s'indica en el PG-3, especialment les capacitats d'absorció del tub de drenatge, tant si es tracta de tubs de formigó com si es tracta de tubs drenants de P.V.C.

3.4.3. MATERIAL GRANULAR EN CAPES FILTRANTS

Els materials filtrants per a rebliment localitzat en rases, extradós d'obres de fàbrica o qualsevol altra zona on es prescriu la seva utilització, seran granulats procedents del matxucat i trituració de pedra de pedrera o grava natural o granulats artificials exempts d'argila, marga o altres matèries estranyes.

La granulometria, plasticitat i qualitat hauran de complir les especificacions de l'Article 421.2 del PG-3.

3.5. SENYALITZACIÓ I ABALISSAMENT

3.5.1. MARQUES VIALS

Es defineix com marca vial, reflectoritzada o no, aquella guia òptica situada sobre la superfície de la calçada, formant línies o signes, amb finalitat informativa i reguladores del trànsit.

Les marques vials es classificaran en funció de:

La seva utilització, com: d'ús permanent (color blanc) o d'ús temporal (color groc).

Les seves característiques més rellevants, com: tipus 1 (marques vials convencionals) o tipus 2 (marques vials, amb ressaltos o no, dissenyades específicament per mantenir les seves propietats en condicions de pluja o humitat).

Materials

Per a l'aplicació de les marques vials s'utilitzaran pintures, termoplàstiques d'aplicació en calent, plàstics d'aplicació en fred, o marques vials prefabricades que compleixin l'especificat en l'Article 700 del PG-3.

El caràcter retrorreflectant de la marca vial s'aconseguirà mitjançant la incorporació, per premescla i/o postmescla, de microesferes de vidre o qualsevol dels materials anteriors.

Les proporcions de mescla, així com la qualitat dels materials utilitzats en l'aplicació de les marques vials, seran les utilitzades per aquests materials en l'assaig de la durabilitat, realitzat segons l'especificat en el mètode "B" de la UNE 135 200 (3).

S'aplicaran marques vials de tipus 2 sempre que ho requereixi una millora addicional de la seguretat vial i, en general, en tots aquells trams on el nombre mitjà de dies de pluja a l'any sigui major de cent (100).

Característiques

Les característiques que hauran de reunir els materials seran les especificades a la UNE 123 200 (2), per pintures, termoplàstics d'aplicació en calent i fred i a la UNE-EN-1790 en el cas de marques vials prefabricades.

Així mateix, les microesferes de vidre de postmescla a utilitzar a les marques vials reflexives compliran amb les característiques indicades a la UNE-EN-1423. La granulometria i el mètode de determinació del percentatge de defectuoses seran els indicats a la UNE 135 237. Quan s'utilitzin microesferes de vidre de premescla, serà d'aplicació la UNE-EN-1424 prèvia aprovació de la granulometria d'aquestes pel Director de les Obres.

En cas de ser necessaris tractament superficials especials a les microesferes de vidre per millorar les característiques de flotació i/o adherència, aquests seran determinats d'acord amb la UNE-EN-1423 o mitjançant el protocol d'anàlisis declarat pel seu fabricant.

A més a més, els materials utilitzats en l'aplicació de marques vials, compliran amb les especificacions relatives a durabilitat d'acord amb el que especifica el "mètode B" de la UNE 135 200 (3).

La garantia de qualitat dels materials utilitzats a l'aplicació de la marca vial serà exigible en qualsevol circumstància al Contractista adjudicatari de les obres.

Criteris de selecció

La selecció de la classe de material més idònia per cada aplicació de marca vial es durà a terme mitjançant la determinació del "factor de desgast", definit com la suma dels quatre valors individuals assignats a la taula a totes i cada una de les característiques de la carretera que en aquesta taula s'expliciten (situació de la marca vial, textura superficial del paviment, tipus de via i la seva amplada i la intensitat mitja diària del tram).

Característiques	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	8
Situació de la marca vial	Marca en zona exclosa al trànsit	Banda lateral esquerra, en carreteres de calçades separades	Banda lateral dreta, en carreteres de calçades separades, o laterals, en carreteres de calçada única	Eix o separació de carrils	Marques vials para separació de carrils especials	Passos de peatons i ciclistes Símbols, lletres i fletxes
Textura superficial del paviment (alçada de sorra, en mm) UNE-EN 1824	Baixa $H < 0,7$	Mitjana $0,7 \leq H \leq 1,0$	-	Alta $H > 1,0$	-	-
Tipus de via y ample de calçada (a, en m)	Carreteres de calçades separades	Carreteres de calçada única i bona visibilitat $a > 7$	Carreteres de calçada única i bona visibilitat $6,5 < a \leq 7,0$	Carreteres de calçada única i bona visibilitat $a \leq 6,5$	Carreteres de calçada única i mala visibilitat a qualsevol	-
IMD	≤ 5000	$5000 < \text{IMD} \leq 10000$	$10000 < \text{IMD} \leq 20000$	> 20000	-	-

Nota: per aplicacions directes sobre mescleres drenants, la textura superficial haurà de ser entesa com a percentatge de buits, aplicant-se el valor 1 quan el % de buits sigui inferior al 20%, el valor 2 quan el % de buits estigui comprès entre el 20 i el 25%, i el valor 3 quan el % de buits sigui superior al 25%.

Una vegada s'ha obtingut el factor de desgast, la classe de material més adequada es seleccionarà d'acord amb el criteri especificat a la taula següent:

Factor de desgast	Classe de material
4-9	Pintures
10-14	Productes de llarga duració aplicats per polvorització (termoplàstics d'aplicació en calent i plàstics en fred) o marca vial prefabricada.
15-21	Marca vial prefabricada o productes de llarga duració (termoplàstics en calent i plàstics en fred), aplicats per extrussió o per arrossegada.

Sense contradir el que anteriorment s'ha descrit, els productes que pertanyen a cada classe de material compliran amb les especificacions relatives a durabilitat, segons s'especifica anteriorment, pel corresponent interval del "factor de desgast" sobre la base del criteri definit a la següent taula:

Factor de desgast	Últim ciclop sobrepassat (passes de roda)
4-9	$0,5 \cdot 10^6$
10-14	10^6
15-21	$\geq 2 \cdot 10^6$

Una vegada seleccionada la classe de material, entre els productes d'aquesta classe, el Director de les Obres fixarà, en funció del substrat i les característiques de l'entorn, la naturalesa i qualitat d'aquests, així com la seva dotació unitària en tots i cada un dels trams o zones, en els que es pugui diferenciar obra completa de senyalització.

Durant el període de garantia, les característiques essencials de les marques vials compliran amb el que s'especifica a la taula i també amb els requisits de color especificats i mesurats a la UNE-EN-1436.

Tipus de marca vial	Paràmetre d'avaluació					Valor SRT
	Coeficient de retroreflexió (RL/mcd·lx ⁻¹ ·m ⁻²)			Factor de luminància (β)		
	30 dies	180 dies	730 dies	Sobre pavimento bituminós	Sobre pavimento de formigó	
Permanent (color blanc)	300	200	100	0,30	0,40	45
Temporal (color groc)	150	150	150	0,20	0,20	45

Es cuidarà especialment que les marques vials aplicades no siguin sota cap circumstància, la causa de la formació d'una pel·lícula d'aigua sobre el paviment, pel que en el seu disseny hauran de preveure's els sistemes adequats pel drenatge.

3.5.2. SENYALITZACIÓ VERTICAL

Es defineixen com a senyals i cartells verticals de circulació retroreflectants, el conjunt d'elements destinats a informar, ordenar o regular la circulació del trànsit per carretera i en els que es troben inscrits llegendes i/o pictogrames.

Una vegada instal·lats hauran d'oferir la màxima visibilitat tant en condicions diürnes com nocturnes; per això hauran de ser capaços de reflectir la major part

de la llum incident (generalment procedent dels fars dels vehicles) en la mateixa direcció que aquesta en sentit contrari.

Tipus

Les senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants es classificaran en funció de:

- Objecte: *d'advertència de perill, de reglamentació o de indicació.*
- Utilització: *d'ús permanent o d'ús temporal (senyalització de les obres).*

Materials

Els materials utilitzats per a la senyalització vertical - plaques de codi d'acer estampat, plaques de identificació de carreteres, fites quilomètriques i pals de suport - compliran el que s'especifica a l'Article 701 del PG-3 tal i com ve reflectit a la O.M. de 28 de desembre de 1999, BOE del 28 de gener de 2000.

Com a components de senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectant s'utilitzarà qualsevol substrat, a més a més de la pintura o làmina no retrorreflectant (en cas de ser necessàries) i, material retrorreflectant que compleixi les prescripcions referents a característiques, durabilitat, qualitat i servei especificades en els present article.

La propietat retrorreflectant de la senyal s'aconseguirà mitjançant la incorporació de materials retrorreflectants, la qualitat i criteris de selecció del qual compliran amb el que s'especifica en aquest article.

Per la seva part, la característica no retrorreflectant de les senyals i cartells a les zones específiques d'aquests, s'aconseguirà mitjançant l'ús de pintures i/o làmines no retrorreflectants la qualitat dels quals es correspondrà amb el que s'especifica en aquest article.

Característiques del substrat

Els materials utilitzats com a substrat a les senyals i cartells verticals, tant d'ús permanent com temporal seran: alumini i acer galvanitzat, d'acord amb les característiques definides, per cada un d'ells, a l'Article del PG-3.

L'ús de substrats de naturalesa diferent, així com la utilització de xapa d'alumini diferent a la que s'especifica en el citat article, quedarà sotmesa a la aprovació del Director de les Obres prèvia presentació per part del Contractista, del certificat acreditatiu del compliment de les especificacions tècniques obligatòries i/o el document acreditatiu del reconeixement de la marca, segell o distintiu de qualitat.

Les plaques de xapa d'acer galvanitzat, i les lamel·les d'alumini, emprades com a substrats en les senyals i cartells verticals metàl·lics de circulació, compliran els requisits especificats en les UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 i UNE 135 322, que li siguin d'aplicació.

Característiques dels materials retrorreflectants

Segons la naturalesa i característiques, els materials retrorreflectants utilitzats per senyals i cartells verticals de circulació es classificaran com:

De nivell de retrorreflexió 1: seran aquells, la composició dels quals sigui realitzada a base de microesferes de vidre incorporades a una resina o aglomerant, transparent i pigmentat amb els colors adequats. Aquesta resina estarà segellada i dotada d'un adhesiu sensible a la pressió o activable per calor a la seva part posterior, el qual, a la vegada, apareixerà protegit per una làmina de paper amb silicona o de polietilè.

De nivell de retrorreflexió 2: seran aquells, la composició dels quals sigui realitzada a base de microesferes de vidre encapsulades entre una pel·lícula externa, pigmentada apropiadament. Aquesta resina, estarà dotada d'un adhesiu sensible a la pressió o activable per calor a la seva part posterior, el qual, a la vegada, apareixerà protegit per una làmina de paper amb silicona o de polietilè.

De nivell de retrorreflexió 3: seran aquells compostos bàsicament, de microprismes integrats a la cara interna d'una làmina polimèrica. Aquests elements, per la seva construcció i disposició en la làmina, seran capaços de retrorreflectir la llum incident sota àmplies condicions d'angulositat i a les distàncies de visibilitat considerades característiques per les diferents senyals, panells i cartells verticals de circulació, amb una intensitat lluminosa per unitat de superfície de, almenys, 10 cd.m^{-2} pel color blanc.

Les característiques que han de reunir els materials retrorreflectants amb microesferes de vidre hauran de ser especificades a la UNE 135 334. Els productes de nivell de retrorreflexió 1 o 2, subministrats per formar part d'una senyal o cartell retrorreflexant, estaran proveïts d'una marca de identificació, característica dels seu fabricant, d'acord amb el que especifica la UNE 135 334.

Els materials retroreflectants amb lents prismàtiques de gran angulositat hauran de posseir, en cas d'afectar a les seves propietats òptiques, una marca que indiqui la seva orientació o posicionament preferent sobre la senyal o cartell. Així mateix, disposaran d'una marca de identificació visual característica del fabricant, el qual a més haurà de subministrar al laboratori acreditat conforme al RDF 2200/1995, de 28 de desembre, encarregat de realitzar els assaigs de control de qualitat, una mostra de les marques que puguin utilitzar-se com a patró per portar a terme la identificació visual.

Els materials retroreflectants amb lents prismàtiques de gran angulositat, a més a més de complir les característiques recollides a la UNE 135 334, presentaran uns valors mínims inicials de factor de lluminària, així com unes coordenades cromàtiques (x, y), dels vèrtex dels polígons de color, d'acord amb l'especificat, per cada color en el present article.

Donat que els actuals materials retrorreflectants microprismàtics, de gran angulositat, no satisfan els requisits de lluminària mínima ($L \geq 10 \text{ cd.m}^2$) especificat pel color blanc en totes les situacions, sempre que s'exigeixi la seva utilització, d'acord amb els criteris de selecció establerts en el present article, es seleccionaran aquells materials retrorreflectants de nivell 3 que proporcionin els valors més alts del coeficient de retrorreflexió ($R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$), considerades en el seu conjunt les combinacions de colors corresponents a les senyals i cartells objecte del Projecte.

Com a criteri per a definir les combinacions geomètriques dels materials retrorreflectants del nivell 3, s'utilitzarà el que s'especifica a la taula:

Angle d'observació (α)	Angle d'entrada ($\beta_1; \beta_2 = 0^\circ$)			
	5°	15°	30°	40°
0,1°				
0,2°	Zona A			
0,33°				
0,33°				
0,5°	Zona B			
1,0°				
1,0°				

1,5°	Zona C
------	--------

On:

Zona A: Recomanada per a especificar les característiques fotomètriques dels materials retrorreflectants (valors del coeficient de retrorreflexió, $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) de nivell 3 a utilitzar en cartells i panells complementaris en trams interurbans d'autopistes, autovies i vies ràpides.

Zona B: Recomanada per a especificar les característiques fotomètriques dels materials retrorreflectants (valors del coeficient de retrorreflexió, $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) de nivell 3 a utilitzar en entorns complexos (glorietes, interseccions, etc.) trams periurbans i en cartells i panells complementaris en trams interurbans de carreteres convencionals.

Zona C: Recomanada per a especificar les característiques fotomètriques dels materials retrorreflectants (valors del coeficient de retrorreflexió, $R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) de nivell 3 a utilitzar en zones urbanes.

L'avaluació de les característiques dels materials retrorreflectants, independentment del seu nivell de retrorreflexió, haurà de realitzar-se sobre mostres, preses a l'atzar, pel laboratori acreditat d'acord al RD 2200/1995, de 28 de desembre, encarregat de realitzar els assaigs, de lots característics de producte acoblat en el lloc d'aplicació a les senyals, o directament del proveïdor d'aquest material.

Característiques dels elements de sustentació i ancoratges

Els ancoratges per a plaques i lamel·les, així com el cargolam i perfils d'acer galvanitzat utilitzats com pals de sustentació de senyals, cartells laterals i panells direccionals compliran les característiques indicades per a cada un d'ells a la UNE 135 312 i UNE 135 314, respectivament. Quan presentin soldadura, aquesta es realitzarà segons l'especificat en els articles 624, 625 i 626 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals. Per la seva part, les platines d'alumini estaran fabricades segons l'indicat a la UNE 135 321.

Així mateix, els perfils i xapes d'acer galvanitzat, cargolam i ancoratges emprats per pòrtics i banderoles compliran el que indica la UNE 135 315. Per la seva part, els perfils i xapes d'aliatge d'alumini, cargolam i ancoratges emprats per a pòrtics i banderoles compliran el que indica la UNE 135 316.

La hipòtesi de càlcul que s'haurà de considerar pel disseny de qualsevol element de sustentació i ancoratge seran les definides a la UNE 135 311.

Podran utilitzar-se, prèvia aprovació del Director de les Obres, materials, tractaments o aliatges diferents, sempre i quan estiguin acompanyats del certificat acreditatiu del compliment de les especificacions tècniques obligatòries, i/o el document acreditatiu del reconeixement de la marca, segell o distintiu de qualitat. En qualsevol cas, queda expressament prohibida la utilització d'acer electrocinat o electrocadmiat, sense tractament addicional.

La garantia de qualitat dels elements de sustentació i ancoratges de les senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants serà exigible al Contractista adjudicatari de les obres.

Criteris de selecció del nivell retrorreflectant

La selecció del nivell de retrorreflexió més adequat, per a cada senyal i cartell vertical de circulació, es realitzarà en funció de les característiques específiques del tram de carretera a senyalitzar i de la seva ubicació.

La taula següent indica els nivells de retrorreflexió mínims necessaris per a cada senyal i cartell vertical de circulació retrorreflectants, en funció del tipus de via , amb l'objectiu de garantir la seva visibilitat tant de dia com de nit:

Tipus de senyal o cartell	Entorn d'ubicació de la senyal o cartell		
	Zona periurbana (travessies, circumval·lacions...)	Autopista, autovia i via ràpida	Carretera convencional
Senyals de codi	Nivell 2**	Nivell 2	Nivell 1*
Cartells i pannels complementaris	Nivell 3	Nivell 3	Nivell 2*

* En senyals d'advertència de perill, prioritat i prohibició d'entrada haurà d'utilitzar-se necessàriament el "nivell 2".

** Sempre que la il·luminació ambient dificulti la seva percepció on es consideri convenient reforçar els elements de senyalització vertical i en entorns on conflueixin i divergeixin grans fluxos de trànsit, interseccions, gloriets, etc., haurà d'estudiar-se la idoneïtat d'utilitzar-se el "nivell 2".

Senyals i cartell retrorreflectants

Les senyals i cartell retrorreflectants que hagin de ser vistos des d'un vehicle en moviment, tindran les dimensions, colors i composició indicades en el Capítol VI / Sección del Reglamento General de Circulación, així com les Normes de Carreteres 8.1-IC "Señalización Vertical" i 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Les senyals podran ser planes, estampades o embotides per la seva cara vista. També podran disposar d'una pestanya perimetral o estar dotades d'altres sistemes, sempre que la seva estabilitat estructural quedi garantida i les seves característiques físiques i geomètriques siguin constants durant el seu període de servei.

Les toleràncies admeses en les dimensions, tant de senyals i cartells com de pictogrames i lletres, seran les indicades en les Normes de Carreteres 8.1-IC "Señalización Vertical" i 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tant les senyals com els cartells verticals, a la seva part posterior, identificaran de forma indeleble, al menys, el nom del fabricant i la data de fabricació (mes i dos últims dígits de l'any).

Característiques

Les característiques que hauran de reunir les senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants seran les especificades a l'Article 701 del PG-3.

La garantia de qualitat de les senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectant, serà exigible en qualsevol circumstància al Contractista adjudicatari de les obres.

Zona retrorreflectant

En senyals i cartell verticals de circulació retrorreflectants no serigrafiats, les característiques inicials que compliran les seves zones retrorreflectants seran les indicades a la UNE 135 330. Per la seva part, les característiques fotomètriques i colorimètriques inicials corresponents a les zones retrorreflectants equipades amb materials de nivell de retrorreflexió 3 seran recollides en el present article.

En senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants serigrafiats, el valor del coeficient de retrorreflexió ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) serà, al menys, el vuitanta per cent (80%) de l'especificat en el present article per a cada nivell de retrorreflexió i color, excepte el blanc.

Zona no retrorreflectant

Els materials no retrorreflectants de les senyals i cartells verticals de circulació podran ser, indistintament, pintures o làmines no retrorreflectants.

Aquesta zona no retrorreflectant complirà, inicialment i amb independència del material emprat, les característiques indicades a la UNE 135 322.

Especificacions de la unitat acabada de la zona retrorreflectant

Característiques fotomètriques

Es pendran com a valors mínims del coeficient de retrorreflexió ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) per a la zona retrorreflectant de nivell 1 i 2 (serigrafiada o no) de les senyals i cartells verticals de circulació, al menys, els especificats a la taula següent:

Color	Coeficient de retrorreflexió ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) d'observació ($\alpha=0,2^\circ$; angle d'entrada ($\beta_1, \beta_2=0$)= 5°)	
	Nivell 1	Nivell 2
Blanc	35	200
Groc	25	136
Vermell	7	36
Verd	4	36
Blau	2	16

S'agafaran com a valors mínims del coeficient de retrorreflexió ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) per a la zona retrorreflectant de nivell 3 (serigrafiada o no) de les senyals i cartells verticals de circulació, al menys, el cinquanta per cent (50%) dels valors inicials mesurats per $0,2^\circ$, $0,33^\circ$ i $1,0^\circ$ d'angle d'observació, i 5° d'angle d'entrada (sempre amb un angle de rotació E de 0°), en cada un dels materials seleccionats per la seva aplicació en zones A, B i C respectivament, d'acord amb l'establert a la taula anterior.

Característiques colorimètriques

Les qualitats òptiques de les làmines retrorreflectants de les senyals, al ser il·luminades amb el patró CIE D65 i mesurades amb una geometria de 45/0 i l'observador patró de 2° , donaran valors dins els polígons CIE definits pels quatre vèrtex de la taula següent, i els factors de lluminària estaran en els marges senyalats en ella, segons el nivell de retrorreflexió marcat en el Projecte:

Làmines retrorreflectants de senyals R1									
Colors	Vèrtex polígon CIE								Factor de lluminària (β)
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,35	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$
Groc	0,46	0,534	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	$\geq 0,27$

	5								
Vermell	0,73	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$
	5								
Verd	0,00	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$
	7								
Blau	0,07	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
	8								
Marró	0,45	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$
	5								
Taronja	0,61	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$> 0,17$
	0								

Làmines retrorreflectants de senyals R2									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de Iluminària (β)
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,35	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
	5								
Groc	0,46	0,534	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	$\geq 0,16$
	5								
Vermell	0,73	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
	5								
Verd	0,00	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
	7								
Blau	0,07	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
	8								
Marró	0,45	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$
	5								
Taronja	0,61	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$> 0,14$
	0								

Làmines retrorreflectants de senyals R3									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de Iluminària (β)
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,35	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,40$
	5								
Groc	0,54	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,24$
	5								

Vermell	0,69	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,655	0,345	≥0,03
0									
Verd	0,03	0,39	0,166	0,364	0,286	0,446	0,201	0,794	≥0,03
0	8								
Blau	0,07	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	≥0,01
8									

Les qualitats cromàtiques de les pintures no retrorreflectants de les senyals, mesurades com s'ha dit, per a les retrorreflectants, seran les de la taula a continuació:

Pintures no retrorreflectants de senyals NR2									
Vèrtex polígon CIE	1		2		3		4		Factor de lluminària (β)
Colors	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanc	0,30	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	≥0,75
5									
Groc	0,49	0,505	0,470	0,480	0,493	0,457	0,522	0,477	≥0,45
4									
Vermell	0,73	0,265	0,700	0,250	0,610	0,340	0,660	0,340	≥0,07
5									
Verd	0,23	0,440	0,260	0,440	0,260	0,470	0,230	0,470	≥0,10
0									
Blau	0,14	0,140	0,160	0,140	0,160	0,160	0,140	0,160	≥0,05
0									
Marró	0,46	0,386	0,447	0,386	0,447	0,366	0,467	0,366	$0,04 \leq \beta \leq 0,15$
7									
Taronja	0,30	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	$0,16 \leq \beta \leq 0,14$
5									

El valor mínim del coeficient de retrorreflexió (R') en $cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$ per a tots els colors, excepte el blanc, haurà de ser major al 70% del que figura a la taula següent, al mesurar-lo pel procediment de la publicació CIE n° 54 amb la font lluminosa A:

α	$\beta_1 (\beta_2=0)$	Blanc	Groc	Vermell	Verd fosc	Blau	Marró	Taronja	Gris
12	+5°	250	170	45	20	20	12	100	125
'	+30°	150	100	25	15	11	8,5	60	75
	+40°	110	70	15	6	8	5,0	29	55

20	+5°	180	120	25	14	14	8	65	90
'	+30°	110	70	14	11	8	5	40	50
	+40°	95	60	13	5	7	3	20	47
2°	+5°	5	3	1	0,5	0,2	0,2	1,5	2,5
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	1	1,2
	+40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,1	0,1	1	0,7

α (Angle de divergència); β_1 y β_2 (Angles d'incidència)

Elements de sustentació

Durant el període de garantia, els anclatges, cargolam i pals de sustentació de senyals i cartells verticals de circulació retrorreflectants compliran, al menys, les especificacions corresponents al seu "Aspecto y estado físico general" definides a la UNE 135 352.

Admissió d'ús de senyals i panells

Els senyals i panells previstos de la marca "N" de AENOR o d'altre certificat o segell de qualitat de la Unió Europea podran utilitzar-se sense assaigs previs d'identificació. Els que no ho siguin, abans d'admetre el seu ús a la obra, hauran de ser sotmesos en un Laboratori Acreditat als següents assaigs:

Sèrie 1.- Senyals i panells direccionals metàl·lics d' una sola peça	
Sobre el substrat metàl·lic S/norma UNE 135 310	Espessor de la xapa Espessor del recobriment de zinc Relleu
Sobre la zona retrorreflectant S/norma UNE 135 330	Aspecte i identificació visual Coeficient de retrorreflexió Coordenades cromàtiques i factor de Iluminària Resistència a l'impacte Resistència a la calor i adherència al substrat Resistència al fred i a la humitat Resistència a la boira salina Envelliment artificial accelerat
Sobre la zona no retrorreflectant S/norma UNE 135 331	- Aspecte i identificació visual Brillantor de mirall Coordenades cromàtiques i factor de Iluminària

S/norma UNE 135 330	Resistència a la calor i al fred Envel·liment artificial accelerat Resistència a la immersió en aigua Resistència l'impacte Resistència a la boira salina Adherència al substrat
---------------------	---

Sèrie 2.- Lamel·les de xapa d'acer galvanitzades	
Sobre el substrat metàl·lic S/norma UNE 135 310	- Espessor de la xapa Espessor del recobriment de zinc
Sobre la zona retrorreflectant S/norma UNE 135 330	- Aspecte i identificació visual Coeficient de retrorreflexió Coordenades cromàtiques i factor de lluminària Resistència a l'impacte Resistència a la calor i adherència al substrat Resistència al fred i a la humitat Resistència a la boira salina Envel·liment artificial accelerat

Aquests assaigs d'autorització d'ús aniran a càrrec del Contractista, sense quedar inclosos en el pressupost de Control de Qualitat.

Assaigs i resultats exigibles

Les provetes d'assaig seran de més d'un metre (> 1m) de llarg pels assaigs del substrat de les lamel·les; i rectangulars de 150 mm x 75 mm per a tots els altres assaigs sobre lamel·les i plaques. Les provetes tallades a aquestes mesures es mantindran 24 hores en condicions normalitzades de humitat (50 ± 5)% i temperatura ($23 + 3 - 0$) °C abans dels assaigs.

Espessors de la xapa i recobriment de zinc

Al determinar l'espessor de zinc en sis (6) punts de cada cara d'una proveta, l'espessor mitjà haurà de ser superior a les 18 µm marcades, i cap de les mesures podrà diferir en més d'un 20% de la mesura obtinguda.

Amb aquest mateix nombre de comprovacions de l'espessor de la capa d'acer, cap dels valors no variarà del nominal en més de 0,2 mm per excés o per defecte, i l'espessor mitjà mai podrà ser inferior al nominal.

Per a comprovar l'adherència del galvanitzat, al assajar a doblegament les provetes de planxa i lamel.les galvanitzades, tal i com diu la norma UNE 36 130, no s'haurà de veure el zinc ni arrencat ni esquerdat.

Resistència a l'impacte

En l'assaig de resistència a l'impacte segons la norma UNE-EN-ISO/DIS 6272.2, a una massa de 500 g caiguda des de 200 m sobre una semiesfera precursora de 50 mm de diàmetre, no haurà de trencar-se, ni deslaminar-se, ni canviar de color, com tampoc minvar el coeficient de retrorreflexió (R'), mesurat en un cercle centrat a l'àrea de l'impacte i de 6 mm de radi.

Resistència a la calor

Les provetes seran introduïdes i mantingudes durant 24 hores dins d'una estufa a temperatura de (71 ± 2) °C, deixant-les a temperatura ambient unes altres 24 hores.

La resistència a la calor serà bona si no s'aprecien ni fissures ni ampolles. Quan sigui així, aquestes mateixes provetes es sotmetran a l'assaig d'adherència al substrat.

Adherència al substrat

Per a assajar l'adherència al substrat de les làmines retrorreflectants, es practicaran dos incisions paral·leles de 75 mm de llargada mínima i separades a (20 ± 3) mm amb una fulla, tallant tot el material retrorreflectant fins arribar al substrat, però sense arribar mai a tallar-lo del tot. Amb l'ajuda de la fulla es desenganxa el material retrorreflectant en un tros de 20 mm, i llavors s'estira bruscament en direcció perpendicular a la planxa, tractant de desenganxar la làmina. L'adherència és correcte si no s'aconsegueix desenganxar el material aixecat amb la fulla, o no es desenganxa més de 4 cm.

Resistència al fred

La proveta es mantindrà dins d'un criostat durant setanta dos hores (72 h) a una temperatura de (-35 ± 3) °C, deixant-la després dues hores (2 h) a temperatura ambient.

La resistència serà bona si, a la vista, no s'han format ni fissures ni bombolles.

Resistència a la humitat

La proveta es mantindrà en una càmera ambiental a (35 ± 2) °C i una humitat relativa del 100% durant 24 hores, deixant-la després unes altres 24 hores a temperatura ambient.

La resistència serà bona si, a la vista, no s'han format ni fissures ni bombolles.

Resistència a la boira salina

La proveta es mantindrà dins la càmera salina a les condicions de la norma UNE 48 267 durant dos cicles de vint-i-dos hores (22 h) cada un, separats per un interval de dues hores (2 h).

Després d'aquest temps no hauran de detectar-se ni fissures ni bombolles a la làmina; les coordenades cromàtiques (x , y) han de seguir dins dels polígons cromàtics, anteriorment marcats a la taula; i el coeficient de retrorreflexió (R') mesurat amb un angle d'incidència de 5° i de divergència de 0,2° o 0,33°, no ha de ser inferior als valors prescrits a la taula.

Resistència a l'envelliment artificial accelerat

Les làmines retrorreflectants de nivell 2 que no siguin de colors taronja i marró es sotmetran a l'assaig d'envelliment accelerat, segons la norma UNE 48 251, durant dues mil hores (2000 h), en que s'alternaran exposicions a la llum ultraviolada de la làmpara UV-A 340 durant quatre hores (4 h) i temperatura de pannell negre de (60 ± 3) °C, i fosca, amb condensacions i temperatura de pannell negre (50 ± 3) °C. Les provetes de color taronja o marró es sotmetran als mateixos cicles alternants, però tan sols 400 hores.

Passat aquest temps:

El coeficient de retrorreflexió (R') mesurat amb angle d'incidència 5° i de divergència de 0,2° o de 0,33° serà superior al 80% del valor senyalat a la taula. Les coordenades cromàtiques (x , y) hauran de romandre dins els polígons CIE originals marcats a la taula pels seus vèrtex.

- Els valors del factor de lluminària (β) compliran el que marca la taula.
- La làmina no presentarà ni esquerdes ni bombolles a la vista.

Contingut de l'informe

El laboratori acreditat que hagi realitzat els assaigs mencionats, emetrà un informe al Director de les Obres, on ha de constar:

Data de realització dels assaigs

Identificació dels senyals enviats pel fabricant per la referència de designació.

Nom del fabricant de les senyals

Nom o identificació del fabricant de la làmina retrorreflectant

Data de fabricació dels senyals

Inspecció visual de les zones retrorreflectants

Naturalesa dels substrat

Identificació del nivell de la làmina retrorreflectant

Dimensions de la mostra

Nombre de senyals, pannells direccionals o cartells metàl·lics avaluats

Nombre de provetes assajades

Condicions i resultats dels assaigs realitzats

Referència a la norma UNE 135 330

Altres exigències

Les plaques per a senyals no podran ser soldades, però hauran de tenir una pestanya d'entre vint-i-quatre i quaranta mil·límetres (24 - 40 mm) d'amplada, a 90° amb el pla de la senyal, preparada per a estampat o embotit.

Les lamel·les d'acer galvanitzat hauran de tenir la secció de la figura 1 de la norma UNE 135 320, obtinguda per procediments de plegat, sempre sense soldadura. Recolzades sobre una superfície plana sobre una cara de cavalcament, presentaran una fletxa màxima inferior al 0,15% de la longitud de la lamel·la. En qualsevol secció transversal, la fletxa haurà de ser inferior a 1,5 mm.

L'encastat dels pals metàl·lics s'efectuarà amb formigó de tipus B ($f_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2$). Els cartells, pòrtics, banderoles i elements de sustentació hauran de ser capaços de suportar una pressió del vent de 200 kg/m^2 , uniformement repartida, sense deformar-se més de 25 mm/m, tal com es demana a la classe TD2 a la UNE EN 12899-1.

Etiquetatge i marcatge

Les senyals i els pals arribaran a l'obra marcats (els primers a la cara posterior) de manera clara i duradora amb tota la informació següent:

Marca CE ("N" de AENOR)

Nom i data de la norma EN de conformitat

Classificació del producte

Mes i dues últimes xifres de l'any de fabricació

Nom del Certificat de conformitat EC(o AENOR)

- Nom, logotip o qualsevol altre identificació del fabricant o proveïdor

3.5.3. BARRERA DE SEGURETAT

Es defineixen com a barreres de seguretat, els sistemes de contenció de vehicles, instal·lats en els marges de les carreteres amb la finalitat de proporcionar un cert nivell de contenció a un vehicle fora de control.

Les barreres de seguretat utilitzades, es classifiquen segons el material de que estan formades en:

Metàl·liques, formades per una sèrie continua d'elements longitudinals (tanques), uns suports (pals) que els mantenen a certa alçada i uns elements intermedis (separadors) que connecten els dos anteriors.

Formigó, formades per una sèrie continua de peces prismàtiques de formigó amb un perfil transversal especial.

Materials

La barrera de seguretat podrà fabricar-se de qualsevol material, sempre que compleixi amb el que especifica l'Article 704.3 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

Si la barrera de seguretat estigués formada per dos o més peces, cada una d'aquestes es podrà desmuntar, en cas de ser necessari, amb la finalitat de procedir a la seva substitució.

BARRERES DE SEGURETAT METÀL·LIQUES

Els materials indicats en aquests apartat s'utilitzaran pels elements definits a les UNE 135121 i UNE 135122.

L'acer per a la fabricació de la tanca serà de les característiques químiques i mecàniques fixades a la UNE-EN- 10025 pel tipus S 235 JR, amb un espessor nominal de tres mil·límetres (3 mm) i una tolerància de més menys una dècima de mil·límetre ($\pm 0,1$ mm). Per a aconseguir l'aptitud química de l'acer base a la galvanització, es limitaran els continguts de silici i fòsfor als valors següents;

$Si \leq 0,03\%$ i $Si + 2,5P \leq 0,09\%$

L'acer estarà galvanitzat en calent, conforme a la UNE-EN-ISO 1461. Les característiques del zinc utilitzat en el galvanitzat estaran recollides a la UNE-EN-1179, i l'espessor i massa mínims del recobriment seran els definits per la UNE-EN ISO 1461 per a acers d'espessor compresos entre tres i sis mil·límetres (3 i 6 mm).

L'acer per a la fabricació de separadors i d'elements finals de barrera, serà de les mateixes característiques que l'emprat a la tanca.

L'acer emprat per a la fabricació de pals i altres accessoris conformats en fred seran del tipus S 235 JR segons el que especifica la UNE-EN-10025. Per a aconseguir l'aptitud química de l'acer base a la galvanització, es limitaran els continguts de silici i fòsfor als valors següents:

$$Si \leq 0,03\% \text{ i } Si + 2,5P \leq 0,09\%$$

Si l'acer utilitzat és laminat en calent haurà de complir el que estableix la UNE-EN-10025.

Els elements d'unió hauran de complir el que indica la UNE 135122.

Tots els elements accessoris estaran protegits contra la corrosió mitjançant el procediment de galvanitzat en calent, en conformitat amb la UNE 37 507 en el cas del cargolam i elements de fixació i en cas de pals, separadors i altres elements en conformitat amb la UNE- EN ISO 1461.

Admissió d'ús de la barrera de seguretat

Si els elements de la barrera de seguretat disposen d'un certificat de qualitat d'algun dels països membres de l'Espai Econòmic Europeu o la marca "N" de AENOR, s'acceptarà que s'utilitzin a l'obra. En cas contrari s'hauran de fer assaigs dels punts següents per a comprovar les característiques dels materials i permetre el seu ús. Aquests assaigs d'autorització d'ús aniran a càrrec del Contractista, sense quedar inclosos en el pressupost de control de qualitat.

Espessor de les barreres, pals i separadors

El Director de les Obres triarà vint-i-cinc (25) peces d'entre 400 i 500 peces de cada naturalesa, en fàbrica, mitjançant una taula de nombres aleatoris. Cada una de les 25 peces escollides es pesarà en una bàscula d'exactitud de pesada igual o menor a deu grams (10 g). Es calcularan els valors del pes mitjà i la desviació típica de la mostra de pesos:

$$x = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{(n - 1)}$$

Amb $n = 25$

Si els valors dels pesos mitjans són inferiors al P (kg) de la taula següent, el fabricant proposat es refusarà.

Tipus d'element	Tanca recta estàndard	Tanca recta desmunt	Pal C-120 de 2000 mm	Pal C-120 de 1500 mm	Pal C-100 de 2000 mm	Pal C-100 de 1500 mm	Pal UPN-120 de 2400	Separador curt	Separador	Separador de barreira	Separador	Separador simètric de
Peso (kg.)	47,95	47,87	13,93	10,53	12,10	9,05	31,33	1,78	2,62	2,55	6,08	5,94

Si els pesos mitjans fossin superiors s'hauria de calcular el paràmetre estimador:

$$Q = \frac{(x - P)}{s}$$

Si $Q > 0,94$ s'acceptarà el fabricant, i si $Q \leq 0,94$ es refusarà.

Espessor del galvanitzat

De les vint-i-cinc peces escollides per a l'assaig del grossor total, si no s'ha produït el refús del fabricant, es prendran tres (3) sobre les que es comprovarà l'aspecte superficial i l'espessor del galvanitzat segons normes UNE 37 501 i UNE 37 508.

El galvanitzat haurà de ser continu, llis i exempt d'imperfeccions apreciables a simple vista, tals com bombolles o inclusions de motes, cendres o sals de flux. Tampoc haurà de presentar terrossos, rebaves o acumulacions de zinc.

Els valors mitjans de l'espessor i massa del galvanitzat de cada banda no diferiran entre ells en més d'un 15%.

Si qualsevol de les tres bandes sobre les que s'ha fet l'assaig no estigués conforme, s'escollirien sis (6) d'entre les vint-i-dues restants, i, si qualsevol d'elles incomplís les prescripcions imposades, no s'acceptaria el subministrament.

Cargolam

De manera similar a com s'havia fet per a les bandes es preparen dues (2) mostres de 13 peces de cada tipus a cada una (cargols, volanderes i femelles). Primer s'assaja una de les mostres:

Es fa una inspecció visual per a comprovar l'aspecte superficial del galvanitzat i es comptaran com a defectuoses les que presentin qualsevol dels defectes descrits.

Amb la punta d'un ganivet sense afilar s'intentarà rascar el zinc per a comprovar l'adherència: si davant de la fulla es produeixen exfoliacions o desprendiments de zinc sota l'acer al descobert, es consideraran defectuoses les peces i es comptaran com a tals.

Si els assaigs haguessin donat resultats conformes, es determinaria la massa i l'espessor mitjà del recobriments de zinc pel mètode gravimètric o pel magnètic, tots dos descrits a la norma UNE 37 501. Es consideraran defectuoses les peces tals que els valors obtinguts siguin inferiors a 250 g/m² o 35 µm.

Si en els tres assaigs amb aquesta primera mostra no hi hagués cap peça defectuosa s'acceptarà el fabricant; quan hi hagi tres (3) peces defectuoses en algun assaig es refusarà el fabricant; i si el nombre de peces defectuoses està comprès entre 0 i 3, s'hauran de repetir els assaigs sobre les peces de la segona mostra, de la manera explicada, però acumulant les peces defectuoses trobades a la primera sèrie d'assaigs a les comptades a la segona. Llavors, si a cada assaig resultessin defectuoses fins a tres (3) peces, s'acceptaria el fabricant, però si fossin quatre (4) o més, es refusaria.

Informe sobre els assaigs d'identificació

El laboratori acreditat que hagi realitzat els assaigs d'identificació, haurà de remetre al Director de les Obres un Informe en el que faci constar:

Data dels assaigs

Nom del fabricant i planta de procedència dels materials assajats

Elecció de les mostres de peces

Certificat amb el resultat dels assaigs

Altres materials

Tots els rodons emprats com a armadures de formigó (quan les barreres vagin fonamentades en bigues de formigó armat) seran corrugats i d'acer AEH 500 N.

La placa de fixació de pals a obres de fàbrica serà d'acer AEH-410 b soldable, i els rodons d'ancoratge, preferiblement d'acer AEH 225 L. Els elèctrodes per a la soldadura seran del tipus E.2.4.5.B, bàsic.

BARRERES DE SEGURETAT DE FORMIGÓ

Els materials especificats en aquest apartat s'utilitzaran pels elements definits a les UNE 135 111 i UNE 135 112.

Per a les barreres de formigó s'emprarà un material amb una resistència característica superior a vint-i-cinc megapascals (25 MPa), d'acord amb la vigent "Instrucció de Hormigón Estructural" o normativa que la substitueixi.

En barreres amb encofrat perdut, el formigó de rebliment haurà de tenir una resistència característica superior a vint megapascals (20 MPa).

En casos de barreres de formigó prefabricades el valor d'aquesta resistència característica serà de trenta cinc megapascals (35 MPa).

Es complirà amb el que especifica el Plec de Prescripcions Tècniques Generals:

Article 202, Ciments

Article 281, Additius a emprar en formigons

Article 600, Armadures a emprar en formigó estructural

Article 610, Formigons

Article 630, Obres de formigó en massa o armat

L'àrid complirà amb les prescripcions tècniques indicades a l'article 28 de la "Instrucció de Hormigón Estructural", o normativa que la substitueixi. La seva mida màxima serà de 20 mm.

En llocs sotmesos a la gelada el formigó ha de presentar un contingut d'aire oclús comprès entre els quatre (4%) i sis per cent (6%).

3.5.4. ABALISSAMENT

Es defineixen com elements d'abalissament retrorreflectants aquells dispositius, de diferent forma, color i mida, instal·lats amb caràcter permanent sobre la calçada o fora de la plataforma amb la finalitat de reforçar la capacitat de guia òptica que proporcionen els elements de senyalització tradicionals (marques vials, senyals i cartells verticals de circulació) així com advertir de les corrents de

circulació possibles, capaços de ser impactats per un vehicle sense danyar significativament a aquest, i de reflectir la major part de la llum incident (generalment, procedents dels fars dels vehicles) en la mateixa direcció que aquesta però en sentit contrari.

Els elements d'abalissament retrorreflectant són panells direccionals, fites d'aresta, fites de vèrtex i balises cilíndriques.

Materials

En la fabricació de panells direccionals s'utilitzarà qualsevol substrat i pintura (en cas de ser necessària) que compleixi les especificacions de l'Article 703 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals (PG-3).

Per la seva part, en la fabricació de fites d'aresta, fites de vèrtex i balises cilíndriques s'utilitzaran substrats de naturalesa polimèrica, flexibles i molt resistents a l'esquinçament, degudament condicionats per a garantir la seva estabilitat i resistència a la intempèrie i en especial a les radiacions ultravioleta.

El caràcter retrorreflectant dels elements d'abalissament s'aconseguirà mitjançant la incorporació de materials retrorreflectants tals que la seva qualitat compleixi el que especifica l'article 703 del PG-3.

3.6. MATERIALS DIVERSOS

3.6.1. FUSTES PER A ENCOFRATS

Les fustes per a encofrats compliran el que estableix la Norma EME-NTE.

Tota la fusta que s'utilitzi complirà les següents condicions:

Procedir de troncs sans

Haver estat dessecada a l'aire, protegida del sol i de la pluja, com a mínim durant 2 anys

No mostrar signes de putrefacció, corc o atac per fongs

No presentar esquerdes, berrugues, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa i resistència

Tenir les fibres rectes, no girades i paral·leles a la major dimensió de la peça.

Presentar anells d'aproximada regularitat

Donar un so clar per percussió

Les dimensions de totes les peces s'ajustaran a les indicades en els plànols i a les que figuren en els detalls que es faciliten en el seu moment.

3.6.2. HIDROSEMBRA

S'inclou en aquesta unitat la preparació dels talussos dels terraplens i desmunts; l'abonament i posterior sembra de llavors de gespa, a més de les operacions necessàries per a garantir l'efectivitat de la plantació realitzada.

En quant a materials i execució de les obres, a títol indicatiu s'inclouen les següents dotacions:

Llavors de gespa: 0,03 kg/m² Adob: 5,00 kg/m²

Prèviament a la sembra es determinaran les espècies i varietats així com les proporcions de les llavors a utilitzar.

3.6.3. MATERIALS DIVERSOS

Els materials pels que no s'especifiquen les condicions particulars, en aquest Plec, seran tots de primera qualitat i compliran les condicions que es requereixen en cada cas, a judici de la Direcció de les Obres.

4. CAPÍTOL IV - EXECUCIÓ I CONTROL DE LES OBRES

4.1 TREBALLS GENERALS

4.1.1. REPLANTEIG

A partir de la Comprovació del Replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc del Contractista.

El Director comprovarà el replanteig executat pel Contractista. Aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel Contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors del replanteig per al Contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui el Director.

El Contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparells i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

En les comprovacions del replanteig que la Direcció efectui, el Contractista, al seu càrrec, proporcionarà l'assistència i ajuda que el Director demani, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i quan sigui indispensable, suspènirà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El Contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats pel mateix com per la Direcció, per les comprovacions dels replanteigs i per la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El Contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals

anivellades, havent de reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament haguessin estat moguts o eliminats, el que comunicarà per escrit al Director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

4.2. MOVIMENT DE TERRES

4.2.1. NETEJA I DESBROSSADA DEL TERRENY

La neteja i desbrossada de les zones fixades en els plànols consisteix en extreure i retirar de les zones designades tots els arbres, soques, plantes, brossa, fustes trencades, runes, deixalles o qualsevol altre material indesitjable que impedeixi la realització de les obres.

També inclou la retirada d'aquells elements com ara tanques de patis, xarxes de tela metàl·lica, murs, arquetes, recs, i en general tots aquells elements que, no estant inclosos en altres apartats, sigui necessari retirar per a realitzar l'obra.

Aquesta partida també inclou el desmuntatge i aplec de les barreres de seguretat de la carretera, així com dels senyals de circulació existents.

Les zones a desbrossar hauran d'ésser les àrees indicades aproximadament en els plànols, o que marqui la Direcció d'Obra. La desbrossada no es portarà a terme a les zones netes o on es pugui retirar directament la terra vegetal.

La seva execució inclou les operacions següents:

Remoció dels materials objecte de neteja i desbrossada.

Retirada dels esmentats materials.

La terra vegetal s'haurà de retirar sempre, excepte quan, segons les indicacions del Projecte o del Director de les Obres, s'hagi de mantenir.

Tot això s'ha de realitzar d'acord amb aquestes especificacions i amb el que disposi la Direcció de l'Obra.

Les operacions d'excavació s'efectuaran amb les precaucions necessàries per tal d'establir unes condicions de seguretat suficients, evitar danys a construccions existents i preservar els elements que hagin de quedar intactes. Quan aquests elements resultin danyats pel Contractista, aquest haurà de reemplaçar-los, amb l'aprovació del Director de les Obres, sense cost per la propietat.

Tots els subproductes forestals, no susceptibles d'aprofitament, seran eliminats, d'acord amb les ordres del Tècnic Director.

La resta de materials seran eliminats o emprats pel Contractista, en la forma i lloc que assenyali el Tècnic Director.

4.2.2. ESCARIFICACIÓ I COMPACTACIÓ

Serà d'aplicació el prescrit a l'article 302 del PG-3.

La unitat comprèn l'escarificat, la reanivellació de la rasant segons els peraltes de la secció i la seva compactació, sense aportació de nous materials.

La profunditat de l'escarificació la definirà en cada cas, el Director a la vista de la naturalesa del terreny, i afectarà la totalitat de la capa que presenti marcada adherència i que permeti aconseguir la unió amb el nou terraplè.

4.2.3. EXCAVACIÓ DE L'ESPLANACIÓ I ELS PRÉSTECES

Es defineix com excavació les operacions necessàries per excavar i anivellar les zones on ha d'assentar-se la carretera, incloent la plataforma, els talussos i les cunetes, així com les zones de préstecs, previstos o autoritzats, i el consegüent transport dels productes remoguts al dipòsit o lloc d'utilització.

Es consideren incloses en aquesta unitat les següents operacions:

Excavació dels desmunts fins als límits definits en el Projecte o assenyalats per la Direcció d'Obra.

Càrrega i transport dels productes excavats al lloc d'utilització o fora dels límits afectats per les obres.

Manteniment durant l'execució del drenatge de la zona de treball en perfectes condicions.

Preparació de la superfície d'assentament.

L'excavació serà no classificada, el que comporta que el preu unitari s'apliqui a qualsevol tipus de terreny, inclosos la terra vegetal i la roca.

Només per a les obres a les quals es refereix aquest Plec de Condicions, les excavacions seran classificades i es consideraran els següents tipus:

Excavació en terra, és la que s'efectua en excavar sense necessitat d'explosius.

Excavació en terreny de trànsit, comprèn els materials formats per roques descompostes, terres molt compactes i tots aquells pels quals no és necessari utilitzar explosius i sigui necessària la utilització d'escarificadors profunds i pesats.

Excavació en roca, comprèn totes les masses de roca i tots aquells materials que presentin característiques de roca massissa, cimentats tant sòlidament que únicament es puguin excavar per mitjà d'explosius.

No s'autoritzarà l'execució de cap treball que no sigui portat a terme en totes les seves fases amb referències topogràfiques.

Durant l'execució dels treballs es prendran mesures per no disminuir la resistència del terreny no excavat. Especialment es prendran mesures per evitar inestabilitat de talussos en roca, esllavissades per descalçament del peu de l'excavació, erosions locals i embassaments a causa del drenatge defectuós de la zona.

El Contractista durant l'execució haurà de tenir cura del perfecte drenatge.

Tots els materials que s'obtinguin de l'excavació s'utilitzaran fins on sigui possible, en la formació de terraplens i altres usos fixats per la Direcció d'Obra i es mantindran separats de la resta dels productes excavats.

El material extret en excés es transportarà als abocadors autoritzats o al lloc indicat per la Direcció d'Obra.

L'excavació en roca s'executarà de manera que no afecti o desprengui roca de la no excavada. Es tindrà especial cura d'evitar danys als talussos del desmunt i la fonamentació de la futura explanada.

El Contractista, abans de començar qualsevol excavació en roca, sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'Obra el mètode que es seguirà per a l'execució dels explosius, que haurà de garantir la geometria projectada dels talussos, així com l'obtenció del material en bones condicions per a la seva posterior utilització. Es recomana utilitzar en tots els casos la tècnica del pretall.

Si l'estratificació i el contingut d'aigua del terreny fan pensar que hi haurà esllavissades, es prendran les mesures especials que s'acordaran amb la Direcció d'Obra.

Aquesta unitat serà també d'aplicació en excavacions per a l'emplaçament d'obres de fàbrica i murs, així com la excavació addicional de sòls inadequats.

4.2.4. EXCAVACIÓ DE RASES I POUS

L'excavació en rases i pous serà no classificada, de forma anàloga al que s'ha previst en l'Article anterior.

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous, la seva execució inclou l'excavació, l'anivellament, l'evacuació del terreny i el transport dels productes remoguts al dipòsit o lloc d'utilització.

Les obres d'excavació s'efectuaran d'acord amb els plànols. L'excavació continuarà fins arribar a la profunditat indicada i obtenir-se una superfície ferma i neta a nivell o escalonada, segons s'ordini. No obstant, el Director podrà modificar la profunditat si, veient les condicions del terreny, ho creu necessari per tal d'assegurar una fonamentació satisfactòria.

En aquells casos que s'hagin previst excavacions amb apuntament, el Contractista les haurà d'executar, així com els esgotaments necessaris o augment dels talussos projectats.

Quan aparegui aigua a les rases o pous que s'estan excavant s'hauran d'utilitzar els mitjans i instal·lacions necessaris per esgotar-la.

Els fons de les rases es netejaran dels materials solts i les esquerdes es reblaran correctament. També s'eliminaran totes les roques soltes.

Tots els materials que s'obtinguin de l'excavació s'utilitzaran fins a on sigui possible, en la formació de terraplens o altres usos que assenyali la Direcció de l'Obra i es transportaran directament a les zones d'utilització, o als abocadors proporcionats pel Contractista.

Les rases i pous d'una profunditat superior a 1,25 m. estaran especialment assegurats. Amb aquesta finalitat, els apuntaments de la rasa s'executaran de forma que l'espai de treball quedi obstruït el mínim possible. Es col·locaran les riostes que siguin imprescindibles.

S'instal·laran passarel·les a mesura que sigui necessari. Per baixar a les rases només s'utilitzaran escales.

4.2.5. REPLENS DE RASES I POUS

Consisteix en l'extensió i compactació de materials procedents de l'excavació per a replè de rases o qualsevol zona que no permeti la utilització dels mateixos equips de maquinària amb els quals es porta a terme l'execució dels terraplens.

Es reblarà l'espai lliure de la rasa o pou amb material adequat, aprovat per la Direcció d'Obra. En cas que en els plànols hi figuri un replè especial (material filtrant, per exemple), aquesta operació es farà amb material que compleixi les condicions corresponents d'aquest Plec. El replè i recobriment es començarà quan les unions dels tubs i el seu suport estiguin en condicions de suportar el pes de la massa de terres i altres càrregues que hi puguin actuar.

El replè no inclourà sòls que puguin danyar les canonades i obres de fàbrica. El sòl destinat a replè haurà de permetre una compactació perfecta.

El replè i la compactació es faran amb picons manuals o bé compactadores lleugeres. El replè s'efectuarà a ambdós costats a la vegada, per a evitar qualsevol desplaçament de la canonada o element de drenatge.

Les últimes etapes del replè i del recobriment es faran amb capes de manera que el gruix d'aquestes no amenaci l'estabilitat de la canonada, però permeti portar a terme la compactació convenient. Els instruments de compactació s'escolliran segons les condicions de sòl i de la construcció.

No s'admet la utilització de maquinària pesada de piconatge i vibració, quan el gruix de capa entre el punt més alt de la canonada i la superfície sigui inferior a un metre.

La retirada dels apuntalaments i sobretot de les riostes s'efectuarà al mateix temps que el replè, realitzant-se tram per tram, de manera que la part que quedi sense apuntalament pugui reblar-se i compactar-se tot seguit.

4.2.6. TERRAPLENS

Aquesta unitat consisteix en l'extensió i compactació, per tongades, dels sòls procedents de l'excavació, en zones d'extensió suficient per a permetre de forma sistemàtica la utilització de maquinària pesada, per a crear una plataforma sobre la que s'assentarà el ferm de la carretera.

La seva execució inclou les següents operacions:

Preparació de la superfície d'assentament del terraplè amb subministrament de materials que compleixin les condicions especificades en aquest Plec, procedents de l'excavació en desmunt o préstec.

Extensió i compactació d'una tongada, humitejant o dessecant cada sèrie, segons sigui convenient.

Manteniment durant l'execució del drenatge de l'àrea de treball, en bones condicions de funcionament.

Els materials a emprar en els terraplens, seran sòls o materials locals que no es jutgin com a inadequats. S'obtindran de les excavacions realitzades a l'obra o dels préstecs que s'assenyalin en el Projecte o s'autoritzin per la Direcció d'Obra, prèvia eliminació dels troncs, arrels, vegetació, etc.

En la construcció del terraplè no s'utilitzaran els sòls inadequats que s'esmenten a continuació:

Sòls com els fangs, escombraries, deixalles...
Sòl en estat congelat

En qualsevol cas, la decisió de classificació d'inadequat quedarà a judici de la Direcció d'Obra, que decidirà sobre la utilització del sòl en terraplè o el transport a l'abocador.

Per a iniciar les obres de terraplè en una determinada zona de l'esplanada, és necessària l'autorització expressa de la Direcció d'Obra, per la qual s'hauran de complir els següents requisits:

Haver acabat a la zona afectada, a judici de la Direcció de l'Obra, totes les operacions preparatòries necessàries per garantir una bona execució, especialment les que assegurin un perfecte drenatge.

No s'autoritzarà l'execució de cap treball sense que s'hagi portat a terme en totes les fases i referències topogràfiques necessàries.

Realitzades les excavacions corresponents a l'extracció de terra vegetal, es procedirà a la construcció del terraplè, establert abans, i s'estendran les terres en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles a

l'esplanada. El gruix de les tongades serà suficientment reduït per tal que amb tots els mitjans disponibles, s'obtingui en tot el seu gruix el grau de compactació exigít. Els materials de cada tongada seran de característiques uniformes, i si no ho fossin, s'aconseguirà aquesta uniformitat barrejant-ho convenientment amb la maquinària adequada. No s'estendrà cap nova tongada fins que no s'hagi comprovat que la superfície subjacent compleix les condicions exigides. Quan la tongada subjacent es trobi reblanida per una humitat excessiva, la Direcció d'Obra no autoritzarà l'extensió de la següent.

Per la compactació de terraplens de les zones que per la seva reduïda extensió, la seva pendent o la proximitat a obres de fàbrica, no permetin la utilització de l'equip que normalment s'utilitza per a la compactació dels terraplens, es compactarà amb els mitjans adequats a cada cas, de forma que les densitats que s'assoleixen no siguin inferiors a les obtingudes en la resta de terraplens.

Els terraplens s'executaran quan la temperatura ambient, a l'ombra, sigui superior a 2° C, havent de suspendre's els treballs quan la temperatura descendeixi per sota d'aquest límit

Sobre les capes en execució s'ha de prohibir l'acció de tot tipus de tràfic fins que s'hagi completat la seva compactació. Si no fos possible, el tràfic es distribuirà de forma que les rodades no es concentrin en la superfície.

4.3. DRENATGE

4.3.1. CUNETES REVESTIDES I DESGUASSOS SUPERFICIALS

En els llocs indicats en els plànols, o ordenats per la Direcció de l'Obra, les cunetes o desguassos superficials es revestiran amb formigó.

El tipus de formigó serà HM-20. La superfície d'assentament haurà d'estar suficientment anivellada i compactada. En cas d'estar constituïda per material cohesiu amb excés d'humitat, aquest es retirarà i es substituirà per un altre de tipus granular amb un gruix estricte per a que la base de suport pugui considerar-se estable.

Les juntes de formigonat es realitzaran tal com s'indiquen en els plànols, cada 10 m. i caldrà segellar-les, i els formigons s'executaran segons les normes que regeixen els formigons en obres de fàbrica.

4.3.2. CANONADES DE FORMIGÓ

Les canonades aniran dins les rases degudament anivellades amb el pendent que li correspongui. L'amplada de la rasa serà el diàmetre exterior de la canonada més 40 cm. La fondària serà variable segons la rasant del terreny. L'alçada de replè sobre la canonada serà com a mínim de 75 cm.

La canonada estarà assentada sobre una solera de formigó en massa de resistència característica 100 Kg/cm².

Durant l'execució es comprovarà la rasant de la rasa. La variació de la diferència de cota entre dos pous de registre no podrà sobrepassar el 20%.

Una vegada col·locada la canonada, es protegirà amb formigó HM-20 fins 15 cm per sobre de la clau, seguint el detall indicat en els plànols. El replè de la rasa es farà per tongades successives. En el cas de canonades de PVC o polietilè es cobrirà amb sorra els primers 15 cm per sobre de la generatriu del tub. En el cas de tubs de formigó, la compactació del replè assolirà en tots els casos un grau de compactació del 95% del Proctor Normal.

Les juntes i unions hauran de ser totalment estanques.

Abans de l'acceptació definitiva de tots els elements, aquests hauran d'haver passat satisfactòriament totes les proves a les que siguin sotmesos, tant a la fàbrica com a la seva recepció a l'obra i una vegada instal·lats.

El muntatge de la canonada l'haurà de realitzar personal experimentat, que també vigilarà el reblaniment de la rasa, i especialment la compactació dels tubs.

Les canonades i rases es mantindran lliures d'aigua, esgotant-la amb bomba o deixant desguassar l'excavació.

Per a l'elecció de les juntes es tindran en compte les sol·licitacions externes i internes a les que s'ha de sotmetre la canonada (rigidesa del llit d'assentament, pressió hidràulica, etc), així com l'agressivitat del terreny i altres agents que puguin alterar els materials que constitueixen la junta. En qualsevol cas les juntes seran estanques a la pressió de prova, resistiran els esforços mecànics, i no produiran alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

En el cas de què els tubs no tinguin prou resistència mecànica, com és el cas d'alguns de PVC, de la sèrie E, aquests cal protegir-los amb un dau de formigó, les dimensions del qual seran funció de la profunditat de soterrament, el tràfic de vehicles i el diàmetre de la canonada de PVC.

Al tractar-se de replè amb formigó, la seva col·locació es realitzarà amb les precaucions necessàries que evitin la producció d'aixafaments o flotacions. Per aquesta raó es procedirà a lligar la canonada al fons de la rasa amb diverses omegues d'anclatge de filferro reduït, col·locat a portell. Per aquesta raó, sol realitzar-se el formigonat de la canonada en varies fases.

Juntes

En els tubs de formigó la junta serà d'endoll i cordó i podran portar una junta tòrica de goma. Estarà segellada amb morter de 500 Kg de ciment.

Si s'escau, les juntes i unions hauran de ser totalment estanques i es sotmetran a l'aprovació del Director de l'Obra que decidirà el tipus a emprar.

Toleràncies i assaigs dels tubs de formigó

Se sotmetran a inspecció i proves tubs sencers. Generalment els tubs sotmesos a prova tindran 1 m de longitud.

Els assaigs es faran segons es descriuen a la norma DIN A 4.032 per a característiques i dimensions, impermeabilitat i càrrega de ruptura.

A la taula següent queden reflectits els límits mínims i les toleràncies admissibles per a diferents diàmetres.

Diàmetre (mm)	Tolerància longitud	Gruix mínim (mm)	Tolerància Diàmetre (mm)	Absorció cm³/m	Càrrega de ruptura kg/m
100	1%	22	2	100	2.400
125	1%	23	2	105	2.500
150	1%	24	2	110	2.600
200	1%	26	3	120	2.700
300	1%	36	4	160	3.000
400	1%	42	4	210	3.200
500	1%	50	5	270	3.500
600	1%	58	6	300	3.800
800	1%	74	7	360	4.300
1000	1%	90	7	440	4.900

Els tubs es consideraran impermeables si als 15 minuts d'aplicar una pressió de 0,5 atm l'absorció de l'aigua de la paret del tub no passa del valor indicat a la taula, encara que a la superfície hi apareguin taques d'humitat o gotes aïllades. Regirà el valor mig d'un assaig, el qual pot ésser sobrepassat per un tub fins a un 30%. En sotmetre a prova de ruptura cadascun dels tubs, es mantindran els valors mínims de la càrrega de compressió en Kg/m de longitud útil, esmentats a la taula.

4.3.3. ARQUETES, POUS DE REGISTRE I OBRES DE DRENATGE

La forma i dimensions de les arquetes, pous de registre i obres de drenatge, així com els materials a emprar, seran definits en els plànols.

Un cop efectuada l'excavació necessària es procedirà a l'execució de les diverses obres d'acord amb els materials previstos, tenint cura del seu acabat.

Seràn de formigó construïts "in situ" o prefabricats, essent els tipus HM-20/P/20 o HA-25-P-20, segons sigui o no armat.

La connexió dels tubs es farà complint les cotes definides en els plànols, de manera que els extrems dels conductes quedin enrasats amb les cares interiors dels murs.

La unió de les peces prefabricades es farà amb morter MH-450.

Les reixetes i tapes seràn de fosa i s'ajustaran perfectament al cos de l'obra, i es col·locaran de forma que la seva cara superior quedi al mateix nivell que les superfícies adjacents.

Les canonades seràn de formigó i hauràn de complir les prescripcions tècniques indicades en l'apartat anterior.

4.3.4. DRENS SUBTERRANIS

Serà d'aplicació el que prescriu el Capítol III del Plec de Prescripcions Tècniques Generals PG-3.

Consistiran en rases reblertes de material drenant, adequadament compactat, en el fons de les quals es disposen tubs de formigó porós de 15 cm de radi interior.

El material filtrant complirà el que especifica l'article 421 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals PG-3, en el cas de terrenys cohesius.

4.4. FERMS

4.4.1. TOT-Ú NATURAL

Preparació de la superfície existent

El tot-ú natural no s'estendrà fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que s'ha d'assentar té la densitat desitjada i les rasants indicades en els plànols amb les toleràncies establertes en el present Plec de Condicions.

Si en aquesta superfície existeixen irregularitats que excedeixen les toleràncies mencionades, es corregiran, d'acord amb el que es prescriuen en la unitat d'obra corresponent en aquest Plec.

Extensió d'una tongada

Una vegada comprovada la superfície d'assentament de la tongada, es procedirà a l'extensió d'aquesta. Els materials seran estesos, agafant les precaucions necessàries per a evitar la seva segregació o contaminació, en tongades de grossor suficientment reduït per a que, amb els mitjans disponibles s'obtingui, en tot l'espessor, el grau de compactació exigít.

Abans d'estendre una tongada es procedirà, si és necessari, a la homogeneïtzació i humectació.

El contingut òptim d'humitat es determinarà a l'obra en funció de la maquinària disponible, i dels resultats que s'obtinguin en els assaigs realitzats.

Quan sigui precís afegir aigua, aquesta operació s'efectuarà de forma que la humectació dels materials sigui uniforme.

Compactació de la tongada

Una vegada aconseguida la humitat més convenient, es procedirà a la compactació de la tongada, fins a obtenir una densitat igual, com a mínim, a la

que correspongui el 95% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor modificat segons la norma NLT 108/72.

Les zones que per la seva extensió, el pendent o la seva proximitat en obres de fàbrica, no permetin l'ús de l'equip que normalment s'estigui utilitzant, es compactaran amb els mitjans adequats, de forma que les densitats que assolixin compleixin les especificacions exigides al tot-ú de la resta de la tongada. La compactació s'efectuarà longitudinalment, començats pels costats exteriors, progressant cap al centre i cavalcant-se a cada recorregut una amplada no inferior a un terç de l'element compactador.

S'extreuran mostres per a comprovar la granulometria, i si aquesta es catalogués com no correcta, s'afegirien nous materials o es barrejaran les parts esteses fins que es compleixin els fusos exigits.

Aquesta operació es realitzarà especialment en els costats per a comprovar que una eventual acumulació de fins no redueixi la capacitat drenant del tot-ú.

No s'estendrà nova tongada si no s'ha realitzat la anivellació i comprovació del grau de compactació de la precedent.

Quan el tot-ú natural estigui compost per materials de diferents característiques o procedències, s'estendrà cada un d'ells en una capa d'espessor uniforme, de forma que el material més gran ocupi la capa inferior i el més fi la superior. L'espessor de cada una d'aquestes capes serà tal que, al barrejar-se totes elles s'obtingui una granulometria que compleixi les condicions exigides. Aquestes capes es barrejaran amb anivelladores, grades de discs, barrejadores rotatòries o altra maquinària aprovada pel Director de les Obres, de forma que no pertorbi el material de les capes de sota.

Es prolongarà el procés de mescla fins aconseguir un material uniforme, compactant-se d'acord amb tot el que s'ha exposat anteriorment.

Toleràncies de la superfície acabada

Un cop disposades estaques d'allisada, anivellades a l'eix fins a mil·límetres (mm) d'acord amb els plànols, canvis de peralt si existeixen, i vores de perfils transversals tals que la separació no excedeixi de la meitat (1/2) de la distància

entre els perfils del Projecte, es compararà la superfície acabada amb la teòrica que passi pel cap d'aquestes estakes.

Aquesta superfície no haurà de diferir de la teòrica en cap punt en més de vint mil·límetres (20 mm) sota calçades de trànsit T0, T1 o T2, ni de trenta mil·límetres (30 mm) per a la resta de casos.

Les irregularitats que excedeixin de les toleràncies exposades anteriorment es corregiran pel Contractista, a càrrec seu. En aquesta línia, es procedirà a l'escarificat en una profunditat mínima de quinze centímetres (15 cm), s'afegirà o retirarà el material necessari i de les mateixes característiques, i es tornarà a compactar i allisar.

Quan la tolerància sigui ultrapassada per defecte i no existeixin problemes d'embassament, el Director de les Obres podrà acceptar la superfície, sempre que la capa superior a ella compensi la merma d'espessor sense increment de cost per l'Administració.

Limitacions a l'execució

El tot-ú es podrà emprar sempre que les condicions climatològiques no hagin produït alteracions a la humitat del material tals que es superi en més de dos punts percentuals la humitat òptima. S'executaran quan la temperatura ambient a la obra sigui superior a 2°C, havent-se de suspendre els treballs quan la temperatura sigui més baixa que aquest límit.

Sobre les capes recentment executades es prohibirà l'acció de tot tipus de tràfic mentre no es construeixi la capa següent. Si això no fos possible, el trànsit que necessàriament hagi de passar sobre d'elles es distribuirà de forma que no es concentrin roderes en una sola zona. El Contractista serà responsable dels danys originats per aquesta causa, procedint a la reparació d'acord amb les indicacions del Director de les Obres.

4.4.2. TOT-Ú NATURAL

Preparació de la superfície existent

El tot-ú artificial no s'estendrà fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i forma previstes, amb les

toleràncies establertes. Per això, el Director de les Obres podrà ordenar el pas d'un camió carregat, per tal d'observar el seu efecte.

Si en aquesta superfície existeixen defectes o irregularitats que excedeixin les toleràncies mencionades, es corregiran abans de la posta en obra del tot-ú artificial.

Extensió d'una tongada

Un cop comprovada la superfície d'assentament de la tongada, es procedirà a l'extensió d'aquesta. Els materials seran estesos, prenent les precaucions necessàries per evitar la seva segregació o contaminació, en tongades d'espessor comprès entre els deu i trenta centímetres (10 a 30 cm).

Les eventuais aportacions d'aigua s'efectuaran abans de la compactació.

Després, l'única humectació admissible serà la destinada a aconseguir en superfície la humitat necessària per a l'execució de la capa següent. L'aigua es dosificarà adequadament procurant que, en cap cas, un excés d'aquesta renti el material.

Compactació de la tongada

Una vegada aconseguida la humitat més convenient es procedirà a la compactació de la tongada, que es continuarà fins arribar a una densitat igual, com a mínim, a la que correspongui el cent per cent (100%) de la màxima obtinguda a l'assaig Proctor modificat segons la norma NLT 108/72.

Quan s'utilitzi en calçades per trànsits T3 T4, o en vorals, s'admetrà una densitat no inferior al noranta-set per cent (97%) de la màxima obtinguda a l'assaig Proctor modificat.

Les zones que per la seva extensió, pendent o proximitat a obres de fàbrica no permetin l'ús de l'equip que normalment s'estigui utilitzant, es compactaran amb els mitjans adequats, de forma que les densitats que assoleixin compleixin les especificacions exigides al tot-ú artificial de la resta de la tongada. La compactació s'efectuarà longitudinalment, començant pels costats exteriors, progressant cap el centre i cavalcant-se a cada recorregut una amplada no inferior a un terç de l'element compactador.

S'extreuran mostres per a comprovar la granulometria, i si aquesta es catalogués com no correcta, s'afegiran nous materials o es barrejaran les parts esteses fins que es compleixin els fusos exigits.

Aquesta operació es realitzarà especialment als costats per a comprovar que una eventual acumulació de fins no redueixi la capacitat drenant del tot-ú.

No s'estendrà nova tongada si no s'ha realitzat l'anivellació i comprovació del grau de compactació de la precedent.

Toleràncies de la superfície acabada

La superfície acabada no haurà de diferir de la teòrica en cap punt en més de 15 mm sota calçades T0, T1 o T2, ni 20 mm a la resta de casos.

Les irregularitats que excedeixin de les toleràncies anteriorment exposades, es corregiran pel Contractista, d'acord amb les instruccions del Director de les Obres.

Limitacions a l'execució

El tot-ú artificial es podrà utilitzar sempre que les condicions climatològiques no hagin produït alteracions en la humitat del material tals que es superi en més de dos punts percentuals la humitat òptima. S'executaran quan la temperatura ambient a l'obra sigui superior a 2°C, havent-se de suspendre els treballs quan la temperatura sigui inferior a aquest límit.

Sobre les capes recentment executades es prohibirà l'acció de tot tipus de trànsit mentre no es construeixi la capa següent. Si això no fos possible, el trànsit que necessàriament ha de passar sobre d'elles es distribuirà de forma que no es concentrin roderes en una sola zona. El Contractista serà responsable dels danys originats per aquesta causa, havent-se de procedir a la reparació d'acord a les indicacions del Director de les Obres.

4.4.3. REGS D'EMPRIMACIÓ

Equip necessari per a l'execució de les obres

Equip per a l'aplicació del lligand hidrocarbonat

L'equip per a l'aplicació del lligand hidrocarbonat anirà sobre pneumàtics i haurà de ser capaç d'aplicar la dotació de lligand especificat, a la temperatura prescrita. El dispositiu de reg proporcionarà una uniformitat transversal suficient, a judici del Director de les Obres, i haurà de permetre la recirculació en buit del lligand.

En punts inaccessibles a l'equip descrit en el paràgraf anterior, i per completar l'aplicació, es podrà emprar un equip portàtil, previst de llança de mà.

Si fos necessari escalfar el lligand, l'equip haurà d'estar dotat d'un sistema de calefacció per serpentins submergits a la cisterna, que haurà de ser calorífica. En tot cas, la bomba d'impulsió de l'aglutinant haurà de ser accionada per un motor, i estar proveïda d'un indicador de pressió. Per altra banda, l'equip també estarà dotat d'un termòmetre pel lligand, amb un element sensor que no pot estar situat a les proximitats d'un element escalfador.

Equip per a l'extensió de l'àrid de cobertura

S'utilitzaran estenedores mecàniques, incorporades a un camió o autopropulsades. Quan es tracti de cobrir zones aïllades a les que hi hagi excés de lligand, podrà estendre's l'àrid manualment.

En qualsevol cas, l'equip utilitzat haurà de proporcionar una repartició homogènia de l'àrid.

Execució de les obres

Preparació de la superfície existent

Es comprovarà que la superfície sobre la que s'hagi d'efectuar el reg d'emprimació, compleixi les condicions especificades a la unitat d'obra corresponent, i no es trobi estovat per l'excés d'humitat.

Immediatament abans de procedir a l'aplicació del lligand hidrocarbonat, la superfície a imprimir es netejarà de pols, brutícia, fang i materials despresos o perjudicials, utilitzant per això escombres mecàniques o màquines d'aire a pressió. En els llocs inaccessibles als equips mecànics s'utilitzaran escombres a mà. Es cuidarà especialment de netejar els costats de la zona a tractar. Una vegada la superfície estigui neta, es regarà lleugerament amb aigua, sense saturar-la.

Aplicació del lligand

Quan la superfície a imprimir mantingui encara certa humitat, s'aplicarà el lligand hidrocarbonat amb la dotació i a la temperatura aprovades pel Director de les Obres. L'aplicació del lligand hidrocarbonat s'efectuarà de manera uniforme, evitant duplicar-la a les juntes de treball transversals. Per aquest motiu, es col·locaran tires de paper o altre material, sota els difusors, en aquelles zones de la superfície on es comenci o s'interrompi el reg, amb objecte que el reg pugui iniciar-se o acabar-se sobre elles i els difusors funcionin amb normalitat sobre l'altra zona a tractar.

La temperatura d'aplicació del lligand serà tal que la viscositat estigui compresa entre 20 – 100 cSF.

Quan la correcta execució del reg ho requereixi el Director podrà dividir la dotació prevista per la seva aplicació en dues vegades.

Quan per les condicions de l'obra sigui precís efectuar el reg d'emprimació per franges, es procurarà que l'extensió del lligand es sobreposi a la unió de les diferents bandes.

Es protegiran, per evitar tacar-los de lligand, aquells elements –tals com: vorades, tanques, senyals, balises, arbres, etc.- que estiguin exposats.

Extensió de l'àrid de cobertura

L'eventual extensió de l'àrid de cobertura es realitzarà, per ordre del Director de les Obres, quan sigui precís fer circular vehicles sobre la emprimació o on s'observi que part d'ella està sense absorbir vint-i-quatre hores després de l'estesa del lligand.

La distribució de l'àrid es realitzarà per mitjans mecànics de manera uniforme, amb la dotació aprovada pel Director de les Obres.

S'evitarà el contacte de les rodes de la estenedora amb el lligand sense cobrir. Si s'hagués d'estendre àrid en una franja imprimada, sense que ho hagués estat l'adjacent, es deixarà sense cobrir una zona d'aquella d'uns vint centímetres (20 cm) d'amplada, juntament amb la superfície que encara no hagi estat tractada.

Limitacions de l'execució

El reg d'emprimació es podrà aplicar tan sols quan la temperatura ambient sigui superior a 10°C i no hi hagi risc de precipitacions atmosfèriques. No obstant, si la temperatura ambient té tendència a augmentar, podrà fixar-se en 5°C la temperatura límit inferior per a poder aplicar el reg.

Dins el programa de treballs es coordinarà l'aplicació del reg d'emprimació amb l'extensió de la capa bituminosa sobreposada, de manera que el lligand hidrocarbonat no hagi perdut la seva efectivitat com element d'unió.

Es prohibirà tot tipus de circulació sobre el reg d'emprimació, mentre no s'hagi absorbit tot el lligand o, si s'hagués estès àrid de cobertura, durant les quatre hores següents a la extensió d'aquest àrid. En tot cas, la velocitat dels vehicles no haurà de sobrepassar els quaranta quilòmetres per hora (40 km/h).

4.4.4. REGS D'ADHERÈNCIA

Equip necessari per la execució de les obres

L'equip per l'aplicació del lligand hidrocarbonat anirà muntat sobre pneumàtics i haurà de ser capaç d'aplicar la dotació del lligand especificat, a la temperatura prescrita. El dispositiu regador proporcionarà una uniformitat transversal suficient, a judici del Director de les Obres, i haurà de permetre la recirculació en buit del lligand.

En punts inaccessibles a l'equip descrit en el paràgraf anterior, i per a completar l'aplicació, es podrà emprar un equip portàtil, previst de llança de mà.

Si fos necessari escalfar el lligand, l'equip haurà d'estar dotat d'un sistema de calefacció per serpentins submergits a la cisterna, que haurà de ser calorífica. En tot cas, la bomba d'impulsió de l'aglutinant haurà de ser accionada per un motor, i estar proveïda d'un indicador de pressió. Per altra banda, l'equip també estarà dotat d'un termòmetre pel lligand, l'element sensor del qual, no podrà estar situat a les proximitats d'un element escalfador.

Execució de les obres

Preparació de la superfície existent

Es comprovarà que la superfície sobre la que s'efectuï el reg d'adherència compleixi les condicions especificades a la unitat d'obra corresponents.

Quan la superfície sobre la que s'efectuï el reg es consideri en condicions acceptables, immediatament abans de procedir a l'extensió de l'emulsió bituminosa, la superfície a tractar es netejarà de pols, brutícia, fang i materials solts o perjudicials. Per això s'utilitzaran escombradores mecàniques o màquines d'aire a pressió; en els llocs inaccessibles a aquests equips, s'empraran escombres de mà. Es cuidarà especialment netejar els costats de la zona a tractar.

Si el reg s'aplica sobre un paviment bituminós antic, s'eliminaran, mitjançant fressat, els excessos de lligand hidrocarbonat que hi haguessin, i es repararan els desperfectes que poguessin impedir una correcta adherència.

Aplicació de l'emulsió bituminosa

L'aplicació de l'emulsió bituminosa es farà amb la dotació i a la temperatura aprovades pel Director de les Obres, de forma uniforme i evitant duplicar-la a les juntes de treball transversals- Per això, es col·locaran, sota els difusors, tires de paper o altre material a les zones on es comenci o interrompi el treball, amb l'objectiu que el reg pugui iniciar-se o acabar-se sobre elles i els difusors funcionin amb normalitat sobre la zona a tractar.

On fos necessari regar per franges, es procurarà una lleugera superposició del reg a la unió de dos contigües.

La temperatura d'aplicació del lligand serà tal que la seva viscositat estigui compresa entre 10 i 40 segons Saybolt Furol.

Es protegiran, per evitar tacar-los de lligand, quants elements –tals com: vorades, tanques, senyals, balises, arbres, etc.- estiguin exposats.

Limitacions de l'execució

El reg d'adherència s'aplicarà quan la temperatura ambient sigui superior a 10°C, i no existeixi temor fundat de precipitacions atmosfèriques. No obstant, si la temperatura ambient té tendència a augmentar podrà fixar-se en 5°C la temperatura límit inferior per a poder aplicar el reg.

Sobre la capa acabada de tractar, es prohibirà el pas de tot tipus de trànsit, fins que s'hagi acabat la ruptura de l'emulsió.

Dins el programa de treball, es coordinarà l'aplicació del reg d'adherència amb l'extensió de la capa bituminosa posterior, extensió que s'haurà de regular de manera que el lligand hagi curat o trencat, però sense que el reg d'adherència hagi perdut la seva efectivitat com a element d'unió.

4.4.5. MESCLA BITUMINOSA EN CALENT

Equip necessari per a la execució de les obres

Central de fabricació:

La mescla bituminosa en calent es fabricarà en centrals tipus continu o discontinu, capaces de fer seguir simultàniament en fred el nombre de fraccions d'àrid que exigeixi la fórmula de treball adoptada.

El sistema d'emmagatzematge, calefacció i alimentació del lligand hidrocarbonat haurà de permetre la seva recirculació i el seu escalfament a la temperatura d'utilització, de manera que es garanteixi que no es produeixen sobreescalfaments localitzats i que no es sobrepassen les temperatures màximes admissibles d'aquest producte. El sistema de circulació tindrà una presa de mostres per comprovar l'equilibrat del dispositiu de dosificació.

Les tremuges pels àrids en fred hauran de ser de parets resistents i estanques, boques d'amplada suficient per què la seva alimentació s'efectuï correctament, i amb una separació efectiva per a evitar intercontaminacions; el seu nombre mínim serà funció del nombre de fraccions d'àrid que exigeixi la fórmula de treball adoptada, però en tot cas no serà inferior a quatre. Aquestes tremuges hauran d'estar proveïdes de dispositius ajustats de dosificació a la sortida, que puguin ser mantinguts en qualsevol ajust.

La instal·lació tindrà un assecador que permeti escalfar els àrids a la temperatura fixada en la fórmula de treball, extraient la porció de pols mineral necessària per tal que la seva dosificació s'avingui amb la fórmula de treball.

El lligand hidrocarbonat es distribuirà uniformement en el mesclador, i les vàlvules que controlen la seva entrada no permetran fugues ni degoteigs. El sistema dosificador del lligand haurà de poder calibrar-se a la temperatura de

treball; en centrals de mescla continua, haurà d'estar sincronitzat amb l'alimentació dels àrids i de la pols mineral.

Si es fan servir additius a la mescla, la instal·lació haurà de tenir un sistema de dosificació amb precisió suficient, a judici del Director de les Obres.

Elements de transport:

Consistiran amb camions de caixa llisa i estanca, perfectament neta, tractada amb productes, de composició i dotació aprovades pel Director de les Obres, per a evitar que la mescla bituminosa s'hi enganxi.

La forma i altura de la caixa haurà de ser tal que, durant el buidat de la mescla a l'estenedora, el camió només la toqui per mitjà dels corròns.

Els camions hauran d'anar proveïts d'una lona o cobertor adequat per a protegir la mescla bituminosa en calent durant el seu transport.

Estenedores:

Les estenedores seran autopropulsades i dotades amb els dispositius necessaris per estendre la mescla bituminosa en calent amb la geometria i la producció desitjades i un mínim de precompactació.

Les estenedores hauran d'estar dotades d'un dispositiu automàtic d'anivellació i d'un element escalfador per a l'execució de la junta longitudinal.

Equip de compactació:

Es podran utilitzar compactadores de corròns metàl·lics, estàtics o vibratoris, de pneumàtics o mixtes. Totes les compactadores hauran de ser autopropulsades, tenir inversors del sentit de la marxa d'acció suau, i estar dotats de dispositius per a netejar les llantes i pneumàtics i mantenir humits aquests últims, si s'escau, durant la compactació.

Les compactadores de llanta metàl·lica no hauran de presentar regues ni irregularitats. Les compactadores vibratòries tindran dispositius automàtics per a eliminar la vibració al invertir el sentit de la marxa. Les de pneumàtics tindran rodes llises, en nombre, mida i configuració tals que permetin el cavalcament de

les petges de les rodes del davant i del darrera, i faldons de lona protectors contra el refredament dels pneumàtics.

Execució de les obres

Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball:

La fabricació i posada en obra de la mescla no podrà realitzar-se fins que s'hagi estudiat i aprovat la seva fórmula de treball.

La fórmula haurà d'indicar com a mínim les següents característiques:

La identificació i proporció de cada fracció d'àrid en l'alimentació i, en el seu cas, després de la seva classificació en calent.

La granulometria dels àrids combinats, inclosa la pols mineral.

Tipus i característiques del lligand hidrocarbonat.

La dosificació del lligand hidrocarbonat i, si correspon, la de la pols mineral d'aportació, referida a la massa total d'àrids (inclosa la d'aquesta pols mineral), i la dels additius, referida a la massa del lligand hidrocarbonat.

Si correspon, el tipus i dotació de les addicions, referida a la massa total de l'àrid combinat.

La densitat mínima a assolir.

Els temps a exigir per a la mescla dels àrids en sec i per a la mescla dels àrids amb el lligand.

La temperatura màxima i mínima d'escalfament prèvia dels àrid i del lligand.

La temperatura màxima i mínima de la mescla en sortir del mesclador.

La temperatura mínima de la mescla durant la descàrrega dels elements que la transporten.

La temperatura mínima de la mescla en començar-se i acabar-se la compactació.

El lligand de les mescles denses, semidenses, grosses i d'alt mòdul es dosificaran seguint el mètode Marshall, d'acord amb els criteris de dosificació emprant l'aparell Marshall (75 cops per cara) esmentats a les taules:

CARACTERÍSTICA	CATEGORIA DE TRÀNSIT PESAT			
	T00 y T0	T1 y T2	T3 i voreres	T4
Estabilitat (kN)	>15	>12.5	>10	8-12
Deformació (mm)	2-3	2-3.5		2.5-.35

Buits en mescla (%)	Capa rodament	4-6	4-6	3-5	
	Capa intermèdia	4-6	5-8*	4-8	4-8**
	Capa de base	5-8*	6-9*	5-9	
Buits en àrids (%)	Mescles -12	≥ 15			
	Mescles -20 i -25	≥ 14			

*En les mescles bituminoses d'alt mòdul: 4-6

** En vies de servei

Màxima velocitat de deformació ($\mu\text{m}/\text{min.}$) a l'interval de 105 a 120 minuts

ZONA ESTIVAL	TÈRMICA	CATEGORIA DE TRÀNSIT PESAT				
		T00 i T0	T1	T2	T3 i T4 voreres	
Càlida		12	15		20	-
Mitja		15		20		-
Temperada		15	20			-

Per a les mescles d'alt mòdul, a més, el valor del mòdul dinàmic a vint graus centígrads no serà inferior a 11000 MPa.

En qualsevol circumstància es comprovarà la adhesivitat àrid-ligand mitjançant la caracterització de l'acció de l'aigua.

Preparació de la superfície existent:

Es comprovarà la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la que s'estendrà la mescla bituminosa en calent. Si la superfície estigués constituïda per un paviment hidrocarbonat o tractada amb conglomerants hidràulics s'executarà un reg d'adherència; si aquest paviment és heterogeni s'hauran, a més, d'eliminar mitjançant fressat els excessos de lligand i segellar les zones massa permeables, segons les instruccions del Director de les Obres. Si la superfície fos granular, sense paviment hidrocarbonat, s'executarà prèviament un reg d'emprimació.

Si abans s'haguessin aplicat regs d'emprimació o adherència, es comprovarà que no quedin restes de fluids o aigua a la superfície i que la capacitat d'unió d'aquests amb la mescla no hagi disminuït.

Aprovisionament d'àrids:

Els àrids es produiran o subministraran en fraccions granulomètriques diferenciades, que s'aplegaran i manejaran per separat fins a la introducció a les tremuges en fred. Cada fracció serà suficientment homogènia i es podrà aplegar i manejar sense perills de segregació, observant les precaucions que es detallen a continuació:

Per mescles tipus 12 el nombre mínim de fraccions serà de 3. Per a la resta de mescles el nombre mínim serà de 4.

Cada fracció s'aplegarà separada per a evitar intercontaminacions.

Quan es detectin anomalies en el subministrament dels àrids, s'aplegaran per separat fins a confirmar la seva acceptabilitat.

Fabricació de la mescla:

L'assegador es regularà de tal manera que la combustió sigui completa, sense fums negres a la sortida de la xemeneia. Si la pols recollida en els col·lectors compleix les condicions exigides a la pols mineral es podrà utilitzar per a la mescla; en cas contrari s'haurà d'eliminar. El tiratge d'aire a l'assegador haurà de regular-se de manera adequada per a que la quantitat i la granulometria de la pols mineral recuperada siguin uniformes. La dosificació de la pols mineral recuperada i la del d'aportació es farà de manera independent dels àrids i entre ells. Es rebutjaran totes les mescles heterogènies, carbonitzades o sobreescalfades, les mescles amb escuma o les que presentin humitats.

Transport de la mescla:

La mescla es transportarà de la central de fabricació a l'estenedora en camions. Per evitar el refredament superficial de la mescla, haurà de protegir-se amb lones o altres cobertors adequats. En el moment de descarregar-la a l'estenedora no tindrà una temperatura inferior a l'especificada a la fórmula de treball.

Extensió de la mescla:

A menys que el Director de les Obres ordeni el contrari, la extensió començarà pel costat inferior i es realitzarà per franges longitudinals. L'amplada de les franges es fixarà de manera que es realitzin el menor nombre de juntes possibles i s'aconsegueixi la major continuïtat de la extensió, tenint en compte l'amplada de la secció, l'eventual manteniment de la circulació, les característiques de l'estenedora i la producció de la central.

L'estenedora es regularà de forma que la superfície de la capa d'estesa resulti llisa i uniforme, sense segregacions ni arrossegaments, i amb un espessor tal que, una vegada compactada, s'ajusti a la rasant i secció transversal indicada en els plànols.

La col·locació de la mescla es farà amb la major continuïtat possible, ajustant la velocitat de l'estenedora a la producció de la central de forma que aquella no es pari. En cas de parada, es comprovarà que la temperatura de la mescla que quedi sense estendre, a la tremuja de l'estenedora i sota aquesta, no baixi de la prescrita en la fórmula de treball per a l'inici de la compactació; en cas contrari es realitzarà una junta transversal.

Compactació de la mescla:

La compactació haurà de començar a la temperatura més alta possible, sense sobrepassar la màxima prescrita i sense que es produeixin desplaçaments de la mescla estesa; i es continuarà mentre la temperatura de la mescla no baixi de la mínima prescrita i la mescla es trobi en condicions de ser compactada, fins que assolixi la densitat especificada.

La compactació es realitzarà longitudinalment, de manera contínua i sistemàtica. Si l'extensió de la mescla es realitza per franges, al compactar-ne una s'ampliarà la zona de compactació per a què inclogui al menys 15 cm de l'anterior.

Es vigilarà que tots els elements de compactació estiguin nets i humits.

Juntes Transversals i Longitudinals:

Sempre que siguin inevitables, es procurarà que les juntes de les capes sobreposades guardin una separació mínima de 5 metres les transversals i de 15 cm les longitudinals.

Al estendre franges longitudinals contigües, si la temperatura de l'estesa en primer lloc no fos superior al mínim fixat en la fórmula de treball per acabar la compactació, l'extrem d'aquesta franja es tallarà verticalment, deixant al descobert una superfície plana i vertical en tot l'espessor. Tret en mescleres drenants, s'aplicarà una capa uniforme i lleugera de reg d'adherència, deixant trencar suficientment la emulsió. A continuació, s'escalfarà la junta i s'extindrà la següent franja contra ella.

Les juntes presentaran la mateixa textura, densitat i acabat que la resta de la capa. A totes les superfícies de contacte amb la franja constituïda, s'aplicarà una capa uniforme i lleugera de lligand d'adherència abans de col·locar la mescla nova.

Les juntes transversals en capes de trànsit es compactaran transversalment, disposant els recolzaments precisos per als elements de compactació.

4.5. ARMADURES

4.5.1. ARMADURES A UTILITZAR EN FORMIGÓ ARMAT

Es defineixen com armadures a utilitzar en formigó armat el conjunt de barres d'acer que es col·loquen a l'interior de la massa de formigó per a ajudar a aquest a resistir els esforços als que està sotmès.

Els materials a utilitzar són les barres corrugades del tipus B-500 S amb un límit elàstic no menor a 500 N/mm^2 del tipus soldable o B-400 S amb un límit elàstic no menor a 400 N/mm^2 del tipus soldable. Els fils d'acer en malles i armadures electrosoldades seran del tipus B-500 T de límit elàstic no menor a 500 N/mm^2 .

Series de diàmetres nominals per a armadures passives (en mm).

Barres corrugades

6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 - 40

Filferros corrugats en malles electrosoldades

5 – 5,5 – 6 – 6,5 – 7 – 7,5 – 8 – 8,5 – 9 – 9,5 – 10 – 10,5 – 11 – 11,5 – 12 - 14

Filferros corrugats o llisos en armadures bàsiques electrosoldades en gelosia

5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 - 12

La forma i dimensions de les armadures seran les assenyalades en els plànols del Projecte i en les llistes de ferros d'armadures.

Les armadures es col·locaran netes exemptes d'òxid no adherent, pintura, grassa o qualsevol altra substància perjudicial. No s'acceptaran les barres que presentin

esquerdes o bufats o mermes de secció superior al 5%. Es disposaran d'acord amb les indicacions del Projecte.

Es subjectaran entre elles i a l'encofrat mitjançant separadors segons l'article 37.2.5. de la EHE de manera que no puguin experimentar moviments durant l'abocat ni compactació del formigó, i permetent a aquest embolicar-les sense deixar coqueres.

Es recomana col·locar les barres doblades a una distància lliure dels paràmetres no inferior a dos diàmetres.

Quan hi hagi perill de confondre's unes barres amb les altres, es prohibeix la utilització simultània d'acers de característiques mecàniques diferents. Es podran utilitzar, però, en un mateix element, s diferents tipus d'acer, un per a armadura i l'altre pels estreps.

Distància entre barres

Les prescripcions que es detallen a continuació són aplicables a les obres ordinàries de formigó armat executades "in situ". Quan es tracti d'obres provisionals, o en els casos especials d'execució particularment curada (per exemple, elements prefabricats amb rigorós control), es podran disminuir les distàncies mínimes que s'indiquen, prèvia justificació especial.

La distància horitzontal lliure entre dos barres consecutives, excepte que estiguin en contacte, serà igual o superior al més gran dels tres valors següents:

Un centímetre

El diàmetre de la major

Els 6/5 de la mida, tal com que el 85% de l'àrid total sigui inferior a aquesta mida

La distància vertical lliure entre dos barres consecutives, excepte que estiguin en contacte, serà igual o superior al més gran dels valors següents:

Un centímetre

0,75 vegades el diàmetre de la major

En forjats, bigues i elements similars, es podran col·locar dos barres de l'armadura principal en contacte, una sobre l'altra, sempre que siguin corrugades. Es recomana que en aquests casos, totes aquelles parelles de barres vagin ben subjectades per estreps o armadures transversals anàlogues.

Els recobriments mínims per a armadures es detallen en la següent taula 37.2.4. de la EHE:

Resistència	Tipus d'element	RECOBRIMENT MÍNIM (mm)									
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc
25 < fck < 40	General	20	25	30	35	35	40	35	40	(*)	(*)
	Elements prefabricats i làmines	15	20	25	30	30	35	30	35	(*)	(*)
fck > 40	General	15	20	25	30	30	35	30	35	(*)	(*)
	Elements prefabricats i làmines	15	20	25	25	25	30	25	30	(*)	(*)

Distància als paràmetres

- Quan es tracti d'armadures principals, la distància lliure entre qualsevol punt de la superfície lateral d'una barra i el paràmetre més proper de la peça, serà igual o superior al diàmetre de l'anomenada barra.
- En les estructures no exposades a ambients agressius, la distància serà a més igual o superior a:

Un centímetre, si els paraments de la peça van protegits

Dos centímetres, si els paraments de la peça estan exposats a la intempèrie, a condensacions o en contacte permanent amb l'aigua

Dos centímetres a les parts corbes de les barres

Unió de les armadures

Si és possible, no es faran més unions que les indicades en els plànols. Aquestes unions hauran de quedar lluny de les zones en les que l'armadura treballi a la màxima tensió.

Les unions es poden realitzar per solapament, soldadura o amb enllaç mecànic d'armadures exigint en aquest cas, que els dispositius utilitzats tinguin com a mínim la mateixa capacitat resistent que la menor de les barres que s'enllacin, y no han de presentar sota l'efecte de la tensió de servei desplaçaments relatius més grans de 0,1. També són admissibles altres tipus d'unió, de manera que els assaigs demostrin que aquestes unions tenen una resistència a la ruptura no inferior a la de qualsevol de les dues barres unides.

Com a norma general, les unions de les diferents barres d'una peça es distanciaran de manera que els centres quedin separats, en la direcció de les armadures, a més de vint vegades el diàmetre de les barres més grans unides.

Unions per solapament

Aquest tipus d'unió es realitzarà col·locant les barres una sobre l'altra, o de qualsevol altra forma que faciliti l'execució d'un bon formigó i emmarcant les barres amb filferro en tota la longitud del solapament.

Quan es tracti de barres d'alta adherència, la longitud del solapament no serà inferior a la indicada per a la longitud d'ancoratge esmentat a la "Instrucció de formigó estructural".

Unions per soldadures

Sempre que la soldadura es realitzi d'acord amb les normes de bona pràctica d'aquesta tècnica, i a reserva que l'acer de les barres utilitzades presenti les característiques correctes de soldadura, les unions d'aquest tipus es podran realitzar:

A topar, per resistència elèctrica, segons el mètode anomenat "per espurna", que inclou en el seu cicle un període de forja.

A topar, a l'arc elèctric, aixamfrana els extrems de les barres.

Solapament amb cordons longitudinals, si les barres són de diàmetre no superior a 25 mm.

A les unions a solapament per soldadura elèctrica s'haurà d'assegurar la penetració del cordó al llarg de la zona, en soldadura igual a la meitat del diàmetre com normalment ha de passar, la longitud eficaç del cordó de cada costat serà inferior a cinc diàmetres. En el cas que només sigui possible soldar per un costat, que no és aconsellable, la longitud eficaç d'aquest cordó serà com a mínim a deu diàmetres.

Els separadors de les armadures i els encofrats compliran el que assenyala l'article 37.2.5 de la EHE.

4.6. FORMIGONAT

4.6.1. FORMIGONS

Es defineix com a formigó, la barreja en proporcions adequades de ciment, àrid gros, àrid fi i aigua, amb o sense la incorporació d'additius o addicions, que desenvolupa les seves propietats per enduriment de la pasta de ciment (ciment i aigua).

Els formigons que aquí es defineixen compliran les especificacions indicades a la vigent "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", o normativa que la substitueixi, així com les especificacions addicionals contingudes a l'article 610 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals PG-3.

Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball

La posada en obra del formigó no haurà d'iniciar-se fins que el Director de les Obres hagi aprovat la fórmula de treball a la vista dels resultats obtinguts en els assaigs previs i característics.

La fórmula de treball constarà almenys:

Tipificació del formigó

La granulometria de cada fracció d'àrid i de la mescla, incloent el ciment per als sedassos: ASTM 6", 4", 3", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", $\pm\pm$ 4, $\pm\pm$ 8, $\pm\pm$ 16, $\pm\pm$ 30, $\pm\pm$ 50, $\pm\pm$ 100, $\pm\pm$ 200.

Proporció per metre cúbic de formigó fresc de cada àrid (Kg/m³)

Proporció per metre cúbic de formigó fresc d'aigua

Dosificació de les addicions

Dosificacions dels additius

Tipus i classe de ciment

Consistència de la mescla

Procés de barreja i amassat

Els assaigs hauran de repetir-se sempre que es produeixi alguna de les següents circumstàncies:

Canvi de procedència d'algun dels materials components

Canvi en la proporció de qualsevol dels elements de la mescla

Canvi en el tipus o classe de ciment utilitzat

Canvi en la mida màxima de l'àrid
Variació en més de dues dècimes (0,2) del mòdul granulomètric de l'àrid fi
Canvi en el mètode de posta en obra

Normalment es subministraran tres mesures d'àrids per a formigons i la dosificació del ciment no sobrepassarà els quatre-cents quilograms per metre cúbic (400 Kg/m³) de formigó fresc. El formigó armat que hagi d'estar exposat a la intempèrie, no tindrà una dosificació inferior a dos-cents cinquanta quilograms (250 Kg/m³) i quan s'hagi de posar en obra sota aigua, no serà inferior a tres-cents cinquanta quilograms per metre cúbic (350 Kg/m³).

La consistència dels formigons frescos, serà la màxima compatible amb els mètodes de posta en obra, compactació i acabat que adoptin. Excepte en els casos en què la consistència s'aconsegueixi mitjançant l'addició de fluidificants o superfluidificants, no s'utilitzaran formigons de consistència fluida excepte justificació especial.

La consistència es determinarà pel mètode del Con d'Abrams segons norma UNE 83313.

En qualsevol cas, la dosificació escollida haurà de ser capaç de proporcionar un formigó que tingui la consistència i resistència característiques mínimes exigides.

Fabricació del formigó

La fabricació i transport del formigó es realitzarà d'acord amb les indicacions de l'Article 69 de la vigent "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la substitueixi.

La fabricació de la mescla es podrà realitzar per qualsevol dels procediments que es detallen a continuació.

Fabricació a central

Els dispositius per a la dosificació dels diferents materials hauran de ser automàtics.

La instal·lació de fabricació serà capaç de realitzar una mescla regular i íntima dels components, proporcionarà un formigó de color i consistència uniformes.

Tant l'àrid gros, com l'àrid fi i el ciment, es pesaran per separat, i al fixar la quantitat d'aigua que s'hagi d'afegir a la massa serà imprescindible tenir en compte la que tingui l'àrid fi, i eventualment la resta d'àrids.

El període de batut, serà el necessari per a aconseguir una mescla íntima i homogènia de la massa sense disgregació. A menys que hi hagi una justificació especial, en formigoneres d'1 m³ o capacitat menor, el període de batut a la velocitat de règim, comptant a partir del moment en què s'acabi de dipositar a la cuba la totalitat del ciment i els àrids, no serà inferior a 1 minut, ni superior a 3 minuts. Si la capacitat de la formigonera fos superior a la indicada, s'augmentarà l'esmentat període en 15 segons per a cada 400 d'excés sobre el m³. Per a formigons que s'hagin de vibrar, es recomana augmentar el temps d'amassat fins dos o tres minuts (2 a 3 minuts).

Abans de carregar la formigonera, es buidarà totalment el seu contingut.

No es permetrà tornar a amassar, en cap cas, formigons que hagin endurit parcialment, encara que s'afegeixin quantitats de ciment, àrids o aigua.

Mescla en camions

El camió mesclador, podrà ser del tipus tancat amb tambor giratori, o de tipus obert. Els dos tipus es podran utilitzar amb mescladors o agitadors.

En qualsevol cas, serà capaç de proporcionar mescles uniformes i de descarregar el seu contingut sense que es produeixin segregacions, i anirà equipat amb compta-revolucions.

La velocitat de mescla de les mescladores de tambor giratori serà superior a 4 revolucions per minut i inferior a 16 revolucions per minut.

La velocitat d'agitació, per als dos tipus de mescla no serà superior a 6 revolucions per minut.

La capacitat del mesclador serà fixada pel fabricant de l'equip, el volum de mescla no serà superior al 60% de l'esmentada capacitat, si s'utilitza com a mesclador, ni superior al 80% de la mateixa capacitat, si s'utilitza com a elements de transport amb agitació.

La descàrrega del formigó a l'obra, s'ha de fer dins de l'hora (1h) que segueix a la càrrega de mesclador. El període es podrà ampliar si utilitzen retardadors del endurit, aprovats per la Direcció de les Obres.

Mescla a formigonera

Es farà de la mateixa manera que s'ha assenyalat per a la mescla a central, excepte la dosificació que no serà automàtica.

Quan el volum de formigó a fabricar sigui inferior a 15 m³ i es tracti de formigons inferiors a HM-30, es permetrà la dosificació dels seus components en volum.

Transport de formigó

El transport des de la formigonera es realitzarà tan ràpid com sigui possible, utilitzant mètodes aprovats per la Direcció de les Obres, que impedeixin la segregació i evaporació d'aigua o intrusió de cossos estranys a la massa. No es tolerarà la col·locació a obra de formigons que acusin un principi d'enduriment o presentin qualsevol altra alteració.

La màxima caiguda lliure vertical de les masses, en qualsevol punt del seu recorregut no passarà d'1 m.

Quan la fabricació de la mescla s'hagi realitzat en una instal·lació central, el seu transport es podrà realitzar utilitzant camions proveïts d'agitació o camions sense elements d'agitació.

En el primer cas, s'utilitzaran camions amb tambors giratoris o camions amb paletes.

El període de temps comprès entre la càrrega del mesclador i la descàrrega de formigó a obra, serà inferior a 1 hora. Durant el període de transport i descàrrega, haurà de funcionar constantment el sistema d'agitació.

Si s'utilitzen camions que no tinguin agitadors, aquest període de temps s'haurà de reduir a 30 minuts i haurà de comprovar-se que no es produeixin segregacions inacceptables.

Entrega del formigó

Cada càrrega de formigó fabricat a central, anirà acompanyada d'una fulla de subministrament que estarà en tot moment a disposició de la Direcció de les Obres i en la que han de figurar les dades que s'especifiquen a l'article 62.2.9 de la EHE.

Abocat del formigó

El començament del formigonat de qualsevol tipus d'obra, s'ha de comunicar a la Direcció de les Obres, per a la seva aprovació si és necessari. Tot el formigó es col·locarà abans que comenci l'enduriment inicial dins dels 60 minuts després de la mescla, a menys que se li hagi afegit algun additiu aprovat per la Direcció de les Obres.

No es permetrà l'abocat lliure del formigó des d'alçades superiors a 2 metres i queda prohibit tirar-lo amb pales a gran distància, distribuir-lo amb rascló o fer-lo avançar més de 1 ml dins dels motlles. Per a alçades majors s'han d'adoptar disposicions adequades per a evitar que es produeixi la disgregació de la massa. Es procurarà sempre que la distribució sigui en vertical, evitant projectar el raig d'abocat sobre armadures o encofrats.

A l'abocar el formigó, es vibrarà per a que les armadures quedin perfectament envoltades, cuidant especialment les zones en les que existeixi gran quantitat d'elles, i mantenint sempre els recobriments i separacions de les armadures especificades en els plànols.

Compactació del formigó

Els vibradors s'aplicaran sempre de manera que el seu efecte s'estengui a tota la massa, sense que es produeixin segregacions locals ni fugues importants de beurada per les juntes dels encofrats. La compactació serà més acurada i intensa junt als paraments i racons de l'encofrat i a les zones de forta densitat d'armadures, fins aconseguir que la pasta reflueixi a la superfície.

Si s'utilitzen vibradors de superfície, s'aplicaran movent-los lentament, de forma que la superfície del formigó quedi totalment humida, estenent-se sèries, l'espessor de les quals, després de la compactació no superi els 20 cm.

S'utilitzaran vibradors interns, hauran de submergir-se verticalment a la tongada, de manera que la seva punta penetri a la tongada adjacent ja vibrada, i es retiraran de forma inclinada. L'agulla s'introduirà i retirarà

lentament i a velocitat constant, i es recomanarà que no es superin els 10 cm per segon.

La distància entre els punts d'immersió serà l'adequada per a donar a tota la superfície de massa vibrada, un aspecte brillant, essent preferible vibrar en molts punts per poc temps, que vibrar prolongadament en pocs punts. No s'introduirà el vibrador a menys de 10 cm de la paret de l'encofrat.

Els vibradors no han de tocar les armadures; la vibració sempre s'ha d'acabar de manera que els punts d'immersió progressin en sentit contrari al d'avanç del formigó.

Juntes

Les juntes podran ser de formigonat, contracció i/o dilatació. Les de dilatació hauran d'estar definides en els plànols. Les de contracció i formigonat es fixaran d'acord amb el pla d'obra i les condicions climatològiques.

Les juntes de formigó, per a construir punts dèbils de l'estructura, hauran de considerar-se molt especialment, tenint en compte els següents punts:

1.- En acabar el formigonat de la fase anterior, i ja iniciada la farga, es netejarà la superfície amb raig d'aire o d'aigua, per a eliminar el formigó lletós superficial i deixar els àrids al descobert.

2.- Abans d'iniciar el formigonat de la següent fase, es netejarà la brutícia o l'àrid de la junta, que hagi quedat solt amb el raig d'aigua o aire, humitejant després la superfície.

3.- En el cas de juntes fortament solidificades, s'utilitzaran tractaments amb epoxi o altres tècniques especials.

Les juntes creades per les interrupcions del formigonat hauran de ser perpendiculars a la direcció dels màxims esforços de compressió i hauran d'estar situades on els seus efectes siguin menys perjudicials.

Quan s'hagin de témer els efectes causats per la retracció, es deixaran les juntes obertes durant algun temps, per a que les masses contigües puguin deformar-se lliurement. El seu espaiat serà entre 5 i 12 m, en funció del tipus de formigó i circumstàncies ambientals.

El sistema d'execució haurà de ser aprovat per la Direcció de les Obres.

Les juntes de dilatació es col·locaran com ho fixen els plànols. Podran ser de dos tipus: obertes o replenes. Les juntes replenes es construiran de manera similar a les obertes.

El material de replè s'introduirà a la junta picant suaument i vigilant que aquesta quedi plena en la seva totalitat. Per a la protecció del material de replè, les juntes es segellaran a la part superior amb asfalt.

Curat del formigó

Durant l'adormiment i el primer període d'enduriment es sotmetrà el formigó a un procés d'endurit. Durant aquest període s'haurà d'assegurar el manteniment de la humitat del formigó, que s'haurà d'endurir mitjançant procediments que no produeixin cap tipus de dany a la seva superfície ni suposi l'aportació de substàncies perjudicials.

Podran utilitzar-se com a procediments d'endurit, el reg directe amb aigua (evitant que es produeixi el rentat del formigó), la disposició d'arpilleres, l'estoreta de palla o altres teixits anàlegs d'alt poder de retenció de la humitat, làmines de plàstic i productes filmògens d'endurit, de manera que la velocitat d'evaporació no superi en cap cas el mig litre per metre quadrat i hora (0,50 l/m²/h).

Aquest termini establert s'ha d'augmentar, com a mínim, en un 50% en clima sec o quan les superfícies de les peces han d'estar en contacte amb les aigües o infiltracions salines, alcalines o sulfatades.

La temperatura de l'aigua utilitzada en el reg no serà inferior en més de vint graus centígrads (20°C) a la de formigó.

Acabat del formigó

Les superfícies del formigó hauran de quedar acabades de manera que presentin bon aspecte, sense defectes o rugositats que tinguin la necessitat d'un enlluit posterior, el qual no s'ha d'aplicar sense prèvia autorització de la Direcció de les Obres.

Limitacions de l'execució

El formigonat es suspendrà, com a norma general, sempre que es pugui preveure que dintre de les 48 hores, la temperatura ambient pugui baixar per sota dels 0°C. A aquests efectes, el fet que la temperatura ambient registrada a les 9 del matí, hora solar, sigui inferior a 4°C, pot interpretar-se com a motiu suficient per preveure que el límit prescrit serà assumit en l'esmentat termini.

Si es preveu la possibilitat de pluja, el Contractista disposarà tendals o altres mitjans que protegeixin el formigó fresc. Com a norma general, el formigonat se suspendrà en cas de pluja, adaptant-se les mesures necessàries per impedir l'entrada d'aigua a les masses de formigó fresc.

Control de qualitat

Pels formigons fabricats en central, cada amassada ha d'anar acompanyada d'una fulla de subministrament, correctament complimentada, d'acord amb les dades establertes a l'article 69.2.9.1 de la EHE-98 i signat per una persona física. No es permet utilitzar un formigó que no tingui fulla de subministrament. Aquestes fulles s'han d'arxivar i conservar per a formar part de la documentació final de control de l'obra.

Consistència

Es realitza l'assaig pel mètode tradicional del Con de Abrams d'acord amb la UNE 83313:90. La determinació de la mitja aritmètica que defineix la consistència, tant si s'ha definit l'esmentada consistència per tipus com per assentament, es fa amb dos valors.

Resistència

Els assaigs de resistència venen definits a l'article 88 de la EHE-98 mitjançant la realització de provetes a obra, conservació de cambra humida i ruptura als 28 dies a efectes d'obtenir la resistència característica estimada $f_{ck\ est}$.

Els límits màxims per a l'establiment dels lots de control es fixen a la següent taula:

	Tipus d'elements estructurals		
	Estructures que tenen elements comprimits (pilars, piles, murs portants, pilones, etc).	Estructures que tenen únicament elements sotmesos a flexió (sostres de formigó amb pilars metàl·lics, taulers, murs de contenció, etc.)	Massissos (sabates, estreps de ponts, blocs, etc.).
Límit superior			
Volum de formigó	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Núm. de amassades (1)	50	50	100
Temps de formigonat	2 setmanes	2 setmanes	1 setmana
Superfície construïda	500 m ³	1.000 m ²	-----
Número de plantes	2	2	-----

(1) Límit no obligatori en obres d'edificació.

La instrucció preveu tres modalitats de control per a formigons:

- Control de nivell reduït
- Control estadístic
- Control al 100 per 100

Durabilitat:

El control de la durabilitat ho regula l'article 85 de la EHE-98 i està basat en:

- El control documental de les fulles de subministrament del formigó, en les que figuren les limitacions de la relació aigua ciment a/c i el seu contingut de ciment especificat, amb la finalitat de comprovar el compliment de la Instrucció. Si el formigó no es fabrica en una central, el fabricant ha d'aportar a la Direcció de les Obres la mateixa informació signada per persona física. S'exigeix aquest control per a cada amassada utilitzada a l'obra.

- El control de la profunditat de penetració de l'aigua. És un control que s'ha de realitzar a obres sotmeses a classes ambientals III o IV (ambients marins o de clorurs d'origen no marí) o a alguna de les classes específiques d'exposició que estableix la vigent "Instrucció de Hormigón Estructural" a l'article 8. Aquest control s'ha de fer de manera prèvia a l'inici de l'obra amb tres provetes de formigó amb la mateixa dosificació que la de l'obra i fabricades per la mateixa central que fabricarà el formigó de l'obra. Aquest assaig està definit a la UNE 83309:90 EX.
- La Direcció de les Obres pot eximir la realització del control de profunditat quan el subministrador presenti abans de l'inici d'obra una documentació que inclogui:
 - Composició de les dosificacions a utilitzar a l'obra.
 - Identificació de les matèries primeres del formigó que fabricarà per a l'obra.
 - Còpia de l'informe dels resultats de l'assaig de penetració d'aigua elaborat per un laboratori oficial o oficialment acreditat.
 - Matèries primeres i dosificacions utilitzades per a la fabricació de les provetes utilitzades en els assaigs de penetració de l'aigua.

No es podran acceptar assaigs fets amb més de sis mesos d'anticipació a la data en que es fa el control, o quan es detecti que les matèries primeres o les dosificacions utilitzades pels assaigs són diferents als declarats pel subministrador per al formigó de l'obra.

En el cas de formigons fabricats en central de formigó preparat, en possessió d'un Segell o Marca de Qualitat, i si en el seu sistema de qualitat s'inclou l'assaig de profunditat de penetració d'aigua s'eximirà de la realització d'aquest assaig. En aquest cas, haurà de presentar a la Direcció de les Obres, de forma prèvia a l'inici de l'obra la documentació que permeti un control com especifica anteriorment.

El control de qualitat per a l'acer queda definit en els articles 31 i 32 de la EHE-98 i pot ser del tipus normal o reduït, a excepció de les obres de formigó pretensat que només es pot adoptar al control normal.

4.7. SEYALITZACIÓ I BALISAMENT

4.7.1. MARQUES VIALS

Es defineix com a marca vial, reflectoritzada o no, aquella guia òptica situada sobre la superfície de la calçada, formant línies o signes, amb la finalitat d'informar i regular el trànsit.

Serà d'aplicació el que prescriu al corresponent article del Plec General.

Control abans de l'aplicació

Abans de l'aplicació de marques vials és necessari sotmetre els materials a utilitzar (pintura i microesferes) a assaigs per un laboratori oficial, per a determinar si compleixen les característiques especificades a la UNE 135200 (2), UNE-EN-1423 i UNE-EN-1424.

Una vegada confirmat que els materials enviats compleixin els requisits, l'Enginyer Director podrà autoritzar l'inici de les obres.

Preparació de la superfície d'aplicació

Abans de procedir a l'aplicació de la marca vial es realitzarà una inspecció del paviment a fi de comprovar el seu estat superficial i possibles defectes existents. Quan sigui necessari, es portarà a terme una neteja de la superfície per a eliminar la brutícia o altres elements contaminants que poguessin influir negativament a la qualitat i durabilitat de la marca vial.

La marca vial que s'apliqui serà, necessàriament, compatible amb el substrat (paviment o marca vial antiga); en cas contrari, haurà d'efectuar-se el tractament superficial més adequat (eliminació de la marca vial existent, aplicació d'una emprimació, etc.).

Aplicació

La pintura i microesferes s'aplicaran amb els rendiments necessaris en cada cas per a obtenir el resultat de duració i de retrorreflexió definits en el present plec. Els rendiments mai seran inferiors a 720 gr/m² per a pintura i 480 gr/m² per a microesferes.

Pintura de marques

Durant l'execució de les obres l'Enginyer Director de les obres podrà ordenar la presa de mostres de pintura i microesferes directament de la màquina o del paviment, per a realitzar els assaigs que disposi.

Limitacions en l'execució

L'aplicació d'una marca vial s'efectuarà, quan la temperatura del substrat (paviment o marca vial antiga) superi almenys en 3°C el punt de rosada. Aquesta aplicació no podrà portar-se a terme si el paviment està humit o la temperatura ambient no està compresa entre 5 i 40°C, o si la velocitat del vent és superior als 25 Km/h.

Premarcat

Prèviament a l'aplicació dels materials que conformen la marca vial, es portarà a terme un acurat replanteig de les obres que garanteixin el correcte acabament dels treballs. Per això, quan no existeixi cap tipus de referència adequada, es crearà una línia de referència, contínua o per punts.

Eliminació de les marques vials

Per a l'eliminació de les marques vials, ja sigui per facilitar la nova aplicació o en aquells trams en els que, a judici del Director de les Obres, la nova aplicació hagi estat deficient, queda expressament prohibit la utilització de decapants, així com els procediment tèrmics.

Per això, haurà d'utilitzar-se algun dels següents procediments d'eliminació:

- Aigua a pressió
- Projecció d'abrasius
- Fressatge, mitjançant a utilització de sistemes fixes rotatoris o flotants horitzontals.

Control després de l'execució

Consistirà en l'avaluació del grau de deteriorament i de la retrorreflexió.

4.7.2. SENYALS I CARTELLS VERTICALS DE CIRCULACIÓ RETROREFLECTORS

La totalitat de les plaques per a la senyalització vertical seran reflectors i de dimensions normalitzades (O.C. 8-1-C). Els cartells reflectors per a senyals seran del tipus alta intensitat.

Tots els elements metàl·lics per a la senyalització seran galvanitzats. Els elements de sustentació i ancoratge seran d'acer galvanitzat i s'uniran a les plaques mitjançant cargols i abraçadores, sense que es permetin soldadures.

Prèviament a l'inici de l'obra, es portarà a terme un rigorós replanteig que garanteixi un acabament dels treballs d'acord amb les especificacions del Projecte.

Seguretat i senyalització de les obres

Per a la col·locació de la senyalització vertical, les mesures de la senyalització d'obres i de seguretat i salut seran diferents segons les operacions a desenvolupar.

Senyals i panells retrorreflectants sobre postes

Aquests elements, per la seva col·locació, necessiten utilitzar:

Un vehicle tot-terreny amb presa de força i un hèlix excavadora, per obrir els forats de les fonamentacions.

Un camió de petit tonatge provist de grua per a transportar i presentar els postes i els senyals a les fonamentacions, així com les cunyes i tornapuntes per a ordenar i mantenir verticals les senyals col·locades mentre s'endureix el formigó.

Un camió – formigonera, o un minidúmp, per a repartir el formigó dels fonaments.

Depenent de l'amplada del voral, s'haurà d'ocupar una llargada petita de carril (uns vint metres (20m.)) per a disposar de vehicles. Per a tallar aquest espai es disposaran al voral en cada sentit, els senyals per a limitar la velocitat escalonadament de 20 en 20 km/h cada 50 m, els de estrenyiment de la calçada i el de perill d'obres. Dos-cents metres abans d'arribar al lloc on es treballa, es col·locaran a tots dos costats de carretera senyals de prohibició d'avançament.

En acabar l'espai ocupat, es col·locarà un senyal de final de limitacions.

Senyals i panells retrorreflectants sobre pòrtics i banderoles

Aquests elements, per la seva col·locació, necessiten utilitzar:

Una retroexcavadora mixta per a excavar els fonaments

Un camió per endur-se les terres excavades

Un camió formigonera per a omplir els fonaments

Un camió-grua de gran tonatge

Normalment s'empren en carreteres de categories superiors, on les característiques geomètriques permeten fer tots els treballs d'excavació i formigonat dels fonaments sense ocupar part de la calçada. Llavors, per a aquests treballs, serà suficient col·locar un abalissament de cons amb una llargada d'uns trenta metres a la ratlla entre carril i voral i la senyal d'obres.

Però per a col·locar la banderola o el pòrtic, el camió grua pesat necessitarà ocupar tota l'amplada de la calçada de manera que s'haurà de tallar el trànsit mentre duri la operació. Per això, aquestes operacions hauran de fer-se de nit, aprofitant les hores de mínim trànsit, posant-ho en coneixement del Servei de Trànsit (Guàrdia Civil o Mossos d'Esquadra). Si hi ha possibilitats d'un itinerari alternatiu, serà suficient tallar el trànsit on aquestes comencin, amb senyals de circulació prohibida a davant i obligatòria cap a la desviació. Si no hi ha possibilitat de desviament, llavors s'haurà de preparar un punt de detenció cinquanta metres abans del lloc de col·locació del pòrtic o banderola, amb tanques metàl·liques, cons reflexius i abalissament lluminós groc, un senyal de perill indefinit a 150 m i un altre d'obres a la tanca, a tots dos costats de la calçada.

Proteccions de personal

El personal, a l'haver de tractar el formigó, planxes metàl·liques, cables d'acer, cadenes, etc, haurà d'estar provist de guants apretats o de pell girada i calçat de seguretat, i per a fer-se visibles, vestirà armilles reflectants de colors fluorescents (verd, groc o taronja).

Per a la operació de descobrir o assegurar els panells i senyals de les estructures de suport, s'utilitzaran cinturons de seguretat, encara que els pòrtics tinguin passarel·les amb baranes.

4.7.3. BARRERES DE SEGURETAT

L'execució d'aquesta unitat comprèn les següents operacions:

- Replanteig
- Fonaments
- Instal·lació de pals
- Col·locació de separadors
- Fixació de tanques i terminals

Replanteig

Es replantejarà la línia on es col·locarà la barrera amb estaques situades en els punts on s'instal·laran els pals. Les situacions a planta dels pals serà la definida en els plànols.

La separació entre pals serà d'uns 4 m, distància que es disminuirà en punts més exposats a la possibilitat de xocs, com poden ser les corbes de radi inferior a 75 m.

Fonaments

Es procedirà a l'excavació dels forats, per a posteriorment realitzar els fonaments amb formigó.

Amb pals ancorats a obra de fàbrica, les plaques d'assentament es fixaran al tauler de l'obra de fàbrica abans de formigonar-la.

Instal·lació de pals

Els pals estaran completament verticals i tindran l'alçada fixada en els plànols

En el cas que el pal s'ancori a una obra de fàbrica, aquest es soldarà a la placa d'assentament.

Fixació de bandes i terminals

Mentre la direcció no hagi aprovat la instal·lació dels pals no es procedirà a la instal·lació de les tanques.

La unió de les tanques entre si, la fixació d'aquestes al pal i separadors, es farà per mitjà de cargols.

A l'inici i al final de la barrera es situarà una zona de transició, que reemplaçarà la peça terminal.

Aquestes zones de transició hauran de baixar-se i ancorar-se amb blocs de formigó que no sobrepassin la rasant del terreny.

4.8. OBRES VÀRIES

4.8.1. ENCOFRATS

Es defineix com a encofrat l'element destinat a l'emmotllat in situ de formigó i morters. Pot ser recuperable o perdut, entenent-se per aquest últim, el que queda englobat dins del formigó.

La seva execució inclou les operacions de construcció i muntatge i el desencofrat.

Tot això es portarà a terme d'acord amb aquestes especificacions i el que disposi la Direcció de les Obres.

Els encofrats podran ser de fusta, metàl·lics, de productes aglomerats, etc. Es comptarà sempre amb la prèvia aprovació de la Direcció de les Obres.

En els encofrats de fusta, la fusta que s'utilitza haurà de complir les següents condicions:

- Procedir de troncs sans
- Haver estat dessecada perfectament a l'aire, protegida del sol i la pluja, durant un període superior a dos anys
- No tenir cap signe de putrefacció o polls
- No tenir esquerdes, forats, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la solidesa. En particular tindrà el més petit nombre de nusos possible, que tindran un gruix inferior a la setena part de la menor dimensió
- Tenir fibres rectes i no tortes, paral·leles a la major dimensió de la peça
- Presentar anells anuals d'aproximada regularitat
- Donar un so clar de la percussió

La forma i dimensions de la fusta que s'utilitzarà en els encofrats seran les indicades en els plànols, per als paraments de formigó tindran el gruix i la resistència necessaris per evitar qualsevol tipus d'accidents.

Tipus d'encofrats

Per a la utilització en obres de fàbrica, hi ha els següents tipus:

TIPUS E-1. S'utilitzarà en els paraments de les obres de fàbrica que hagin de quedar amagats pel replè o algun revestiment. Es podrà utilitzar en la seva confecció taulons sense raspallar, unitats a testa.

TIPUS E-2. S'utilitzarà en els paraments plans de formigó vist.

TIPUS E-3. S'utilitzarà de forma anàloga en formigó vist, però en paraments de directrius corbes, radi de curvatura menor o igual a 20 m.

Per als encofrats tipus E-2 i E-3 s'utilitzaran fustes raspallades i encaixades. El gruix de les esmentades fustes no serà menor de 24 mm. L'amplada oscil·larà entre 10 i 14 cm, i les juntes hauran d'anar en sentit vertical o horitzontal sense discontinuïtat dintre de l'amplada de la fusta.

Desencofrant

La superfície dels encofrats que estiguin en contacte amb el formigó es pintarà amb un líquid desencofrant, el qual haurà de ser provat per la Direcció de les Obres. El desencofrant no deixarà taques o residus a la superfície del formigó, ni contindrà substàncies perjudicials per a ell.

Construcció i muntatge

Els encofrats hauran de reunir les condicions que prescriu l'article 65 de la EHE. S'autoritzarà la utilització de tipus i tècniques d'encofrats, els resultats dels quals estiguin sancionats per la pràctica i s'haurà de justificar l'eficàcia dels que es proposin i que per novetat no tinguin garantia, a judici de la Direcció de les Obres.

Els encofrats de fusta s'humitejaran abans del formigonat, per a evitar l'absorció de l'aigua del formigó i es netejaran, especialment els fons, deixant-se obertures provisionals per a facilitar aquesta tasca.

Els encofrats seran inspeccionats immediatament abans d'abocar el formigó. Les dimensions seran controlades i tot bombament serà corregit.

Desencofrat i descintrament

Els productes que s'utilitzin pel desencofrat hauran d'estar aprovats per la Direcció de les Obres. Com a norma general, s'utilitzaran vernissos antiadherents compostats per silicones o preparats a base d'olis solubles a l'aigua o grassa diluïda, evitant l'ús de gas-oil, greix corrent o qualsevol altre producte anàleg. En la seva aplicació haurà d'evitar-se que s'escorrin per les superfícies verticals o inclinades dels encofrats.

Tots els elements que formen l'encofrat, així com els puntals i cintres, es retiraran sense produir sacsejades ni xocs amb l'estructura, i es recomana que quan els elements siguin d'una certa importància, s'utilitzin falques, caixes de sorra i altres dispositius semblants per a aconseguir un descens uniforme dels suports.

Aquestes operacions no es faran fins que el formigó tingui la resistència necessària per a suportar amb seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als que estarà sotmès durant i després de l'encofrat.

Cap element de les obres, es pot desencofrar, sense prèvia autorització de la Direcció de les Obres.

5. CAPÍTOL V - AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

5.1. GENERALITATS SOBRE L'AMIDAMENT I ABONAMENT

La Direcció de les Obres realitzarà mensualment l'amidament de les unitats d'obra executades durant l'anterior període de temps, i agafant com a base aquests amidaments i els preus contractats, redactarà mensualment la corresponent relació valorada a l'origen, excepte en el cas de que les circumstàncies aconsellin avançar-la o retardar-la.

L'obra executada es valorarà segons els preus d'execució del material que figuren en lletra en el Quadre de Preus Unitaris del Projecte per a cada unitat d'obra i els preus de les noves unitats d'obra no previstes en el contracte que hagin estat degudament autoritzats.

Al resultat de la valoració anterior se li augmentaran els percentatges adoptats per a formar el Pressupost del Contracte i la xifra que resulti es multiplicarà pel coeficient d'adjudicació, obtenint així la relació valorada o certificació mensual.

Tots els treballs, mitjans auxiliars i materials que siguin necessaris per a la correcta execució i acabat de qualsevol unitat d'obra es consideraran inclosos en el preu d'aquesta, tot i que no figurin tots ells especificats en la descomposició o descripció dels preus. En quant a les partides alçades, es consideraran mesurades en totes les seves parts en unitats d'obra amb els preus unitaris, i com partides alçades d'abonament íntegre, s'abonaran en la seva totalitat quan s'hagin acabat els treballs o obres a les que es refereixin, essent possible en casos justificats el seu abonament fraccionat, però sense poder fer cap augment per cap concepte.

Per al abonament per compte d'instal·lacions, equips i aplecs, es tindrà en compte allò establert per l'Administració.

5.2. MOVIMENT DE TERRES

5.2.1. DESBROSSADA DEL TERRENY

L'amidament es farà per metres quadrats (m²) realment executats i desbrossats mesurats sobre la projecció horitzontal del terreny. Aquesta unitat inclou també

l'arrencada d'arbres, arbusts, tiges i runes, així com la càrrega i transport dels productes a dipòsit o abocador.

En cas d'abocaments en abocador, el Contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel Director de les Obres i per la Comissió de Seguiment Mediambiental, en el cas de que estigui constituïda.

En aquesta unitat d'obra es considera inclosa l'obtenció dels permisos necessaris per a l'abocament de material procedent de desbrossada.

Les mesures de protecció de la vegetació i béns i serveis considerats com a permanents, no seran objecte d'abonament independent. Tampoc s'abonarà la desbrossada de les zones de préstec.

S'abonarà segons el preu establert en el Quadre de Preus.

5.2.2. ESCARIFICACIÓ I COMPACTACIÓ DEL FERM EXISTENT

En cas que la unitat figuri expressament en el Quadre de Preus, aquesta haurà d'abonar-se per metres quadrats (m^2) realment executats, mesurats sobre el terreny.

5.2.3. EXCAVACIÓ DE L'EXPLANACIÓ I PRÉSTECES

En el cas d'explanacions, l'excavació s'abonarà per metres cúbics (m^3) mesurats sobre plans de perfils transversals, un cop comprovat que aquests perfils són correctes.

Els preus inclouen la compactació de la superfície d'assentament del ferm, formació d'explanada millorada amb sòl seleccionat, l'excavació fins a les rasants definides en els plànols, o aquelles que indiqui la Direcció de les Obres, càrrega i transport dels productes resultants de l'abocador, lloc d'utilització, instal·lació o aplecs, allisat de talussos i quantes necessitats circumstancials facin falta per a una correcta execució de les obres.

En el preu s'inclouen els processos de formació dels possibles cavallers, el pagament de cànon d'ocupació, i totes les operacions necessàries i costos associats per a la completa execució de la unitat.

El preu és únic per a qualsevol que sigui la naturalesa del terreny i els mitjans d'excavació. El preu a aplicar serà l'ofertat per l'empresa adjudicatària a la licitació, considerat el preu a "risc i ventura", independentment del percentatge real de roca i voladura que aparegui en l'obra.

Els préstecs no es mesuraran en origen, ja que la seva ubicació es deduirà dels corresponents perfils de terraplè, si és que existeix preu independent en el Quadre de Preus número 1 del Projecte per a aquest concepte. De no ser així, aquesta excavació es considerarà inclosa dintre de la unitat de terraplè.

Les mesures especials per a la protecció superficial del talús es mesuraran i abonaran seguint el criteri establert en el Projecte per a les unitats respectives.

No seran d'abonament els excessos d'excavació sobre les seccions definides en el Projecte, o les ordres escrites del Director de les Obres, ni els replens compactats que fossin precisos per a reconstruir la secció ordenada o projectada.

El Director de les Obres podrà obligar al Contractista a replenar les sobreexcavacions realitzades, amb les especificacions que aquest estimi oportunes, no essent aquesta operació d'abonament.

Totes les excavacions es mesuraran un cop realitzades i abans de que sobre aquestes s'efectuï cap tipus de replè. En el cas de que el Contractista tanqués l'excavació abans d'haver estat conformat l'amidament, s'entendrà que s'avé a allò que unilateralment determini el Director de les Obres.

5.2.4. EXCAVACIÓ EN RASES I POUS

L'excavació en rases, pous i fonamentacions s'abonarà per metres cúbics (m³), obtinguts en l'excavació de rases i pous continus per a canalitzacions. Es mesuraran trobant el volum de prisma de cares laterals segons la secció teòrica deduïda dels plànols amb el fons de la rasa i del terreny. En excavacions de fonamentacions d'estructures i murs es trobarà el volum del prisma de cares laterals verticals, la base inferior dels quals, situada a la cota de la fonamentació, és determinada per la superfície de costats paral·lels, a una distància de cinquanta centímetres (50cm) a cada costat de la sabata contra el terreny i la base superior de la qual és intersecció de les cares laterals amb una profunditat de desmunt, la cota d'explanació o, en cas d'obres situades fora del desmunt a realitzar, amb el terreny natural.

El volum realment excavat per a talussos i sobreamples reals executats, es considera en tots els casos inclòs en l'amidament teòric definit en el paràgraf anterior.

Si en obres situades sota d'un terraplè i dintre d'ell, l'Enginyer Director autoritzés l'excavació un cop executat el terraplè, l'excavació no seria d'abonament.

El preu inclou els apuntalaments, esgotaments, transports de productes a l'abocador, possibles cànon, i el conjunt d'operacions i costos necessaris per a la completa execució de la unitat.

No seran d'abonament els excessos d'excavacions no autoritzats, ni el replè necessari per a reconstruir la secció tipus teòrica, per defectes imputables al Contractista, ni les excavacions i els moviments de terra considerats a d'altres unitats d'obra.

5.2.5. REPLENS DE RASES I POUS

Quan s'empleni la rasa amb material addicional, si es replena amb material de prestació s'abonarà addicionalment el material i el seu transport, però no les operacions de replè i compactació.

El replè en rases, pous i fonamentacions es mesurarà com el volum d'excavació en rasa (mesurat segons els criteris de l'apartat 4.2.4) al qual se li deduirà el volum de fonamentació, tub o altre replè que s'hagi efectuat dintre del volum excavat.

5.2.6. TERRAPLENS

Els replens tipus terraplè s'abonaran per metres cúbics (m³), mesurats sobre els plànols de perfils transversals, sempre que els assentaments mesurats del fonament, a causa de la seva compressibilitat siguin inferiors, segons els càlculs del Projecte, al dos per cent (2%) de l'alçada mitjana de replè tipus terraplè.

En cas contrari podrà abonar-se el volum de replè corresponent a l'excés executat sobre el teòric, sempre que aquest assentament del fonament hagi estat comprovat mitjançant la instrumentació adequada, la instal·lació i cost de la qual, serà a càrrec del Contractista.

No seran d'abonament els replens que fossin necessaris per a restituir l'explanació a les cotes projectades a causa d'un excés d'excavació o qualsevol

altre cas d'execució incorrecta imputable al Contractista ni els creiximonis no previstos en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PG-3), en el Projecte, o prèviament autoritzades pel Director de les Obres, estant el Contractista obligat a corregir a càrrec seu els esmentats defectes sense dret a cap percepció addicional.

Excepte en cas que en aquest Projecte s'indiqui el contrari, s'aplicarà el mateix preu unitari a totes les zones del terraplè.

5.3. MATERIAL PER FERMS

5.3.1. TOT-Ú NATURAL

El tot-ú natural s'abonarà per metres cúbics (m³) realment executats, mesurats amb l'arranjament a les seccions tipus senyalades en els Plànols.

No seran d'abonament els creiximonis laterals, ni les conseqüents de l'aplicació de la compensació del minvament d'espessors de capes subjacents.

5.3.2. TOT-Ú ARTIFICIAL

El tot-ú artificial s'abonarà per metres cúbics (m³) realment executats, mesurats amb l'arranjament a les seccions tipus senyalades en els Plànols.

No seran d'abonament els creiximonis laterals, ni les conseqüents de l'aplicació de la compensació del minvament d'espessors de capes subjacents.

5.3.3. BARREJA BITUMINOSA EN CALENT

Únicament quan la capa d'assentament no fos construïda sota el mateix Contracte, es podrà abonar la comprovació i, en el seu cas, reparació de la superfície existent, per metres quadrats (m²) realment executats.

La preparació de la superfície existent no és objecte d'abonament ni està inclosa en aquesta unitat d'obra. El reg d'adherència s'abonarà segons allò prescrit en l'article 5.3.5 del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

La fabricació i posada en obra de les barreges bituminoses en calent s'abonaran per tones (t) segons el seu tipus, mesurades multiplicant les amplades indicades per a cada capa en els Plànols, pels espessors mitjans i densitats mitges deduïdes dels assaigs de control de cada lot. En l'esmentat abonament es considerarà

inclòs el dels àrids, inclòs el procedent de reciclat de barreges bituminoses, si és que n'hi ha, i de la pols mineral. No seran d'abonament els creiximonis laterals, ni els augments d'espessor per correcció de minvaments en capes subjacents.

El lligand hidrocarbonat utilitzat en la fabricació de barreges bituminoses en calent s'abonarà per tones (t), obtingudes multiplicant l'amidament abonable de fabricació i posada en obra, per la dotació mitja de lligand, deduïda en els assaigs de control de cada lot. En cap cas, serà d'abonament l'ús d'activants o additius, així com tampoc el lligand residual del material reciclat de barreges bituminoses, si n'hi ha.

La pols mineral d'aportació i les addicions, solament s'abonaran si ho preveïés explícitament aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars i el Quadre de Preus de present Projecte. El seu abonament es farà per tones (t), obtingudes multiplicant l'amidament abonable de fabricació i posada en obra de cada lot, per dotació mitja.

5.3.4. REGS D'EMPRIMACIÓ

El lligand hidrocarbonat utilitzat en regs d'emprimació s'abonarà per tones (t) realment utilitzades i pesades en una bàscula contrastada, o bé per superfícies regades multiplicada per la dotació mitja del lot. L'abonament inclourà el de la preparació de la superfície existent i el de l'aplicació del lligand hidrocarbonat.

L'àrid, eventualment utilitzat en regs d'emprimació, s'abonarà per tones (t) realment utilitzades i pesades directament en una bàscula contrastada. L'abonament inclourà l'extensió de l'àrid.

5.3.5. REGS D'ADHERÈNCIA

L'emulsió bituminosa utilitzada en regs d'adherència s'abonarà per tones (t) realment utilitzades i pesades en una bàscula contrastada, o bé per superfície regada multiplicada per la dotació mitja del lot. L'abonament inclourà el de la preparació de la superfície existent i el de l'aplicació de l'emulsió.

5.4. BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

5.4.1. FORMIGONS

El formigó s'abonarà per metres cúbics (m³) mesurats sobre els Plànols del Projecte, de les unitats d'obra realment executades.

El ciment, àrids, aigua, additius i addicions, així com la fabricació, transport i abocament del formigó, queden inclosos en el preu unitari del formigó, així com la seva compactació, execució de juntes, curat i acabat.

No s'abonaran les operacions que sigui precís efectuar per la reparació de defectes.

El preu unitari inclou la fabricació, transport, i posta en obra, comprenent per tant, compactació, execució de juntes, curat i acabat. També queden inclosos els possibles additius a utilitzar per formigonar en temps fred.

L'abonament d'aquesta partida es considera inclosa en el de les unitats d'obra de drenatge, i per tant, no serà objecte d'abonament independent.

5.4.2. DRENATGES SUBTERRANIS

Els drenatges subterranis consten de tub de formigó porós, excavació en rases, reblert amb material filtrant i un llit de formigó.

S'amidaran de forma independent de la següent manera:

El tub de formigó porós i base de formigó es mesurarà per metre lineal (m) realment col·locat, mesurats en el terreny. Inclou la part proporcional de la base de formigó col·locada que no serà objecte d'abonament a part.

L'excavació de rases i pous es mesurarà per metres cúbics (m³), igual que en l'apartat 5.2.4 d'aquest Plec de Condicions.

El rebliment amb material filtrant per a drens es realitzarà per metre cúbics (m³) teòrics segons la secció de cada dren.

5.5. ACERS

5.5.1. ARAMDURES A EMPRAR EN FORMIGÓ ARMAT

Les armadures d'acer emprades en formigó armat s'abonaran pel seu pes en quilograms (kg) deduït del Plànols, aplicant per a cada tipus d'acer els pesos unitaris corresponents a les longituds deduïdes d'aquests Plànols.

L'abonament de les mermes i despuntaments es considerarà inclòs en el quilogram (kg) d'armadura.

En el preu estan inclosos el subministrament, elaboració, doblegament, col·locació, separadors, lligands, soldadures, pèrdues per retalls, empalmaments per solapament encara que no estiguin previstos en plànols.

L'acer utilitzat en elements prefabricats (impostes, bigues, baixants, etc.), no serà objecte d'amidament i abonament per aquest concepte, ja que està inclòs en el preu de la unitat corresponent.

L'abonament d'aquesta partida es considera inclòs en el de les unitats d'obres de drenatge, i per tant no serà objecte d'abonament independent.

5.6. DRENATGE

5.6.1. ARMADURES A UTILITZAR EN FORMIGÓ ARMAT

Les cunetes de formigó executades en Obra s'abonaran per metres (m) realment executats, mesurats sobre el terreny aplicant a cada mesura el preu corresponent que figura en el Quadre de Preus.

El preu inclou l'excavació, el refinament, el llit de recolzament, el revestiment de formigó, les juntes i tots els elements i tasques necessàries per a la correcta execució i funcionament.

5.6.2. CANONADES DE FORMIGÓ

Les canonades de formigó es mesuraran per metres de tub realment col·locats, mesurats sobre el terreny.

L'abonament s'efectuarà segons el diàmetre amb els preus que a tal efecte figuren en el Quadre de Preus. El preu inclou el subministrament i col·locació del tub, la formació de la solera de formigó de resistència característica de 15 n/mm^2 i el rebliment posterior amb el mateix tipus de formigó, totes aquelles operacions compreses en aquesta unitat d'obra, a excepció de l'excavació, i el rebliment de la rasa.

5.6.3. ARQUETES I POUS DE REGISTRE

Les arquetes i els pous de registre s'abonaran per unitats realment executades.

Tret d'indicació en contra del Projecte, el preu inclourà la unitat d'obra completa i acabada incloent excavació, rebliment de l'extradós, elements complementaris (tapa, cèrcol, potes, etc.), aplicant els preus del Quadre de Preus.

5.7. SENYALITZACIÓ, ABALISSAMENT I DEFENSA DE LES CARRETERES

5.7.1. MARQUES VIALS

Les marques vials són d'ample constant, s'abonaran per metres (m) realment aplicats, mesurats per l'eix de les marques sobre el paviment. En cas contrari, les marques vials s'abonaran per metres quadrats (m²) realment executats, mesurats sobre el paviment.

No s'abonaran les operacions necessàries per la preparació de la superfície d'aplicació i premarcatge, que aniran incloses en l'abonament de la marca vial aplicada.

L'eliminació de les marques vials d'ample constant, s'abonarà per metre lineal (m) realment eliminats, mesurats per l'eix del paviment. En cas contrari, l'eliminació de les marques vials s'abonarà per metres quadrats (m²) realment executats, mesurats sobre el paviment.

5.7.2. SENYALS VERTICALS

Les senyals verticals de circulació retrorreflectants, inclosos els seus elements de sustentació, ancoratges i fonamentació, s'abonaran exclusivament per unitats realment col·locades en obra.

Els cartells verticals de circulació retrorreflectants, s'abonaran per metres quadrats (m²) realment col·locats en obra. Els elements de sustentació i ancoratges dels cartells verticals de circulació retrorreflectants, s'abonaran per unitats realment col·locades en obra. Les fonamentacions dels cartells verticals de circulació retrorreflectants, s'abonaran per metres cúbics (m³) de formigó, mesurats sobre Plànols.

5.7.3. BARRERES DE SEURETAT

Les barreres de seguretat s'abonaran per metres lineals (m) realment col·locades en obra, incloent en el preu qualsevol element necessari per la seva col·locació i posta en obra.

Els abatiments inicial i final dels extrems de les barreres s'abonaran per unitats (u) realment col·locades en obra, incloent en el preu tots els elements necessaris per a la seva col·locació, unió a la barrera i ancoratge al terreny.

5.7.4. SENYALITZACIÓ I ABALISSAMENT

Els element d'abalissament retrorreflectants, inclosos els elements de sustentació i ancoratges, s'abonaran exclusivament per unitats (u) realment col·locades en obra, incloent les operacions de preparació de la superfície d'aplicació i premarcatge.

L'eliminació dels elements d'abalissament retrorreflectants instal·lats s'abonarà per nombre d'unitats (u) realment eliminades.

5.8. MATERIALS DIVERSOS

5.8.1. ENCOFRATS

Es mesurarà i abonarà per m² de superfície de formigó mesurats sobre Plànols d'acord amb els corresponents preus unitaris que figuren en els Quadres de Preus.

A aquest efecte els forjats es consideraran encofrats per la cara inferior i costats laterals, i les bigues pels laterals i fons.

Els preus inclouen totes les operacions necessàries per a materialitzar formes especials com caixetins, vores singulars definides en plànols, etc. També inclou la col·locació i ancoratge de mitjans auxiliars de construcció de xapes, maneguets, puntals o qualsevol tipus d'estructura auxiliar necessària per al correcte aplom, anivellació i enrasament de superfícies.

Aquesta partida es considera inclosa en les unitats d'obra de drenatge i per tant no serà objecte d'abonament independent.

5.8.2. HIDROSEMBRA

La sembra i cura de plantacions s'abonarà per metres quadrats (m²) realment executats. Aquesta unitat comprèn tots els treballs necessaris, rec inclòs, fins el lliurament definitiu de les obres.

5.8.3. PARTIDES ALÇADES

Les partides alçades que figuren en els pressupostos s'abonaran aplicant a l'amidament de l'obra realitzada, els preus unitaris que figuren el Quadre de Preus Número 1.

La partida alçada per a la conservació de les obres durant el període de garantia es considerarà d'abonament íntegra.

5.8.4. APLECS

S'abonaran d'acord amb el que s'estableix a la "Clàusula 54 del Plec de Clàusules Administratives Generals".

5.8.5. ABONAMENT D'OBRES I INSTAL·LACIONS A COMPROVAR

Quan les obres i instal·lacions executades formin un conjunt parcial que hagi de ser sotmès a prova, no s'abonarà el seu import total, dels preus que figuren en el Quadre de Preus Número 1, fins que no s'hagin executat proves suficients per a comprovar que aquestes instal·lacions, compleixen les condicions senyalades en aquest Plec.

5.8.6. OBRES DIVERSES

Les unitats d'obra per a les que no s'especifica la forma de mesurar-les, es mesuraran per unitats concretes, lineals, superficials o de volum segons figurin expressades en els Quadres de Preus i pel nombre real d'aquestes unitats executades, completament acabades i en condicions de rebut.

Argelaguer, Juny de 2018

ELS FACULTATIUS



Marc Avellana Casi
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 13.803



Miquel Fradera Arroyo
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 13.659