



Transports Metropolitans
de Barcelona

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÉCNIQUES PER A REPARACIONS D'ESTRUCTURES DE
LA XARXA DEL FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA (FMB)

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÉCNIQUES



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A REPARACIONS D'ESTRUCTURES DE LA XARXA DEL FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA (FMB)

1.-	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS.....	3
2.-	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.....	5
2.1.-	PART GENERAL	5
2.1.1.-	DEFINICIÓ DE LES ESTRUCTURES DE TMB	5
2.1.2.-	APLICACIÓ	7
2.1.3.-	CONTRADICCIONS I OMISSIONS DEL PROJECTE	7
2.1.4.-	CONTROL I SEGUIMENT DE LES OBRES.....	7
2.1.5.-	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	7
2.1.6.-	DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES	7
2.1.7.-	RESTRICCIONS EN L'EXECUCIÓ D'OBRES DINS LES LINEES DE FMB.....	8
2.1.8.-	SEGURETAT I SALUT.....	9
2.1.9.-	MEDIS AUXILIARS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.....	9
2.1.10.-	AMIDAMENT I ABONAMENT	9
2.1.11.-	DESPESES D'ASSAIGS	9
2.1.12.-	PRESCRIPCIONS GENERALS	10
2.2.-	MATERIALS.....	11
2.2.1.-	BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.....	11
2.2.2.-	FUSTA.....	13
2.2.3.-	ACER EN RODONS PER A ARMADURES.....	13
2.2.4.-	PERFILS I XAPES D' ACER PER A SUBSTITUCIONS, REPARACIONS I REFORÇOS A ESTRUCTURES	14
2.2.5.	SOLDADURES	19
2.2.6.	PASSIVANTS D'ARMADURES	23
2.2.7.	REBLERT DE PERFORACIONS EN ANCORATGES AMB ACER B 500S	24
2.2.8.	GALVANITZATS	24
2.2.9.	PINTURES.....	25
2.2.10.	PRODUCTE DE REGENERACIÓ DE PARAMENTS	28
2.2.11.	PRODUCTE PER A INJECCIÓ D' ESQUERDES O FISSURES.....	29
2.2.12.	PINTURA PER A ANTICARBONATACIÓ DEL FORMIGÓ	30
2.2.13.	PRODUCTE DE REBLERT DE JUNTS.....	31
2.2.14.	IMPRIMACIÓ ANTICORROSIVA PER A ACER PER A PROTECCIÓ FRONT FOC.....	32
2.2.15.	REVESTIMENTS PER A ACER EN SISTEMES DE PROTECCIÓ FRONT AL FOC	32
2.2.16.	PONT D'UNIÓ EN REGENERACIONS	32
2.2.17.	MORTER DE REGENERACIÓ DE PARAMENTS	34
2.2.18.	LÀMINA DE BETUM ELASTOMÈRIA PER IMPERMEABILITZACIÓ	35
2.2.19.	LAMINATS PREFABRICATS DE FIBRA DE CARBONI	35
2.2.20.	FULL DE FIBRA DE CARBONI.....	35
2.3.	UNITATS D'OBRA	38
2.3.1.	VERIFICACIÓ DE COTES I DIMENSIONS DE PROJECTE	38
2.3.2.	NETEJA I PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES METÀL—LIQUES.....	38
2.3.3.	RETIRADA I SUBSTITUCIÓ DE PERFILS METÀL—LICS.....	38
2.3.4.	RETIRADA I SUBSTITUCIÓ DE REBLONS EN ESTRUCTURA METÀL—LICA	39
2.3.5.		
	PROTECCIÓ D'ELEMENTS DE FORMIGÓ CONTRA EL FOC AMB MORTER DE PERLITA I VERMICULITA	39
2.3.6.	PROTECCIÓ D'ELEMENTS METÀL.LICS I PROTECCIÓ CONTRA EL FOC D'ELEMENTS METÀL—LICS AMB PINTURA INTUMESCENT	40
2.3.7.	DEMOLICIÓ / REGULARITZACIÓ D'ELEMENTS DE FORMIGÓ O DE MORTER.....	41
2.3.8.	REPICAT DE REVESTIMENTS DE MORTER.....	41
2.3.9.	NETEJA I PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓ	41
2.3.10.	REGENERACIÓ DE VOLUMS DESPRESOS AL FORMIGÓ	42
2.3.11.	REGENERACIÓ DE VOLUMS DESPRESOS AMB ARMADURES VISTES AL FORMIGÓ	42
2.3.12.	INJECCIÓ DE FISSURES O ESQUERDES A ELEMENTS DE FORMIGÓ.....	45
2.3.13.	MORTER PROJECTAT.....	46
2.3.14.	ANCORATGES AMB BARRA D'ACER.....	49
2.3.15.	PROTECCIÓ ANTICARBONATACIÓ A FORMIGÓ	50
2.3.16.	TRANSPORT A L'ABOCADOR	50
2.3.17.	FORMIGONS	51
2.3.18.	ARMADURES D'ACER A EMPRAR EN FORMIGONS ARMATS	54
2.3.19.	ENCOFRATS.....	55
2.3.20.	LÀMINA DE BETUM ELASTOMÈRIA PER IMPERMEABILITZACIÓ.....	56
2.3.21.	PRODUCTE DE REBLERT DE JUNTS	57
2.3.22.	LAMINATS DE FIBRA DE CARBONI	57
2.3.23.	PIULLS DE FIBRA DE CARBONI	57
2.4.	VARIS.....	58
2.4.1.	POSADA EN OBRA I FINALITZACIÓ	58
2.4.2.	CONSERVACIÓ DURANT L'EXECUCIÓ I PLAÇ DE GARANTIA	59
2.4.3.	OBRES NO CONSIGNADES	59
2.4.4.	PARTIDES ALÇADES	59
2.4.5.	ASSAIGS DE CONTROL DE QUALITAT	59
2.4.6.	RECEPCIONS	60



1.- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÉCNIQUES GENERALS

Serán d'aplicació les següents lleis:

Les lleis generals.

La llei de Contractes de l'Estat.

Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació d'obres de l'Estat (decret 3854/1970 del 31 de desembre).

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments.

Instruccions per al Projecte i execució d'Obres de Formigó, EHE.

Normes i disposicions U.N.E. aplicables als materials i assaigs inclosos en el present projecte.

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts P.G.3.

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

Seguidament es detallen les lleis, reglaments i disposicions tècniques a considerar, en el seu cas, al projecte. Totes elles es designen per una abreviatura per la qual podran referenciar-se en els diferents apartats del Plec, tot evitant així repeticions innecessàries.

L.C.E. Llei de Contractes de l'Estat, text articulat per Decret 923/1965 de 8 d'Abril (B.O.E. 23 d' abril 1965), modificada per Llei 5/1973 de 17 de març (B.O.E: 21 de març de 1973).

R.G.C. Reglament General de Contractació per a l'aplicació de dita Llei, aprovat per Decret 3410/1975, de 25 de Novembre (B.O.E. 27 i 29 de desembre de 1975)

P.A.C.G. Plec de Clàusules Administratives Generals, per a la Contractació d'Obres de l'Estat Decret 3854/1970 de 31 de Desembre B.O.E. 16-2-1971.

R.C. Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la recepció de Ciments, RC/97, Decret 776/1997 de 30 de Maig.

P.P.T.G. Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts PG 3/75 de la Direcció General de Carreteres (OM 6-2-1976, B.O.E. 7-7-1976).

EHE-98. Instrucció per al projecte i l'execució d'obres de formigó en massa o armat (EHE). Real Decreto 2661/1998 de 11 de Desembre de 1998.

LLei 39/03, de 17 de novembre, del sector ferroviari

Reial Decret 2387/04, de 30 de desembre, pel que se aprova el reglament del sector ferroviari

Reial Decret Ordre FOM/1951/2005, de 10 de juny, pel que se aprova la "Instrucción sobre la inspección de estructuras ferroviarias".

U.N.E. Normes UNE d' aplicació al Ministeri d'Obres Públiques.

L.P.E. Llei de Patrimoni de l'Estat i el seu Reglament.

N.L.T. Normes d'assaig del Laboratori del Transport i Mecànica del sol. (MOPT).

M.E.L.C. Mètode d'assaig del Laboratori Central (MOPU).

C.L.A. Norma per a la construcció de línies aèries de transport d'energia elèctrica d'alta tensió als serveis d'Obres Públiques (OM de 10-7-48).

R.B.T. Reglament electrotècnic de Baixa tensió. Decreto 2413/1973 de 20 de Setembre, modificat per R.D. 2295/1985 de 9 d'octubre (B.O.E. no 242) i ordres successives.

DIN/VIDE. Normes per a materials elèctrics.

N.T.E. Normes Tecnològiques de l'edificació. Centre d'estudis de la Construcció.

ASTM. Normes ASTM.

DIN. Normes DIN.

I.S.O. Normes I.S.O.

O.G.S.H. Ordenança general de Seguretat i Higiene al Treball, Ordre de 9 d'Abril de 1964.



NORMATIVA SEGURETAT FMB

P092-4: Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

P093-4: Normas de seguridad para la ejecución de trabajos para personal externo a la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

P055-3 (Rilabex6): Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de Ferrocarril Metropolità de Barcelona

El Contractista està obligat a l'acompliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per l'administració de l'Estat, de l'Autonomia, Ajuntament o d'altres Organismes competents, que tinguin aplicació en els treballs a realitzar, tant si estan anomenats com si no ho estan, en la relació anterior, essent responsabilitat del Tècnic Responsable de l'FMB, resoldre qualsevol discrepància que pogués existir entre ells i allò disposat en aquest Plec.



2.- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÉCNIQUES PARTICULARS

2.1.- PART GENERAL

2.1.1.- DEFINICIÓ DE LES ESTRUCTURES DE L'FMB

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars constitueix el conjunt d'instruccions, normes i especificacions que, junt amb les establertes al Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (P.G. 3/75) i l'indicat als plànols del present projecte, defineixen tots els requisits tècnics de les obres que són objecte del mateix.

Els documents indicats contenen a més a més de la descripció general i localització de les obres, les condicions que han d'acomplir els materials, les instruccions per a l'execució, amidament i abonament de les unitats d'obra i són, en definitiva, la norma i guia que ha de seguir en tot moment el contractista.

Els ponts que formen part de la xarxa d'estructures de Transports Metropolitans de Barcelona (TMB d'ara en endavant) són estructures d'edat molt variada, en alguns casos es superen els 50 anys d'edat, la qual cosa implica un gran ventall de tipologies i diferents materials de construcció.

A continuació es defineixen les diferents tipologies de tauler que formen la xarxa d'estructures de TMB.

2.1.1.1.- TAULER DE BIGUES DE FORMIGÓ I LLOSA DE COMPRESSIÓ

Tauler constituït per bigues de formigó pretensades i llosa superior de formigó. El contacte de les bigues amb l'element de recolzament es realitza mitjançant xapa metàl·lica o, en alguns casos, directament a l'element.

2.1.1.2.- TAULER DE LLOSA DE FORMIGÓ

Tauler constituït per una llosa de formigó armat i executat "in situ". Forma part d'un calaix de formigó, el que implica que la llosa està unida estructuralment a les parets laterals del calaix.

2.1.1.3.- TAULER MIXTE PERFILS METÀL·LICS I LLOSA DE FORMIGÓ

Tauler constituït per perfils metàl·lics i llosa superior de formigó. El contacte de les bigues amb l'element de recolzament es realitza mitjançant xapa metàl·lica, aparell de recolzament i, en alguns casos, directament a l'element.

2.1.1.4.- ESTRUCTURA DE PERFILS METÀL·LICS

Tauler constituït únicament per perfils metàl·lics longitudinals principals i rigiditzat mitjançant perfils auxiliars. Les unions es troben realitzades mitjançant soldadura en angle. El contacte dels perfils amb l'element de recolzament es realitza mitjançant xapa metàl·lica i, en alguns casos, directament a l'element.

2.1.1.5.- ESTRUCTURA DE PERFILS METÀL·LICS ROBLONATS

Tauler constituït per perfils metàl·lics que formen una encavallada. Les unions de la perfil·leria es realitza únicament amb rebló. El contacte dels perfils amb l'element de recolzament es realitza mitjançant aparell de recolzament metàl·lic unidireccional.



2.1.1.6.- FORJATS VESTIBULS

Estructures que suporten diverses dependències de vestíbuls sota les quals recorren les línees de Metro. La tipologia més freqüent està formada per perfils metàl·lics sobre els que es troben recolzades plaques prefabricades de formigó o elements ceràmics, més una capa superior de formigó in situ.

A tots els efectes d'aquest plec, seran considerats com a una estructura més.



2.1.2.- APLICACIÓ

Tant el Plec de Prescripcions Tècniques Generals com el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars seran d'aplicació a la construcció, control, direcció i inspecció de les obres dels Estudis / Projectes de reparació de les estructures incloses en la xarxa del Ferrocarril Metropolità de Barcelona, FMB.

2.1.3.- CONTRADICCIONS I OMISSIONS DEL PROJECTE

El mencionat al Plec de Prescripcions i omès als plànols o al contrari, haurà de ser executat com si fos en ambdós documents. En cas de contradicció entre Plànols i Plec de Prescripcions prevaldrà allò assenyalat en aquest últim.

Les omissions als Plànols i Plec de Prescripcions o les descripcions someres de petits detalls d'obra, si n'hi haguessin, que siguin indispensables per a portar a terme el conjunt del Projecte i, que per ús i costum deuen ser realitzats, s'hauran d'executar a judici del Tècnic Responsable de l'FMB.

2.1.4.- CONTROL I SEGUIMENT DE LES OBRES

La direcció, control i vigilància de les obres estaran portades a terme per un Enginyer, representant de l'FMB al que es fa al·lusió en el present Plec amb el títol de Tècnic Responsable de l'FMB.

2.1.5.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les descrites a la memòria de l'estudi / projecte de reparació.

2.1.6.- DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

2.1.6.1.- Documents contractuals.

Els documents que es consideren incorporats al Contracte com a documents contractuals són els següents:

- Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.
- Plànols.

La inclusió de les ubicacions i dels amidaments al contracte, no implica pas la seva exactitud respecte de la realitat.

Documents informatius.

Les dades sobre sondejos, procedència de materials, assaigs, condicions locals, diagrames de moviments de terres, de maquinària, de programació de condicions climàtiques, de justificació de preus, i en general totes les que es puguin incloure habitualment a la Memòria dels projectes, són documents informatius.

Aquests documents representen una opinió fundada del Consultor. No obstant, això no suposa que es responsabilitzi de la certesa de les dades que s'hi subministra, i en conseqüència, s'hauran d'acceptar només com a complement de la informació que el Contractista ha d'adquirir directament i amb els seus propis mitjans.

Per tant, el Contractista serà responsable dels errors que puguin derivar-se del seu defecte o de la manca de comprovació prèvia de totes les dades que afecten el Contracte, el plantejament i l'execució de les obres.



2.1.7.-RESTRICCIONS EN L'EXECUCIÓ D'OBRES DINS LES LINEES DE FMB

Els treballs dins de les línees de la xarxa de TMB es troben sotmesos a una sèrie de restriccions que s'enumeren a continuació; en qualsevol cas, les condicions de treball es troben recollides a la corresponent normativa de l'FMB:

2.1.7.1.- PILOT HOMOLOGAT DE SEGURETAT (PILOT DE VIA)

L'adjudicatari haurà d'aportar durant les activitats, dins de les instal·lacions de l'FMB, un pilot homologat de seguretat (PHS). El PHS serà la persona responsable de conduir els equips d'operaris fins a la zona de treball, i vetllar per la seva seguretat en allò relacionat amb les instal·lacions de l'FMB, circulació de equips per les vies, tall de tensió de tracció, etc.... Restarà a potestat de l'FMB que l'aportació del pilot de via sigui a càrrec de l'FMB. En aquests casos serà a potestat de l'FMB descomptar l'import corresponent de la certificació econòmica d'obra al contractista.

En cap cas s'accedirà a les vies de l'FMB sense l'acompanyament físic del pilot de via, i sense que aquest hagi obtingut el corresponent permís per part del Centre de Control de Metro.

El pilot de via serà la persona que indicarà el permís d'entrada a via i serà també qui ordeni la sortida de la mateixa.

2.1.7.2.- AUTORITZACIONS

L'empresa adjudicatària de les obres haurà d'entregar a TMB la sol·licitud d'autorització de l'accés a les instal·lacions de FMB, on es farà constar la relació de treballadors, independentment del seu càrrec, que seran necessaris per a l'execució de les obres, per a generar-ne les corresponents autoritzacions d'accés a via.

El PHS (pilot de via de TMB) serà el responsable de comprovar la identitat de les persones abans d'autoritzar la seva entrada a via.

Qualsevol canvi dins del llistat de persones necessàries per a l'execució de les obres haurà de ser comunicat prèviament a l'FMB per a generar la corresponent autorització.

2.1.7.3.- HORARI LABORAL

Les obres a executar dins de la xarxa de l'FMB seran en horari nocturn. Orientativament l'entrada a via serà a les 00:45 i la sortida a les 4:15 (4:30) del mateix dia. Aquesta franja horària es orientativa i pot estar sotmesa a canvis o retards per motius aliens a les obres.

El PHS serà sempre la persona que autoritzarà l'entrada a la via.

2.1.7.4.- DISPOSICIONS ADICIONALS A LES JORNADES DE TREBALL

A l'inici de cada jornada de treball s'instal·laran les proteccions i materials adients i necessaris a serveis, vies, cablejat, etc.. i en general de tots els elements que s'indiqui des dels departaments tècnics de l'FMB per evitar la seva afecció duran l'execució dels treballs.

Igualment en finalitzar cada jornada de treball es retiraran i desmuntaran les implantacions d'obra, materials i medis auxiliars per al normal servei de Metro.



2.1.8.-SEGURETAT I SALUT

S'adjunta amb aquest Plec de Prescripcions Tècniques l'Annex de Seguretat i Salut que defineix totes les mesures de prevenció i d'equipament obligatòries dins de les Obres a la xarxa de TMB.

2.1.9.-MEDIS AUXILIARS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

Per a l'execució de les obres que impliquen l'elevació de personal, els mitjans que l'adjudicatari haurà de disposar al seu càrrec seran bàsicament dos tipus de plataforma.

2.1.9.1.- CISTELLA ELEVADORA

Plataforma dièsel amb braç articulat, equipat amb cistella i preparada per a circular sobre via. Disposa d'una única articulació a la seva base que permet l' elevació del braç i permet també el gir en el pla horitzontal. La cistella no disposa de cap moviment propi i manté la verticalitat per el seu propi pes. La llargada màxima del braç es de 4,5 metres des de l'articulació de la base. La capacitat de transport de la cistella es de 1 persona. La plataforma té una capacitat de transport de fins a 7 persones (inclòs el conductor).

2.1.9.2.- PLATAFORMA ELEVADORA

Plataforma dièsel de tisora i preparada per a circular sobre via. Disposa d'un mecanisme de tisora que permet la elevació vertical de la plataforma. Els moviments en el pla horitzontal que permet la plataforma són limitats. El recorregut vertical de la plataforma permet l'accés a la part superior del túnel. La plataforma permet l'elevació simultània de 6 persones. La plataforma té una capacitat de transport de fins a 7 persones (inclòs el conductor).

Aquesta relació és merament enunciativa i no limitativa ja què es podrà exigir al projecte algun altre medi auxiliar d'elevació més adient.

Aquests medis auxiliars seran aportats per l'adjudicatari, restant a potestat de l'FMB que sigui a càrrec d'ell mateix, segons s'indiqui al projecte corresponent. En aquests casos serà a potestat de TMB descomptar l'import corresponent de la certificació econòmica d'obra al contractista.

2.1.9.3.- BASTIDES

El contractista podrà emprar, si ho considera oportú, qualsevol medi auxiliar tipus mòduls bastides, sempre i quan en el moment de la finalització diària dels treballs es retiri i/o desmuntin aquest elements i s'acopin en una zona on no es molesti ni s'afecti a les condicions normals de circulació de trens.

2.1.10.- AMIDAMENT I ABONAMENT

Totes les obres executades s' amidaran i abonaran per les unitats d'obra definides en el present projecte, segons es detallen als Plecs de Prescripcions Tècniques Generals i Particulars.

2.1.11.- DESPESES D'ASSAIGS

D'acord amb la clàusula 38 del Plec de Clàusules Administratives Generals per a la contractació d'obres de l'Estat (Decret 3.854/1970 de 31 de Desembre), el contractista està obligat a l'abonament de les despeses d'assaigs i anàlisis de materials i unitats d'obra, fins a un import màxim de l'1% del Pressupost d' Execució Material de l'Obra.



2.1.12.- PRESCRIPCIONS GENERALS

Les degradacions del formigó en massa o armat tenen el seu origen en causes molt diverses, es poden anomenar les següents entre d'altres:

Manca de compacitat i d'impermeabilitat

Defectuosa disposició de les armadures

Acció d'agents exteriors agressius, o deficient qualitat del formigó degut a diversos motius

La corrosió de les armadures pròximes a la superfície ocasiona fissuració i fractura o fragmentació del formigó.

Un cop iniciat aquest procés és irreversible si no es realitza la reparació al seu temps.

Per a assegurar la durabilitat d'una reparació és indispensable que els materials a emprar compleixin les següents condicions:

Bona adherència al suport

Compacitat

Impermeabilitat a l'aigua

Permeabilitat al vapor d'aigua

Resistències mecàniques suficients

Resistència als atacs dels agents atmosfèrics

Coeficient de dilatació i mòdul d'elasticitat similars als del suport



2.2.- MATERIALS

2.2.1.- BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

2.2.1.1.- AIGUA PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.

Les característiques de l'aigua a emprar per a beurades, morters i formigons s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció del formigó estructural, EHE.

La presa de mostres i assaigs corresponents al compliment de condicions es faran d'acord amb els mètodes d'assaig UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 i UNE 7236.

2.2.1.2.- GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS.

Les característiques dels granulats per a morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de la instrucció del formigó estructural, EHE.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Tècnic Responsable de l'FMB les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposi emprar, aportant tots els elements justificatius tocant a l'adequació de les esmentades procedències que cregués convenientes o que li fossin requerits pel Tècnic Responsable de l'FMB. Aquest podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, del que s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el fet de presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que a compleixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE.

2.2.1.3.- CEMENTS.

El ciment a emprar per a formigons complirà amb allò establert al Reial Decret 1913/1988 de 28 d'Octubre, d'acord amb les definicions del vigent Plec de Condicions per a la Recepció de Ciments (RC-97).

Així mateix, compliran amb allò especificat a l'article 202 del PG-3 i amb les de l'EHE i les de la Norma UNE-80.301.85.

El ciment a emprar en cas de considerar-se necessari en el filler de les mescles bituminoses serà del tipus I/35 i complirà amb allò especificat en el Plec abans esmentat.

2.2.1.4.- ADDITIUS PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.

Els additius a emprar en la fabricació de beurades, morters i formigons s'ajustaran a les prescripcions de la instrucció EHE.

Els additius seran assajats abans de la seva utilització en les mateixes condicions que les formules de treball a utilitzar tal i com s'indica posteriorment.

2.2.1.5.- FORMIGONS.

Per a la seva utilització als diferents elements de les estructures i d'acord amb la seva resistència característica, determinada segons les normes UNE 7240 i UNE 7242, s'estableixen els següents tipus de formigons:

- Formigó tipus A.- Per a la seva utilització en neteja de fonaments, recalçats i rebliments. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint megapascals (20 MPa). El ciment a emprar en la seva fabricació serà CEM II.

- Formigó tipus B.- Per a la seva utilització en lloses, en fonaments i alçats. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint-i-cinc megapascals (25 MPa). El ciment a emprar en la seva fabricació serà CEM II. Per alçats, segons el cas podrà emprar-se formigó de resistència característica de com a mínim trenta megapascals (30 MPa).

A més a més de l'EHE i RC-97 es tindrà present el següent:

Les dosificacions s'establiran d'acord amb el contingut de l'apartat 610.5 del capítol 610 del PG-3. Per a cada tipus de formigó existiran tantes fórmules de treball com mètodes de posada en obra tingui intenció de fer servir el Contractista.

Per al formigó tipus B i formigons de característiques superiors es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE. Els assaigs podran iniciar-se a la formigonera de laboratori, però per a l'aprovació definitiva de la fórmula de treball es realitzaran sèries de provetes a partir d'una formigonera idèntica a la que s'emprarà a l'obra.

A partir d'aquests resultats es comprovarà que la resistència característica resultant és superior a la del Projecte.

El Tècnic del FMB podrà imposar una mida màxima de granulat per a les diferents dosificacions. La treballabilitat del formigó resultant serà tal que amb els mitjans de col·locació proposats pel Contractista s'executi un formigó compacte i homogeni.

Els additius, plastificants, retardadors d'adormiment, superfluidificants, etc. que s'emprin hauran de ser aprovats pel Tècnic Responsable de l'FMB.

El contractista mantindrà als talls de treball un superfluidificant, que prèviament haurà estat assajat, per a barrejar-lo amb el formigó en cas de que s'excedís la tolerància a l'assentament del cons d'Abrams per defecte. El Tècnic Responsable de l'FMB podrà refusar el camió que vingui amb aquest defecte d'assentament o bé podrà obligar al Contractista a emprar el superfluidificant sense cap dret a percebre cap abonament.

No s'iniciarà el formigonat sense l'aprovació per part del Tècnic Responsable de l'FMB de la dosificació, mètode de transport i posada en obra.

Assaigs de control.- D'acord amb allò prescrit a la instrucció EHE, els assaigs de control de formigons es realitzaran als següents nivells:

Formigó tipus B Nivell normal. Serà a potestat del Tècnic Responsable de l'FMB establir control intens.

Si es pretén emprar formigó preparat el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient al Tècnic Responsable de l'FMB, i sotmetre a la seva aprovació la següent documentació:

- Planta preparadora:

Propietari o raó social (nom i cognoms, direcció postal, número de telèfon).

Composició de la planta: Aplec de granulats (nombre i capacitat de cada un); tremuges de predosificació; sistema de dosificat i exactitud d'aquest; dispositius de càrrega; mesclador (marca del fabricant i model, tipus, capacitat de pastada, temps de pastada, producció horària, comandament i control, etc.); magatzems o sitges de ciment (nombre i capacitat, origen i forma de transport a planta, marca, tipus i qualitat, etc.).

Composició del laboratori de la planta; assaigs de control que es realitzen habitualment en àrids, ciment, additius, aigua, formigó fresc i curat.

- Identificació dels granulats:

Procedència i assaigs d'identificació.

- Identificació del ciment:

Procedència i assaigs de recepció.

- Dosificacions a emprar en cada tipus de formigó:

Pesos de cada fracció de granulats, ciment, aigua i additius per metre cúbic, granulometries sense i amb ciment, consistència i resistències al trencament obtingudes.



La planta acceptada haurà de permetre el lliure accés del Tècnic Responsable de l'FMB a les seves instal·lacions i a la revisió de totes les operacions de fabricació i control.

La fabricació, transport, abocament, compactació i curat s'efectuaran acomplint les prescripcions dels apartats 610.6, 7, 8, 9 i 12 de l'article 610 del PG-3. Les toleràncies de les superfícies obtingudes seran les assenyalades a l'apartat 610.13.

Quant a l'apartat 610.3 del PG-3, referent al període de curat, es substitueix el període mínim de 3 dies pel de 7 dies.

2.2.2.- FUSTA

La fusta per a encofrats reunirà les condicions establertes a la norma EME-NTE, i estarà ben dessecada a l'aire. A més, qualsevol que sigui la seva procedència, la fusta que es faci servir tant en construccions definitives com en provisionals o auxiliars, com cindris, bastides, encofrats, apuntalaments, etc. haurà de reunir les següents condicions:

- Procedir de troncs sans i tallats en temps adequat.
- Assecar-se a l'aire i protegida del sol i de la pluja, durant un període de més de 2 anys.
- No presentar cap signe de putrefacció, corc o atacs de fongs.
- No presentar esquerdes, guexaments, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa. En particular contindrà el menor nombre possible de nusos, i no estaran despresos de la resta de la fusta.
- Tenir les fibres rectes i paral·leles a la major dimensió de la peça.
- Presentar anells anuals d'aproximada regularitat.
- Donar un so clar al colpejar-la.

En les cindris permanents, el Director d'Obra determinarà en cada cas l'espècie més adient i les seves dimensions precises quan no estiguin especificades en els plànols del projecte o les corresponents cubicacions.

exempta de lletades superficials.

2.2.3.- ACER EN RODONS PER A ARMADURES

Acomplirà les instruccions prescrites a la vigent Instrucció per al Projecte i Execució de les Obres de Formigó EHE i EP-93.

Armatures a emprar en formigó armat.

S'empraran barres d'acer corrugat tipus AEH-500 S, acomplint l'especificat a la EHE. Les seves formes, dimensions i tipus hauran de ser els indicats als plànols.

Armatures a emprar en ancoratges de plaques.

S'empraran barres d'acer AE 215 L acomplint d'especificat a la EHE. Les seves formes, i dimensions hauran de ser les indicades als plànols.

Contratación del Estado (Boletín Oficial del Estado de 27 i 29 de Diciembre de 1975).

Acer laminat per a estructures metàl·liques

Es defineixen com a acers laminats per a estructures metàl·liques els subministrats en xapes o tubs que corresponguin al tipus A-52 en grau d, definits a la Norma UNE 36080-73.

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

Els límits màxims en la composició química, a anàlisis efectuades sobre lingots de colada, o sobre producte acabat, seran els que s'indiquen a la taula 250.1 del PG3.



Els acers laminats per a estructures metàl·liques presentaran les característiques mecàniques que s'indiquen a la taula 250.2 del PG3. Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les Normes UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 i UNE 7292.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Les xapes A-52d hauran de disposar d'un certificat de control amb indicació del nombre de colada i característiques físiques i químiques demostratives del seu tipus, incloent resistència.

Igualment les xapes s'examinaran per ultrasons d'acord amb UNE 7278 mitjançant control perifèric i per quadrícula 20x20 cm. Hauran d'estar classificats com a grau A d'acord amb UNE 36100 no acceptant-se un coeficient de gravetat superior a dos (2) en qualsevol anomalia.

Els tubs no presentaran una ovalització superior a l'u per cent (1%) entre radis màxim i mínim. La fletxa serà menor d'un quatre-centè de la seva longitud.

Els productes laminats s'ajustaran en allò que es refereix a dimensions i toleràncies, a les normes UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

El Tècnic Responsable de l'FMB podrà, a la vista dels productes laminats subministrats, ordenar la presa de mostres i l'execució dels assaigs que consideri oportuns, amb la finalitat de comprovar alguna de les característiques exigides als citats productes.

Els acers laminats per a estructura metàl·lica s'emmagatzemaran de manera que no quedin exposats a una oxidació directa, a l'acció d'atmosfera agressives, ni es taquin de greix, lligants o olis.

2.2.4.- PERFILS I XAPES D' ACER PER A SUBSTITUCIONS, REPARACIONS I REFORÇOS A ESTRUCTURES

2.2.4.1.- DEFINICIÓ.

Es defineixen com a perfils i xapes d'acer laminats en calent, als productes laminats en calent, de gruix major que tres mil·límetres (3 mm), de secció transversal constant, distints segons aquesta, emprats en les estructures i elements d'acer estructural.

2.2.4.2.- TIPUS.

El disposat en aquest article s'entendrà sense perjudici de l'establert en el Reial decret 1630/92 (modificat pel real Decret 1328/95), pel qual es dicten disposicions per a la lliure circulació, en aplicació de la Directiva 89/106 CE. En particular, referent als procediments especials de reconeixement, s'estarà a l'establert en l'article 9 de l'esmentat Reial decret.

Els perfils i xapes d'acer laminats en calent, per a estructures metàl·liques, es classificaran en funció de:

La seva geometria: Els productes d'acer laminats en calent s'agrupen en sèries per les característiques geomètriques de la seva secció. Les sèries utilitzades actualment s'indiquen en la taula següent. Amb caràcter indicatiu se citen les normes relatives a les dimensions i termes de secció.



Taula - Sèries de productes d'acer laminats en calent

Sèrie	Normes: Dimensions i termes de secció
Perfil IPN	UNE 36 521.
Perfil IPE	UNE 36 526.
Perfil HEB (sèrie normal)	UNE 36 524.
Perfil HEA (sèrie lleugera)	UNE 36 524.
Perfil HEM (sèrie pesada)	UNE 36 524.
Perfil O normal (UPN)	UNE 36 522.
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055.
Perfil O comercial	UNE 36 525.
Rodó	UNE 36 541.
Quadrat	UNE 36 542.
Rectangular	UNE 36 543.
Hexagonal	UNE 36 547.
Xapa	Veure nota 1.

Nota 1: Producte laminat plàmol d'amplada major que mil cinc-cents mil·límetres (1500 mm). Segons el seu gruix es classifica en:

Xapa mitja: Igual o major que 3 mm fins a 4,75 mm.

Xapa gruixuda: Major que 4,75 mm.

La xapa sol emprar-se solament com matèria primera per a l'obtenció per cort d'elements plans.

El seu tipus i grau d'acer:

Els tipus i graus d'acer habitualment emprats per a la fabricació d'aquests productes, designats segons la norma UNE-EN-10027 part 1, són els quals figuren en la taula següent:

Taula - Tipus i graus d'acer habituals per a perfils i xapes, segons UNE-EN-10025.

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0.	S 275 J0.	S 355 J0.
S 235 J2.	S 275 J2.	S 355 J2.
..	..	S 355 K2.

També està permès l'ocupació dels tipus i graus d'acer de construcció d'alt límit elàstic (segons UNE-EN-10137 , parts 1,2 i 3), els de gra fi per a construcció soldada (segons UNE-EN-10113, Parts 1, 2 i 3), els acers de construcció amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica (segons UNE-EN-10155) i els acers amb resistència millorada a la deformació en la direcció perpendicular a la superfície del producte (segons UNE-EN-10164).

Estats de desoxidació admissibles: FN (no s'admet acer efervescent) i FF (acer calmat).

2.2.4.3.- CARACTERISTIQUES

Lo disposat en aquest article s'entendrà sense perjudici de l'establert en el Reial decret 1630/92 (modificat pel real Decret 1328/95), pel qual es dicten disposicions per a la lliure circulació de productes de construcció, en aplicació de la Directiva 89/106 CEE, i en particular, referent als procediments especials de reconeixement s'estarà a l'establert en el seu article 9.

La garantia de qualitat dels perfils i xapes d'acer laminats en calent, per a estructures metàl·liques, serà exigible en qualsevol circumstància al Contractista adjudicatari de les obres.

2.2.4.3.1.- CARACTERISTIQUES DELS ACERS.

a) COMPOSICIO QUÍMICA.

La composició química dels acers utilitzats per a la fabricació dels perfils, seccions i xapes, serà l'especificada en la norma UNE-EN 10025, o si escau, d'especificada en la norma de condicions

tècniques de subministrament que en cada cas correspongui (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Per a la verificació de la composició química sobre el producte, s'haurien d'utilitzar els mètodes físics o químics analítics descrits en les normes UNEIX a aquest efecte en vigor.

b) CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES.

Las característiques mecàniques dels acers utilitzats per a la fabricació dels perfils, seccions i xapes, seran les especificades en la norma UNE-EN 10025, o si escau, les especificades en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

- Límit elàstic R_{EH} : És la càrrega unitària, referida a la secció inicial de la proveta, que correspon a la cedència en l'assaig a tracció segons la norma UNEIX 7 474(1), determinada per la detenció de l'agulla de lectura de la màquina d'assaig. Aquesta definició correspon al límit superior de cedència.
- Resistència a la tracció R_m : És la càrrega unitària màxima, suportada durant l'assaig a tracció segons la norma UNEIX 7474(1).
- Allargament de trencament A: És l'augment de la distància inicial entre punts, en l'assaig de tracció segons la norma UNEIX 7474(1), després de produïda el trencament de la proveta, i reconstruïda aquesta, expressat en tant per cent de la distància inicial.
- Resiliència KV: És l'energia absorbida en l'assaig de flexió per xoc amb proveta entallada, segons la norma UNEIX 7 475(1).

c) CARACTERÍSTIQUES TECNOLÒGIQUES.

Soldabilidad: En el cas de productes fabricats amb acers conforme a les normes UNE-EN 10025 o UNE-EN 10113, ha de determinar-se el valor del carboni equivalent (CEV), i aquest valor, ha de complir l'especificat referent a això en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui.

En el cas de productes fabricats amb acers conforme a les normes UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, s'estarà al disposat en les pròpies normes.

Per la verificació del CEV sobre el producte, s'haurien d'utilitzar els mètodes físics o químics analítics descrits en les normes UNE a aquest efecte en vigor.

Donat que en aquest article solament contemplen acers soldables, el subministrador, a través del Contractista, facilitarà al Tècnic Responsable de l'FMB els procediments i condicions recomanats per a realitzar, quan sigui necessari, les soldadures.

Els acers dels graus JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 i K2G4, generalment, són aptes per al soldadura per tots els procediments. La soldabilidad és creixent des del grau JR fins a K2.

El risc que es produeixin esquerdes en fred en la zona soldada augmenta amb el gruix del producte, amb el nivell de resistència i amb el carboni equivalent. L'esquerdament en fred pot produir-se per l'acció combinada dels següents factors:

Quantitat d'hidrogen difusible en el metall d'aportació.

Una estructura fràgil de la zona afectada tèrmicament.

Concentracions importants de tensions de tracció en la unió soldada.

Quan es prescriu la utilització de certes recomanacions, tals com les recollides en la norma UNE-EN-1011 o en normes nacionals que siguin aplicables, les condicions de soldadura i els diferents nivells de soldabilitat recomanats, per a cada tipus d'acer, poden estar determinats en funció del gruix del producte, de l'energia aportada a la soldadura, dels requisits de producte, de l'eficiència dels elèctrodes, del procés de soldadura i de les característiques del metall d'aportació.

Doblat: És un índex de la ductilitat del material, definit per l'absència o presència de fissures en l'assaig de doblegat, segons la norma UNEIX 7 472, efectuat sobre el mandril que s'indica en la taula de característiques, de les normes de condicions tècniques de subministrament per a cadascuna de les diferents classes d'acer. Aquesta característica és opcional i la seva verificació sol és exigible si expressament així s'indica en la comanda.



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÉCNIQUES PER A REPARACIONS D'ESTRUCTURES DE LA XARXA DEL FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA (FMB)

2.2.4.3.2.- CARACTERISTIQUES DELS PERFILS I XAPES.

Las toleràncies dimensionals, de forma i de massa de cada producte són les especificades en la norma corresponent que figura en la taula següent.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars podrà fixar toleràncies més estrictes per al cas d'aplicacions especials.

Taula Mesures i toleràncies. Normes aplicables per a cada producte

Productes	Norma de producte	
	Mesures	Toleràncies
Perfils IPN	UNE 36 521.	UNE-EN-10024.
Perfils IPE	UNE 36 526.	UNE-EN-10034.
Perfils HEB, HEA, HEM	UNE 36 524.	UNE-EN-10034.
Perfils UPN	UNE 36 522.	UNE-EN-10279.
Perfils L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfils LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfils T	UNE-EN-10055.	
Perfils O comercial	UNE 36 525.	UNE-EN-10279.
Rodons	UNE 36 541.	
Quadrats	UNE 36 542.	
Rectangulars	UNE 36 543.	
Hexagonals	UNE 36 547.	
Xapes i plànols amples de gruix ≥ 3 mm i ample ≥ 1500 mm	UNE 36 559.	

EXECUCIÓ.

El Contractista comunicarà per escrit al Tècnic Responsable de l'FMB, abans de transcorreguts trenta dies (30d) des de la data de signatura de l'acta de comprovació del replanteig, la relació completa de les empreses subministradores dels perfils i xapes laminats en calent, per a estructures metàl·liques, objecte del projecte; així com la marca comercial, o referència que aquestes empreses donen a aquesta classe i qualitat.

2.2.4.4.- CONTROL DE QUALITAT.

2.2.4.4.1.- SUBMINISTRAMENT.

A l'efecte del control del subministrament dels productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques, es denomina partida al material que simultàniament compleixi les següents condicions:

Taula - Sèries de productes d'acer laminats en calent

Que pertanyi a una de les sèries de productes citats en la taula - Sèries de productes d'acer laminats en calent de l'apartat 2.2.4.2.

Que correspongui al mateix tipus i grau d'acer.

Que procedeixi d'un mateix fabricant.

Que hagi estat subministrat d'una vegada.

No podran utilitzar-se productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques que no arribin acompanyats de la documentació indicada a continuació.

Al lliurament de cada subministrament s'aportarà un albarà, amb documentació annexa, contenint, entre uns altres, les següents dades:

Nom i adreça de l'empresa subministradora.

Data de subministrament.

Identificació del vehicle que ho transporta.

Numero de partides que componen el subministrament, identificant, per a cada partida, al fabricant i el seu contingut (pes, nombre de perfils o xapes, tipus de producte segons s'indica en la taula 620.1 del PG3, tipus i grau d'acer segons s'indica en la taula 620.2 del PG3).

Además cada partida haurà d'arribar acompanyada de la següent documentació, segons el cas:

Si es tracta d'una partida amb una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3):

Document acreditatiu que la partida està en possessió d'una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut.

Certificat del fabricant, signat per persona física, en el qual s'indiquin els valors de les diferents característiques segons s'especifica en l'apartat 620.3 del PG3, que justifiquin que els productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques compleixen les exigències contingudes en aquest article.

Si es tracta d'una partida sense una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3):

Certificat del fabricant, signat per persona física, en el qual s'indiquin els valors de les diferents característiques segons s'especifica en l'apartat 620.3 del PG3, que justifiquin que els productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques compleixen les exigències contingudes en aquest article.

Resultats dels assajos, que justifiquin que els productes d'acer laminats en calent d'aquesta partida compleixen les exigències establertes en l'apartat 620.3 del PG3, efectuats per un laboratori autoritzat conforme al Reial decret 2200/95, de 28 de desembre.

Una vegada comprovada la documentació que ha d'acompanyar al subministrament, s'haurà de procedir a comprovar el correcte marcat dels productes segons els criteris següents:

Els perfils i seccions dels tipus O normal (UPN), IPE, I amb ales inclinades (antic IPN) i HE de ajas amples i cares paral·leles (HEB, HEA, HEM), portaran la identificació del fabricant estampada en calent, mitjançant els corròns de laminació, a intervals de dos mil cinc-cents mil·límetres (2.500 mm) com a màxim, a més haurà de marcar-se la designació abreujada del producte i del tipus i grau d'acer, així com la identificació de la bugada de procedència, mitjançant pintat o gravat. Aquesta informació, completa i fàcilment identificable, haurà de figurar en tots i cadascun dels perfils individuals.

Els perfils i seccions dels tipus O comercial, T amb ales iguals i arestes arrodonides, els angulars de costats iguals o desiguals, els rodons, els quadrats, els hexagonals i els perfils rectangulars de cant viu, duran la identificació del fabricant, la designació abreujada del producte i del tipus i grau d'acer, així com la identificació de la bugada de procedència, mitjançant un mètode a elecció del fabricant.

Les xapes i plànols amples de gruix ≥ 3 mm i ample ≥ 1500 mm duran la marca d'identificació del fabricant, el nombre de la peça, el nombre de bugada, les dimensions, i la designació del tipus i grau de l'acer, pintats i encunyats.

No podran utilitzar-se productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques que no estiguin correctament marcats.

4.2.- APILAMENT.

Es comprovarà que els perfils i xapes laminats en calent, per a estructures metàl·liques, apilats es corresponen amb tot el prèviament comunicat al Tècnic Responsable de l'FMB, segons s'especifica en l'apartat 620.4. del PG3.

A l'efecte del control dels apilaments, es denomina unitat d'inspecció al material que simultàniament compleixi les següents condicions:

Correspon al mateix tipus i grau d'acer.

Procedeix d'un mateix fabricant.

Pertany a una de les següents sèries en funció del gruix màxim de la secció:

Sèrie lleugera ($i \leq 16$ mm).

Sèrie mitja ($16 \text{ mm} < i \leq 40$ mm).

Sèrie pesada ($i > 40$ mm).

La grandària màxima de la unitat d'inspecció serà de:

Vuitanta tones (80 t), en el cas d'apilaments amb una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3)

Quaranta tones (40 t), en el cas d'apilaments sense una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3)

Els criteris que es descriuen a continuació per a realitzar el control de qualitat dels apilaments seran sense perjudici de les facultats que corresponen al Tècnic Responsable de l'FMB.

Es distingeixen dos nivells diferents d'intensitat pel control dels apilaments d'aquests productes:

Control d'apilaments amb una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3). En aquest cas, els resultats del control han de disposar-se abans de la posada en obra de la unitat d'obra de la qual formin part.

Control d'apilaments sense una marca, segell o distintiu de qualitat reconegut (620.8 del PG3). En aquest cas els assajos han de realitzar-se i obtenir-se els resultats, prèviament a l'execució de la unitat d'obra de la qual vagin a formar part, de tal forma que tots els productes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques que s'emprin en cada unitat d'obra han d'estar prèviament totalment identificats.

Els criteris d'acceptació i rebuig seran:

Composició química (620.3.1.1 del PG3) i característiques tecnològiques (620.3.1.3 del PG3): Cada unitat d'inspecció serà controlada mitjançant un assaig de cadascuna de les característiques, segons s'especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si els resultats de tots els assajos són satisfactoris, la unitat d'inspecció serà acceptada. Si el resultat, per a alguna de les característiques, no és satisfactori, s'efectuarà un nou assaig d'aquesta característica sobre quatre (4) noves provetes de la unitat d'inspecció corresponent. Qualsevol fallada registrada en aquests nous assajos obligarà a rebutjar la unitat d'inspecció

Toleràncies dimensionals, de forma i de massa (620.3.2 del PG3): Cada unitat d'inspecció serà controlada mitjançant assajos sobre un producte mostra. Si els resultats de tots els assajos són satisfactoris, la unitat d'inspecció serà acceptada. Si el resultat, per a alguna de les característiques, no és satisfactori, s'efectuarà un nou assaig d'aquesta característica sobre quatre (4) nous productes mostra de la unitat d'inspecció corresponent. Qualsevol fallada registrada en aquests nous assajos obligarà a rebutjar la unitat d'inspecció.

Característiques mecàniques (620.3.1.2 del PG3): Cada unitat d'inspecció serà controlada mitjançant assajos sobre dos (2) jocs de provetes, que es prendran, segons s'especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condicions tècniques de subministrament que en cada cas correspongui (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si els resultats d'ambdós assajos són satisfactoris, la unitat d'inspecció serà acceptada. Si els dos resultats fossin no satisfactoris, la unitat d'inspecció serà rebutjada, i si solament un d'ells resulta no satisfactori, s'efectuarà un nou assaig complet de totes les característiques mecàniques sobre setze (16) jocs de provetes de la unitat d'inspecció corresponent. El resultat es considerarà satisfactori si la mitjana aritmètica dels resultats obtinguts supera el valor mínim garantit i tots els resultats superin el noranta-cinc per cent (95%) d'aquest valor. En cas contrari la unitat d'inspecció serà rebutjada. En el cas de Rm a més del citat anteriorment, la mitjana aritmètica serà inferior al valor màxim garantit i tots els resultats seran inferiors al 105 per 100 d'aquest valor.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, podrà fixar altres criteris d'acceptació i rebuig.

2.2.4.5.- EMMAGATZEMATGE.

Els perfils i xapes d'acer laminats en calent per a estructures metàl·liques, s'emmagatzemaran de manera que no es perjudiqui el seu estat de conservació.

2.2.5. SOLDADURES

Les soldadures es definiran en els Plànols del Projecte i de taller segons la notació simbòlica que s'indica en la Norma UNE 14009; es pot emprar també, fent-ho constar en els Plànols, la simbolització que s'indica en la Norma ISO 2553, mètode E.

Les unions soldades podran executar-se per qualsevol dels procediments que s'anomenen a continuació sense necessitat d'aprovació prèvia:

- Soldatge elèctric manual amb elèctrode fusible revestit.
- Soldatge elèctric, semiautomàtic o automàtic per arc en atmosfera gasosa, amb filferro - elèctrode fusible, prohibint-se la transferència en curtcircuit.
- Soldatge elèctric semiautomàtic o automàtic per arc amb filferro tubular.
- Soldatge elèctric automàtic, per arc submergit, amb filferro - elèctrode fusible.



Per utilitzar un altre procediment serà necessària l'aprovació escrita del Tècnic Responsable, qui no l'otorgarà sense l'execució de les proves i assaigs que estimi necessaris.

Abans de començar els treballs de soldadura, el Contractista sotmetrà a l'aprovació del Tècnic Responsable una Memòria de Soldadura a on detallarà per cada unió o grup d'unions similars:

- Procediment de soldatge.
- Tipus d'elèctrodes pel soldatge manual.
- Posició de soldatge.
- Paràmetres de soldatge (intensitat, voltatge, velocitat).
- Temperatures de preescalfament i entre passades, si fos necessari en funció dels gruixos de les peces a unir o de la seva composició química.
- Seqüència, si es precisa a judici del Tècnic Responsable.

Les preparacions de vora s'efectuaran d'acord amb l'indicat en el present article, recomanant-se les formes i disposicions donades en les Taules 3.3 o 3.6 de la Norma NBE-MV 104-1966.

Per unir dues peces de diferent secció, la de secció major s'aixamfranarà en la zona pròxima a la unió amb pendent no superior al vint-i-cinc per cent (25%) per obtenir una transició suau de la secció.

No serà precís efectuar aquest aixamframent quan la diferència de gruixos no sigui superior a tres mil·límetres (3 mm) o al deu per cent (10%) del gruix de la peça més prima.

Les peces a soldar es presentaran i fixaran en la seva posició relativa mitjançant dispositius adequats que assegurin, sense una coacció excessiva, la immobilitat durant el soldatge i el refredament subsegüent.

Entre els mitjans de fixació provisionals s'autoritza la utilització de punts de soldadura dipositat entre les vores de les peces a unir; el nombre i importància d'aquests punts es limitarà al mínim compatible amb la immobilitat de les peces.

Es permet englobar aquests punts en la soldadura definitiva, sempre que estiguin efectuats mitjançant un procediment aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB, no presentin fissures u altres defectes i quedin nets d'escòria.

Es prohibeix la pràctica viciosa de fixar les peces als gàlibs d'armat mitjançant punts de soldadura.

Abans de procedir a dipositar els cordons de soldadura d'una unió, el Tècnic Responsable o els seus representants han de donar la seva conformitat a les preparacions de vores efectuades i a la posició relativa entre les peces.

Tanmateix es comprovarà la neteja d'aquestes vores, que han d'estar exemptes de closquetes, rovell o brutícia i molt especialment, de greix i pintura.

Cada costura només podrà ser executada per soldadors homologats per la posició i el procediment a emprar. L'examen i qualificació dels soldadors s'efectuarà d'acord amb el previst en la Norma UNE 14010.

Prèviament al començament de les operacions de soldatge s'entregarà al Tècnic Responsable de l'FMB una relació nominal dels soldadors que entrevinguin en l'execució d'aquestes operacions, incloent les dades dels corresponents exàmens d'homologació.

Els elèctrodes a emprar seran del tipus indicat en la Memòria de Soldadura d'entre els recollits en la Norma UNE 14003.

No es recomana la utilització dels elèctrodes de gran penetració.

El metall dipositat ha de posseir les característiques mínimes següents:

- Resistència a tracció:

$$f_t = 5200 \text{ Kp/cm}^2 \text{ (520 MPa)} \quad \text{per metall dipositat sobre acer del tipus AE 355.}$$



- Allargament de ruptura, 22%.
- Resiliència, 5 mKg/cm² (50 J/cm²) a la temperatura de +20°C per metall dipositat sobre acers de qualitat b, a 0°C per metall dipositat sobre acers de qualitat c, i a -20°C per metall dipositat sobre acers de qualitat d.

La determinació d'aquestes característiques es farà d'acord amb la Norma UNE 14022.

En l'ús dels elèctrodes es seguiran les instruccions del subministrador.

En particular, els elèctrodes bàsics hauran de ser subministrats en envasaments hermèticament tancats.

En cas que aquest envasament mostri senyals d'haver estat danyat o quan hagin transcorregut més de quatre hores (4 h) des de l'obertura de l'envasament sense que els elèctrodes hagin estat consumits, es precis dessecar-los en estufa durant dues hores (2 h) a temperatura compresa entre dos-cents trenta i dos-cents seixanta graus centígrads (230 i 260 °C), a no ser que les instruccions del fabricant indiquin altres temperatures.

Després de treure els elèctrodes dels envasaments hermètics o de l'estufa d'assecamment han de mantenir-se fins al seu ús en envasaments calorifugats a temperatura no inferior a cent vint graus centígrads (120 °C), per un temps no superior al ja indicat de quatre hores.

No es permet dessecar més d'una vegada els elèctrodes. Els elèctrodes humitejats o mullats no hauran de ser utilitzats sota cap concepte.

El "flux" utilitzat en el procediment de soldatge per arc submergit ha d'estar sec i lliure de pols, òxid u altres impureses. Ha de ser subministrat en envasaments que permetin un emmagatzemament per un temps mínim de sis (6) mesos sense pèrdua de les seves característiques i propietats.

El "flux" procedent d'envasaments danyats han de rebutjar-se o assecar-se en estufa a cent vint graus centígrads (120 °C) durant una hora abans del seu ús.

El "flux" ha de abocar-se en el dipòsit de la màquina de soldatge immediatament després d'obrir l'envasament. Si prové d'un envasament obert, es descartaran els tres centímetres (3 cm) superiors.

La màxima intensitat de corrent a emprar en el procediment d'arc submergit és de sis-cents ampers (600 A) quan s'utilitza un sol elèctrode. Per cordons en angle pot augmentar-se la intensitat fins a mil ampers (1000 A), prèvia autorització del Tècnic Responsable.

Quan s'utilitzi la soldadura per arc sota atmosfera gasosa és precis protegir la zona de soldatge del vent mitjançant els oportuns apantallaments, de forma que, en cap cas, la velocitat del vent en la proximitat de la soldadura sigui superior a set quilòmetres per hora (7 km/h).

Durant el soldatge es mantindran ben secs i protegits de la pluja tant les vores de la costura com les peces a soldar en una zona suficientment ampla al voltant de la zona en que s'estigui soldant.

Després d'executar cada cordó elemental i abans de dipositar el següent, es netejarà la seva superfície amb pic i raspall de filferro u altres mitjans per eliminar tot rastre d'escòries. Per facilitar aquesta operació i el dipòsit dels cordons posteriors, es procurarà que les superfícies exteriors de tals cordons no formin angles diedres massa aguts ni entre sí ni amb les vores de la peça i també que les superfícies dels cordons siguin el més regular possible.

Es prendran les degudes precaucions per protegir els treballs de soldatge contra el fred, suspenent-se el treball quan la temperatura ambient en les proximitats de la soldadura baixi dels zero graus centígrads (0 °C), a no ser que existeixi un procediment aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB per soldar a temperatures més baixes. En cap cas es soldarà quan la temperatura de la pròpia peça o de l'aire en les seves proximitats (a menys d'un metre de distància) baixi de deu graus centígrads sota zero (-10 °C).

Queda prohibit accelerar el refredament de les soldadures per mitjans artificials.

S'ha de procurar que el dipòsit dels cordons de soldadura s'efectuï sempre que sigui possible en posició horitzontal. Així, el Contractista disposarà dels mitjans adequats per poder orientar les peces en la posició més convenient per l'execució de les diferents costures sense provocar sol·licitacions que puguin danyar a les passades ja dipositades o a les pròpies peces.



L'ordre d'execució dels diferents cordons vindrà indicat en la Memòria de Soldadura. El seu establiment es basarà en el disposat en l'article 3.4 de la Norma NBE-MV 104-1966.

En general es procurarà minimitzar les tensions residuals que procedeixen de les deformacions coartades en les soldadures, tenint en compte les següents prescripcions:

- El volum de metall dipositat tindrà en tot moment la màxima simetria possible.
- Les peces a soldar es disposaran de forma que puguin seguir els moviments produïts en el soldatge amb la màxima llibertat possible.
- Els soldadors tindran en tot moment accés fàcil a la costura a executar i posició òptima de treball.
- La disposició de les peces i l'ordre dels cordons seran tal que es redueixi al mínim l'acumulació de calor en zones locals.

També es procurarà evitar en el possible les deformacions residuals de soldatge mitjançant procediments que no augmentin les tensions residuals, presentant falsejada les peces a unir o predeformant-les.

Si a pesar d'aquestes preocupacions les deformacions resultessin superiors a les toleràncies establertes en el Plec de PTP, es corregiran en fred, amb premsa o màquina de corròns, sotmetent després les peces a una inspecció acurada per garantir que no han aparegut fissures. El mètode i l'amplitud d'aquesta inspecció vindrà fixat en el Plec de PTP.

El Tècnic Responsable indicarà en quines peces es necessari procedir a un tractament tèrmic d'eliminació de tensions residuals. Es recomana procedir a aquest tractament quan existeixin soldadures amb deformacions coartades en peces d'espessor igual o superior a trenta mil·límetres (30 mm), fortes acumulacions de cordons en peces de menor espessor o peces que hagin de ser mecanitzades.

Quan s'efectuï aquest tractament es tindran en compte les següents prescripcions:

- El forn no estarà a una temperatura superior a tres-cents graus centígrads (300 °C) en el moment d'introduir la peça a tractar.
- La velocitat d'augment de la temperatura no excedirà del valor donat per:

$$V_c = 550 - 8.8 t \quad 220 \text{ °C/h}$$

essent:

V_c = velocitat d'augment de la temperatura en graus centígrads per hora.

t = espessor de la part més grossa de la peça a tractar, en mil·límetres.

- Una vegada assolida la temperatura adequada que estarà compresa entre sis-cents i sis-cents cinquanta graus centígrads (600-650 °C), es mantindrà durant el temps indicat en la Taula 3 en funció de l'espessor de la part més grossa de la peça a tractar.

TAULA 3. DURACIO DEL TRACTAMENT TERMIC D'ELIMINACIÓ DE TENSIONS

ESPESSOR (mm)	DURACIO (minuts)
$t < 6.5$	15
$6.5 < t < 50$	$2.4 \times t$
$t > 50$	$120 + 0.6t$

- El refredament fins als tres-cents graus es farà en forn a una velocitat no superior a la donada per:

$$V_e = 650 - 10.4 t \quad 260 \text{ °C/h}$$



essent:

V_e = velocitat de refredament en graus centígrads per hora.

t = espessor de la part més grossa de la peça tractada, en mil·límetres.

- Per sota dels tres-cents graus centígrads el refredament podrà efectuar-se a l'aire calmat, sense accelerar-ho artificialment.

Els adreçats o mecanitzats que hagin de sofrir la peça es duran a terme sempre després del tractament d'eliminació de tensions residuals.

Els elements provisionals que per raons de muntatge o algun altre sigui necessari soldar a les barres de l'estructura, es desbastaran posteriorment amb bufador i no a cops, procurant no danyar en cap cas a la pròpia estructura. La resta de cordons de soldadura s'eliminaran amb l'ajuda d'una pedra esmeril, fresa o llima.

Es prohibeix terminantment soldar cap element provisional que no figuri en els Plànols de taller, aprovats pel Tècnic Responsable a peces sotmeses a càrregues dinàmiques; el trossejament d'aquests elements i l'eliminació de la resta de cordons s'efectuarà d'acord amb un procediment aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB a on obligatòriament ha de figurar la manera de comprovar l'absència de esquerdes o fissures.

2.2.6. PASSIVANTS D'ARMADURES

Pel revestiment anticorrosiu i capa d'adherència per a les armadures del formigó, a base de ciment i resines epoxi modificades.

Descripció: El producte és un producte a base de ciment, millorat amb resines epoxi modificades, de tres components, per a la protecció de les armadures del formigó enfront a la corrosió i com a capa d'adherència.

Ús: S' utilitza com revestiment anticorrosiu d'armadures:

En la reparació del formigó armat quan les armadures estiguin hagin patit corrosió. Com a capa d'adherència sobre el formigó, morter o acer: en reparacions de formigó amb SIKATOP o altres morters de reparació, o com a capa d'unió entre el formigó vell i el nou. Reparacions d'estructures de formigó armat, ponts, reblert de coqueres i nius de grava en murs, bigues o pilars de formigó, execució de recrescuts, protecció d'armadures

Avantatges: El producte té les següents propietats:

Fàcil barrejat i posada en obra

Predosificat i llest pel seu ús

Excel·lent adherència al acer i al formigó

Actua com barrera contra la penetració de l'aigua i els clorurs.

Conté inhibidors de corrosió

Constitueix una excel·lent capa d'adherència per a la posterior aplicació de morters de reparació

No li afecta la humitat

Elevades resistències mecàniques

Pot aplicar-se per projecció

No és inflamable. No conté dissolvents.

Dades tècniques:

Tipus: Pasta de ciment millorada amb resines epoxi i inhibidors de la corrosió.

Color: Gris.

Densitat: Aprox. 2 kg/l de morter fresc.

Gruix de capa: mín. 0,5 mm; màx. 1 mm

Temps de treballabilitat (a 20 ° C): Aprox. 90-120 minuts

Temperatures d'aplicació: mín. +5 °C.

Adherència: Sobre formigó aprox. 20-30 kg/cm². Sobre acer sorrejat $\geq$ 30 kg/cm².

Condicions d'emmagatzematge: En lloc sec i a temperatures compreses entre el +5° C i +35° C.

Protegir el component C de la humitat.

Conservació: 6 mesos, des de la data de fabricació, als seus envasos d'origen, ben tancats i no deteriorats.

Presentació: Lots predosificats de 4 kg .



2.2.7. REBLERT DE PERFORACIONS EN ANCORATGES AMB ACER B 500S

És un morter d' altes resistències mecàniques, de tres components, a base de resines epoxi sense dissolvents i càrregues de granulometria especial, per a col·locar per abocament, donada la seva fluïdesa i facilitat de col·locació.

Dades Tècniques:

Color:	Gris.
Proporcions de barreja (parts en pes):	Component A = 2 Component B = 1 Component C = 12
Vida de barreja a 20 °C:	Aprox. 45-60 min.
Densitat:	Aprox. 1,9 Kg/l.
Consum:	Aprox. 1,9 kg/m ² y mm. D' espessor.
Presentació:	En envasos predosificats de 1 i 5 Kg.

El SIKADUR® 42 ANCLAJES o similar és un producte d' altes resistències mecàniques i sense retracció. Es idoni principalment per a:

Fixació de pernys i ancoratges en posicions verticals.

Replè sota plaques de recolzament en ponts o bancades de màquines.

Replè de grans esquerdes i cavitats en el formigó.

2.2.8. GALVANITZATS

- Definició.

Es defineix com a galvanitzat, a l'operació de recobrir un metall amb una capa adherent de zinc que la protegeix de l'oxidació.

- Tipus de galvanitzat.

La galvanització d'un metall, es podrà obtenir per immersió de la peça metàl·lica en un bany de zinc fos (galvanitzat en calent), o per deposició electrolítica del zinc.

La classificació dels revestiments galvanitzats en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zinc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g /dm²) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es farà menció expressa de "galvanitzat en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zinc dipositat per unitat de superfície.

Al galvanitzat per deposició electrolítica, els dipòsits electrolítics de zinc, es designaran amb la lletra "z", seguida d'un nombre que indicarà, en micres, el gruix mínim de la capa dipositada.

- Execució del galvanitzat.

El material base complirà les prescripcions de les Normes UNE 36080, 36081 i 36083.

Per a la galvanització en calent, s'empraran lingots de zinc brut de primera fusió, les característiques del qual respondran a allò indicat a aquesta finalitat a la Norma UNE 37302. Per a la galvanització per deposició electrolítica es recomana la utilització del lingot "zinc especial" que respondrà a les característiques que per aquesta classe de material s'indica a la Norma UNE 37302.

- Aspecte.

L'aspecte de la superfície galvanitzada serà homogeni i no presentarà cap mena de discontinuïtat en la capa de zinc.

A aquelles peces en les que la cristallització del recobriment sigui visible a simple vista, es comprovarà que presenta un aspecte regular a tota la superfície.

- Adherència.

No es produirà cap mena de desprendiment del recobriment al sotmetre la peça galvanitzada a l'assaig d'adherència indicat al MELC (Mètode d'Assaig del Laboratori Central) 8.06a "Mètodes d'assaig de galvanitzats".



- Massa de zenc per unitat de superfície.

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zenc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm²).

- Continuïtat del revestiment de zenc.

Galvanitzat en calent: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el recobriments apareixerà continu i el metall base no es posarà al descobert en cap punt després d'haver estat sotmesa la peça a cinc (5) immersions.

- Gruix i densitat del revestiment.

Galvanitzat per projecció i deposició electrolítica: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el gruix del recobriments serà de vuitanta cinc (85) micres.

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic (6,4 Kg/dm³).

Materials per drenatge.

Tubs i canonades.

Tubs de P.V.C.

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

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

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

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

2.2.9. PINTURES

2.2.9.1. Pintures per a perfils metàl·lics.

Definició.

Es defineix com a aplicació de pintura en estructura d'acer al conjunt de diferents capes superposades de pintura, denominat sistema de pintura que ofereixen al substrat la protecció desitjada segons s'especifica al present plec de condicions.

El contractista presentarà al Tècnic Responsable de l'FMB per a la seva aprovació el sistema de pintura que desitgi emprar, que s'haurà d'ajustar a les condicions prescrites al present plec.

Condicions generals.

A més a més de les especificades als articles 270, 271, 272, 273, 274, 275 i 640 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts, PG3 es considera inclosa en aquesta unitat d'obra:

- L'estudi i l'obtenció del sistema de pintura, incloent els materials necessaris, tantes vegades com l'anomenat sistema es determini.
- Les proves i preses de mostra necessàries per a la comprovació de resultats.
- El subministrament de materials.
- La fabricació de les mescles d'acord amb el sistema de pintura aprovat, així com el transport, abocat i aplicació d'aquestes.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Condicions particulars.



L'aplicació de pintura estarà adaptada a unes condicions de servei d'atmosfera industrial moderada.

Qualitat de l'aplicació de la pintura.

L'aplicació de la pintura serà de tal qualitat en els aspectes a assegurar amb la mateixa: anticorrosiu, absència de defectes a la pel·lícula de pintura i manteniment de les qualitats estètiques, que haurà d'acomplir els següents requisits:

- Comportament anticorrosiu:

La capacitat de protecció de l'aplicació de pintura considerada íntegrament i en les condicions indicades pel fabricant ha de ser tal que al cap de cinc anys d'exposició o servei, la superfície no presenti en cap punt un grau de corrosió igual o superior al Re 1 de l'Escala Europea de Graus de Corrosió, definida per la SVENSK STANDARD SIS 185.111.

- Comportament davant possibles defectes de la pel·lícula de pintura.

Durant els quatre primers anys de servei de l'aplicació de pintura no ha de registrar-se cap dels següents defectes que arribin o superin els graus següents:

- . Formació de butllofes: grau 8 i freqüència poca 8 (P) segons INTA 160.273.
- . Aparició d'esvorancs: 8 segons INTA 160.275.
- . Clivellat: grau 8, tant superficial com profund, segons INTA 160.271.
- . Enguixat: grau 8, segons INTA 160.271.

Per a que un dels defectes assenyalats sigui considerat com a errada, ha d'arribar o superar el grau indicat, excloent a aquells que suposin una alteració menor que 50 cm, ni que la seva superfície acumulada, sigui menor que l'1% del total. Tot defecte que suposi alteració d'una superfície d'1 m², fins i tot estant aïllat, serà considerat com a errada.

- Manteniment de les característiques estètiques:

El manteniment de les característiques estètiques referit a la capacitat de manteniment del color de la capa d'acabament de l'aplicació s'exigirà únicament quan aquest estigui destinat a ús en exposició atmosfèrica i es considerarà que existeix alteració i per tant incapacitat per al compliment d'aquestes característiques quan al cap de tres anys es presentin alteracions uniformes de color que

difereixin de l'original en més de tres unitats N.B.S. i/o al cap de quatre anys es presentin alteracions no uniformes de color entre dues zones pròximes d'exposició comparable que superin el valor de dues unitats N.B.S.

Idoneïtat.

L'aplicació de pintura per al seu ús en atmosfera industrial moderada haurà de superar prèviament a la seva posada en obra i així es farà constar mitjançant certificat expedit per Laboratori Oficialment Homologat els requisits de conformitat exposats al present plec.

Assaigs.

Els assaigs a sotmetre a l'aplicació de pintura seran:

- Assaig d'adherència, que es realitzarà segons el procediment descrit a la norma "Assaig d'adherència mitjançant tall enreixat", segons INTA 160.299.
- Assaig d'envelliment accelerat, formats per cinc seqüències de 24 hores de duració i una sisena de 48 hores. Cada una de les cinc seqüències primeres es componen de fases, una, la principal de 8 hores de duració i una altre, la secundària de 16 hores. La fase principal es subdivideix en dues subbases idèntiques de 230 minuts de duració i 10 minuts entre ambdues i entre la segona i la fase complementària.

Cada fase es compona de:

- 30 minuts d'exposició a l'aigua de pluja artificial.
- 60 minuts d'exposició al fred.
- 60 minuts d'exposició al calor humit.
- 80 minuts d'exposició a la radiació U.V.B.

Les condicions d'assaig són en cada cas:

- Pluja artificial: polvorització d'aigua destil·lada a 20°±5°C.
- Fred: Recinte a -20°C ±2°C.



- Calor humit: recinte en cambra a $55 \pm 3^{\circ}\text{C}$ i $95 \pm 5\%$ d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a $60^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Aquestes dues últimes exposicions es realitzaran segons el procediment descrit a la norma ASTM G-53-84.

Els assaigs es realitzaran en cambres disposades pròximament una a altres de manera tal que els trasllats siguin ràpids. A les dues primeres exposicions, les provetes es col·locaran en suports inclinats en angle de 15 a 30° amb la vertical.

Les fases complementàries de 16 hores són:

- A la primera seqüència: Exposició a la radiació U.V.B. segons les condicions ja descrites.
- A la segona seqüència: Exposició a la calor humida segons s'ha mencionat.
- A la tercera seqüència: Exposició a la boira salina segons INTA 160.604.
- A la quarta seqüència: Exposició al SO_2 , segons SFW2, OS DIN 50018.
- A la cinquena seqüència: Condicionament a recer de la llum a $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ i $50 \pm 5\%$ d'humitat relativa.
- La sisena seqüència és de condicionament (recinte a recer de la llum a $23^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ i $50 \pm 5\%$ d'humitat relativa), durant 48 hores.

Assaig de resistència a la boira salina, realitzat segons INTA 160.604 sobre provetes amb tall en aspa a la cara objecte de l'assaig.

Durada dels assaigs.

La durada de l'assaig d'envelliment accelerat per una aplicació de pintura a atmosfera industrial moderada és de 7 cicles i la de l'assaig de boira salina de 700 hores.

Requisits de conformitat.

L'assaig d'adherència no haurà de proporcionar una qualificació superior a 1, amb l'única excepció de les pintures d'un alt contingut en zenc.

A l'assaig d'envelliment accelerat no s'admetrà aparició de butllofes, clivells, esvorancs o enguixats, així com una pèrdua d'adherència que superi un grau a la determinada abans de l'assaig. La variació de color no serà superior a quatre unitats N.B.S., ni la variació de lluentor superior al 75% de l'original (INTA 160.206 B). La variació de la duresa de la pel·lícula no serà superior a 2 llapis (resistència al ratllat superficial, segons INTA 160.302).

A l'assaig de boira salina, fora de la zona d'influència de l'aspa no es tolerarà presència de punts d'òxid o butllofes que igualin o superin el grau 8 i freqüència poca (p) segons INTA 160.273.

A la zona de l'aspa, la corrosió s'ha de limitar al tall, havent de tolerar la formació de butllofes, sempre que l'adherència de la pintura no variï. Per a verificar aquesta condició, s'aplicarà una cinta adhesiva a cada costat del tall, de manera paral·lela a aquest, i que al ser aixecada de cop, no desenganxi el recobriments de la base.

Identificació de les pintures.

La identificació de cada una de les pintures constituents de l'aplicació es farà per part del contractista mitjançant la realització dels assaigs de:

- Contingut en vehicle fix (INTA 160.254).
- Contingut en pigments (INTA 160.253).
- Contingut en cendres (NF-T30-603).
- Temps d'assecat (INTA 160.229).
- Duresa de la pel·lícula (Resistència al ratllat superficial) (INTA 160.2206 B).
- Coordenades de color CIELAB o bé LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Assaig de plegat (INTA 160.246 B).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

El lliurament dels resultats dels assaigs d'identificació al Tècnic Responsable de l'FMB serà condició indispensable per a iniciar l'aplicació de pintura.

Control de qualitat.



El control de la recepció dels productes en obra es realitzarà mitjançant la presa de mostres, efectuant com a mínim una per lot, essent aconsellable la seva pràctica segons el procediment i nombre indicat a la norma INTA 160.02, havent d'identificar-se les mostres amb les següents dades:

- Lloc i data de la presa.
- Tipus d'aplicació de pintura.
- Lot de fabricació.
- Data de fabricació.
- Nom del fabricant.
- Nom del producte.
- En el cas de productes de dos components, de la part de que es tracta.

Els assaigs a realitzar amb les preses efectuades seran els següents:

- Determinació del pes específic (INTA 160.243).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Contingut en cendres a 500°C (NF-T-30-603).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

L'avaluació dels resultats anteriors per lots es farà segons els següents criteris:

- Únicament en un 5% dels casos es toleraran resultats inferiors als esperats.
- Els valors inferiors citats, no ho seran en un percentatge superior al 19% del valor esperat.

En cas de no obtenir resultats satisfactoris, es procedirà a una nova presa de mostra per duplicat, i en presència del Contractista, reservant una sèrie de mostres com a testimoni per si hi hagués contestació dels resultats. Si els resultats fossin negatius (no identificació positiva) i no s'hagués comprovat una substitució de productes aliena a la voluntat del Contractista (per la qual cosa haurà de proporcionar les dades del seu control de qualitat intern, fabricació i tots aquells que consideri necessaris), procedirà a la pràctica dels assaigs d'identificació, per eliminar dubtes en quant a aquest tema. Al procés d'identificació s'admetrà igual proporció de valors inferiors, tant en nombre com en valor, que en el cas del control de recepció.

Si el resultat d'aquests nous assaigs no fos positiu, el fabricant procedirà a la substitució del material o materials no conformes, per altres que correspondran a les característiques dels assajats.

Si el Contractista hagués canviat la formulació d'algun dels productes emprats, es veurà obligat a realitzar els assaigs d'idoneïtat, com si es tractés d'un nou sistema, havent de canviar la seva denominació.

2.2.10. PRODUCTE DE REGENERACIÓ DE PARAMENTS

Descripció: El producte és un producte de dos components, a base de ciment, millorat amb resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida; d'altres resistències mecàniques, especialment indicat per la reparació i regularització de formigó..

Usos:

S' utilitza com morter de reparació sobre suports de formigó, morter p pedra artificial en: Reparacions d'estructures de formigó armat, ponts, reblert de coqueres i nius de grava en murs, bigues o pilars de formigó, execució de rescuts, protecció d'armadures.

Avantatges:

El producte té les següents propietats:

Fàcil barrejat i posada en obra

Predosificat i llest pel seu ús

Molt bona adherència a la majoria dels suports: formigó, morter, pedra...

Impermeable a l'aigua

Reforçat amb fibra de poliamida

Altes resistències mecàniques

Bona resistència als cicles de gel - desgel i a les sals de desgel.

Bona resistència a la abrasió

No és corrosiu, inflamable no tòxic



Dades tècniques: A

Tipus: Morter de ciment, de dos components, millorat amb resines sintètiques. i fibres.

Color: Gris.

Densitat: Aprox. 2,2 kg/l de morter fresc.

Granulometria: Gris: 0-2 mm.

Gruix de capa: mín. 5 mm; màx. 20 mm

Temps de treballabilitat (a 20 ° C): Aprox. 30-40 minuts

Temperatures d'aplicació: mín. +8 °C.

Resistències mecàniques UNE (81.101-88): Compresió 500-600 kg/cm, flexotracció: 90-120 kg/cm

Adherència al formigó: 20-25 kg/cm

Mòdul d'elasticitat: Aprox. 180.000 kg/cm

Absorció d'aigua: 24 hores 5,4 %, 72 hores 5,9 %, 120 hores 6,1 %, 168 hores 6,3 %

Resistència als cicles de gel-desgel: (500 cicles: -20 °C/ +20 ° C).Sense alteracions

Condicions d'emmagatzematge: En lloc sec i fresc. Protegir el component A de les gelades i el B de la humitat.

Conservació: 6 mesos, des de la data de fabricació, als seus envasos d'origen, ben tancats i no deteriorats.

Presentació: Lots predosificats de 13 i 36 kg .

Consum: Aproximadament 2,2 kg/m² i mm de gruix.

2.2.11. PRODUCTE PER A INJECCIÓ D' ESQUERDES O FISSURES

Per la injecció de fissures i esquerdes, s'emprarà un material compost de dos components molt fluids a base de resines epoxi d'alta resistència. Una vegada endurit es converteix en un material rígid amb elevades resistències mecàniques.

Usos:

Per consolidar elements mal adherits i esquerdes en:

Bigues.

Pilars.

Lloses

Ponts.

Forjats.

Dipòsits d'aigua.

Canals.

Avantatges:

El producte és un líquid summament penetrant i adhesiu sense dissolvents i que té:

Elevada adherència sobre la majoria de suports: formigó, morter, pedra, totxo, fibrociment, acer, metalls, etc.

Excel·lent poder d'humectació, que permet penetrar fins els intersticis més fins.

Impermeable als líquids i vapor d'aigua.

Altes resistències mecàniques.

Endureix sense retracció.

Baixa viscositat.

Es pot utilitzar en fissures lleugerament humides.

Utilitzable en baixes temperatures.

No corrosiu, trencadís o fràgil.

Preparació i Us:

Existeixen diversos mètodes d'aplicació, que requereixen diferents equips, segons el tipus de patologia. Es important consultar amb el departament tècnic de la marca subministradora del producte. Prèviament, les fissures es sanejaran y es bufaran amb aire comprimit net, podran estar lleugerament humides, però sense filtracions o embassaments d'aigua. En cas de fissures en plans horitzontals, es col·locaran en ambdós extrems de la fissura una petita barrera amb massilla, guix o altre material fàcilment eliminable, amb el propòsit de guiar el producte.

En paraments verticals, es realitzarà amb petits tubs injectors, col·locats espaiadament en tota l'esquerda, i fixats amb producte. Quan aquest estigui endurit es realitzarà la injecció de baix a dalt. Per realitzar la injecció sense contrapressió es precis bufar tots els tubs, uns darrera d'altres, amb aire comprimit, en un ordre ascendent.

Utilitzant una batedora elèctrica de baixa velocitat (600 r.p.m.) es realitza una homogeneïtzació per separat dels dos components predosificats. Seguidament s'aboca el component B en el recipient del



component A i es baten a una temperatura ambient de +10°C i +20°C, fins aconseguir una massa homogènia.

En superfícies horitzontals s'aplica el producte resultant directament des del recipient on s'ha realitzat la barreja, escolant-se el material simplement per gravetat. En superfícies verticals la injecció es farà a pressió amb un equip d'injectors a través dels tubs de plàstic. Realitzada la injecció s'estrangularan doblant aquests. Un cop endurit el producte es trauran els tubs mitjançant una radial. Si es necessari extreure el SIKADUR 31 ADHESIU o similar s'utilitzarà un disc abrasiu o flama directe.

Materials i Eines:

Es necessari un conjunt d'eines com: taladradora amb agitador i broques, brotxes, massilla o guix. Tubs injectors de coure, llautó, alumini o qualsevol altre metall tou de 5cm de longitud i 5mm de diàmetre interior. Tubs de plàstic transparent que s'acoblaran als tubs metàl·lics. Filferro. Aparell injector mitjançant aire comprimit, o per treballs petits, pistoles manuals de segellat.

Indicacions Importants:

Un cop endurit el producte únicament pot ser eliminat amb mitjans mecànics. Les resines epoxi poden afectar a la pell i les mucoses, per tant utilitzar guants de goma i gafes de protecció. L'edat mínima del formigó serà de 3 a 4 setmanes. L'amplada màxima de les esquerdes serà de 5 mm. Amb temps calorós, els components el producte no hauran d'estar a més de 20°C. La injecció de resines reactives exigeixen la intervenció de especialistes qualificats.

Dades Tècniques:

Resina epoxi de dos components.

Color groc transparent.

Densitat aprox. 1,09kg/l

Proporcions de barreja: Component A=2 parts per una del component B.

Resistències mecàniques a compressió aprox. 700-900kg/cm.

Adherència per Tracció als 10 dies a 20°C.: en formigó >30kg/cm (trenca el formigó). En acer aprox. 100 kg/cm.

Mòdul de elasticitat a flexió: Segons UNE 53.022-76 aprox. 2.365 kg/cm.

Temperatura d'aplicació : min. +5°C.

Condicions emmagatzematge: Lloc sec, i entre +5°C i +40°C.

Conservació : 1 any des de la data de fabricació en envasos originals i tancats.

2.2.12. PINTURA PER A ANTICARBONATACIÓ DEL FORMIGÓ

Es compona d'una pintura monocomponent a base de resines acríliques que protegeix de la carbonatació la superfície de morter o formigó armat a que s'aplica, donant-li una acabat mate estètic. Útil per prevenir el formigó armat d'obres noves en ambients agressius. Protecció d'elements de fibrociment i formigó reforçat amb fibres.

Avantatges:

Permeable al vapor d'aigua, permetent la transpiració del suport.

Elevada resistència a la difusió de CO₂, pel que redueix la velocitat de carbonatació.

Excel·lent resistència a la intempèrie envelliment, i escalfament.

Impermeable a l'aigua de pluja.

Fàcil d'aplicar i excel·lent resistència.

Dispersió aquosa. Ecològic i sense dissolvents.

Dades Tècniques:

- Tipus: Dispersió aquosa a base de resines acríliques.

- Color: Blanc, gris pedra RAL7030, Gris guijarro RAL7032. Altres color baix comanda.

- Densitat : 1,34 Kg/l

- Contingut de Sòlids : 45% en Volum. 60% en pes.

- Resistència a la difusió de CO₂ (per 130 micres d'espessor) : Espessor de capa d'aire equivalent Sd=1766 m. Coeficient de resistència a la difusió uCO₂=13,4*10E6. Espessor equivalent exigit per la norma Sd>50m.

- Resistència ala difusió del vapor de H₂O (per 120 micres de pel·lícula seca) segons DIN52615. Espessor d'aire equivalent Sd=0,4m.

- Espessor de capa: Mínim 75 Micres de pel·lícula seca per capa. Màxim 1,2 mm.



- Conservació : 1 any en el envasos originals ben tancats. Protegir de les gelades.

Consum:

Aprox. 400 g/m2 en dues capes (75 micres de pel·lícula seca per capa).

Preparació i Us:

La superfície haurà d'estar sana, compacte i net, sense pols, lletades superficials, partícules lliures i restes de desencrofant. SIKAGUARD 670W ELASTOCOLOR o similar es subministra llest pel seu us. No obstant, es recomana homogeneïtzar mitjançant batedora elèctrica. En cas de temperatures molt altes o baixes es pot ajustar la viscositat afegint un 2% d'aigua. S'aplicarà amb un pinzell, brotxa o corró de pel curt. També per projecció amb un equip air-less de 180bar de pressió, si prèviament s'ha afegit un 2% d'aigua. Normalment dues mans són suficients, encara que per superfícies poroses, es recomanen 3 mans. Els temps de secat entre capes va dels 20 minuts per 30°C ambientals, a 90 minuts de 8°C.

Indicacions Importants:

SIKAGUARD 670W ELASTOCOLOR o similar és contaminant, per lo que no s'abocarà en desguassos. Igualment no s'aplicarà:

Per sota el punt de rosada. Quan plougui.

Sobre superfícies humides.

Amb humitats en l'aire superiors al 80%.

A menys de 8°C, o amb vent fort.

En tot cas el contractista queda obligat a realitzar al seu càrrec totes les proves i assaigs que determini el Tècnic Responsable de l'FMB, sobre qualitat de pintura, rendiments, dotacions, gruixos, possibilitat de diluir la primera capa, etc., essent aquest un requisit imprescindible a complir-se abans que el contractista pugui començar a aplicar la pintura.

2.2.13. PRODUCTE DE REBLERT DE JUNTS

Pel reblert de juntes s'emprarà SIKAFLEX PRO 1 FC o similar que es compona d'una massilla d'elasticitat permanent, a base de poliuretà monocomponent de gran resistència química, per al segellat de juntes i resistent a aigües residuals i diversos agents químics.

Usos:

Indicat per segellat de juntes en l'edificació i/o obra civil, en aquells casos que estiguin exposades a agents químics i en llocs sotmesos al pas de vehicles. Llocs:

Benzineres, hangars.

Àrees de carrega i descarrega.

Cubetes de retenció.

Tancs de depuració i aireació en estacions depuradores d'aigües residuals.

Canals i canonades.

Garatges i tallers.

Enrajolats de pedra natural.

Túnels

Avantatges:

El SIKAFLEX PRO 1 FC o similar es un elastòmer que té les següents avantatges:

Monocomponent, llest pel seu ús

Baix mòdul d'elasticitat, és a dir, gran deformabilitat

Bona adherència a la majoria dels materials emprats en construcció

Curat final sense formació de bombolles

Tipus: Poliuretà monocomponent

Colors: Gris i negre

Densitat: Aprox. 1,3 kg/l

Formació de pell: < 2 hores (23 °C i 50 % HR)

Resistència al despenjament: Excel·lent, no despenja

Velocitat de polimerització: Aprox. 2 mm/24 h

Resistència a tracció: Aprox. 0,6 N/mm2 (6 kg/cm)



Resistència al desgarrament: 8 N/mm

Resistència a Pressió d'aigua: 3 bar (sense protecció addicional)

Duresa Shore A: Aprox. 35

Recuperació elàstica: >80%

Temperatura d'aplicació: Entre +5°C i +40°C

Temperatura de servei: Entre -40 °C i +80°C

Màx. Moviment admissible: 20 % de l'amplada mitjana de la junta

Amplada de junta: Mín. 8 mm, màx. 30 mm

Condicions d'emmagatzematge: En lloc sec i fresc, a temperatura entre +10°C i +25°C. Protegir de la exposició directa al sol

Conservació: 12 mesos des de la data de fabricació, en els seus envasos d'origen ben tancats i no deteriorats.

Consum:

El consum per unitat de longitud depèn de les dimensions de la junta. Per exemple, per a una junta de 1X1 cm el consum és de 100 cm³ per cada metre.

2.2.14. IMPRIMACIÓ ANTICORROSIVA PER A ACER PER A PROTECCIÓ FRONT FOC

Imprimació anticorrosiva de dos components de base epoxi-poliàmida, lliure de Plom i de Cromats. D'alta qualitat i elevada resistència anticorrosiva, posseeix una gran adherència sobre tot tipus de suports metàl·lics, acer, galvanitzats y aleacions. Ignífuga classificada M-1 segons norma UNE 23.727. Producte a emprar tipus HK-2-E de la firma Euroquímica o similar.

Dades Tècniques

Pes específic: 1,36 +/- 0,05

Gruix sec recomanat: 60 micres

% sòlids en volum: 44,5% +/- 1%

Rendiment teòric (60 micres)= 7,4m²/litre = 5,5m²/kg

Temp assecat al tacte: 10min, a 20°C

Repintable a pistola: Des de 12h, a 20°C, a pistola

Repintable a brotxa o corró: 48h, a 20°C

Aplicació: A brocha, corró i pistola

2.2.15. REVESTIMENTS PER A ACER EN SISTEMES DE PROTECCIÓ FRONT AL FOC

Es tracta d'un revestiment tallafocs d'intumescència progressiva dissenyat per a retardar l'acció destructora d'un incendi. Protecció passiva contra incendis d'elements estructurals. Classificat ignífug M-1 segons norma UNE 23.727. Estabilitat al foc entre EF-15 i EF-120 segons normes UNE 23.093 i PNE UNE 23.820.

Preparació de superfícies metàl·liques: s'hauran d'imprimir prèviament amb productes d'elevada capacitat anticorrosiva i naturalesa comprovadament ignífuga (el definit a l'apartat 2.2.14).

2.2.16. PONT D'UNIÓ EN REGENERACIONS

Descripció

Producte a base de ciment, d'un compost, millorat amb resina sintètica i fum de sílice.

Utilitats

El producte s'utilitza com a capa de protecció preventiva de les armadures.

Per a la protecció de les armadures en front de corrosió en els treballs de reparació del formigó.

Com a capa d'adherència sobre formigó o morter abans de l'aplicació dels morters de reparació.

Avantatges

El producte té les següents propietats:

Es pasta únicament amb aigua.

Emprament senzill i fàcil d'aplicar.



Excel·lent adherència sobre acer i formigó.

Important efecte de barrera en front a l'aigua i als clorurs.

Insensible a l' humitat.

Bones propietats mecàniques.

Es pot projectar per via humida.

Resistent al gel i als clorurs.

No és tòxic.

Dades Tècniques

Tipus: Pasta de ciment millorat resines sintètiques i fum de sílice.

Color: Gris clar

Densitat: Aprox. 1,15 kg/l (densitat aparent de la pols).

Aprox. 2,0 kg/l (densitat aparent del morter fresc).

Temps de manejabilitat (a 23 °C): 90-120 minuts.

Proporcions de mescla: Per a aplicar a brotxa:

Aigua: pols = 1:4,75 parts en pes (ó 1:4,13 parts en volum), és a dir, 1,05 l d' aigua per cubell de 5 kg.

Per a aplicació per projecció:

Aigua: pols = 1:5 parts en pes (ó 1:4,35 partes en volum), és a dir, 1 l d' aigua per cubell de 5 kg.

Temperatures d' aplicació: Mínima +5 °C.

Màxima +30 °C.

Resistències mecàniques (a 28 dies):

A compressió: 45-55 N/mm²

A tracció per flexió: 5,5-7,5 N/mm²

Adherència per tracció sobre formigó: 2-3 N/mm²

Mòdul E (estàtic): 20.000 N/mm²

Condicions d' emmagatzematge: En lloc sec i fresc protegit de les gelades. Conservació: 6 mesos des de la seva data de fabricació, en els seus envasos d'origen ben tancats i no deteriorats

Presentació: Cubells de 5 kg.

Consum

1,65 kg de pols per 1 litre de morter fresc.

Com a capa d' adherència:

1,5-2,0 kg/m² de morter sec segons naturalesa del suport.

2,6-3,5 kg/m² de morter fresc (1,3 mm a 1,74 mm).

Com a protecció d' armadures:

Aprox. 2,3 kg/m² de morter sec en 2 capes de 1 mm de espessor cada una.

Manera d'emprar

Preparació del suport

Formigó:

El suport de formigó ha d'estar net, sa, exempt de grasses, olis, lletada de ciment, partícules soltes o mal adherides.

Armadures:

Hauran d'estar netes, exemptes d'oli, grassa, òxid, calamina i restes de formigó.

La neteja de las armadures s'ha de realitzar mitjançant aigua a pressió.

Barreja

La barreja es farà utilitzant preferentment una batedora elèctrica de baixa velocitat, per a la qual cosa s'aboca en un recipient adequat la quantitat d' aigua necessària segons la consistència que



desitgi obtindré, s'afegeix gradualment el producte i es barreja durant 2-3 minuts fins a aconseguir una massa totalment homogènia.

Després del pastat, el producte ha de tenir una consistència lleugerament líquida, que permeti la aplicació mitjançant brotxa de pel dur.

Aplicació

Com a protecció d'armadures:

Sobre les armadures prèviament tractades, aplicar una capa d'aprox. 1 mm de espessor amb brotxa de pel dur o pistola.

La segona capa del mateix espessor s'aplica després d'un termini d'espera de 4-5 hores a +20 °C. A continuació esperar el mateix temps abans d'aplicar el morter de reparació.

Com a capa d'adherència:

L'aplicació es realitzarà mitjançant brotxa o corró de pel dur o amb l'ajuda d'una pistola adequada, sobre el suport prèviament preparat i humit fins a saturació capil·lar.

Per a garantir una òptima adherència, es recomana fer que el revestiment penetri bé en el suport i també en les zones que presenten desigualtats.

L'aplicació del morter de reparació es realitza a continuació, fresc sobre fresc, sobre la capa de adherència.

Neteja d'eines

Els estris i eines es netejaran amb aigua immediatament després d'utilitzar-los. Una vegada endurit el producte només pot eliminar-se per mitjans mecànics.

Indicacions importants

El producte pot provocar irritacions en cas d'esquitxos als ulls o sobre la pell. Per això, es recomana portar ulleres i roba protectora durant el pastat i la col·locació en obra.

En cas d'esquitxades als ulls, nas, boca o coll rentar amb abundant aigua i consultar amb un metge lo abans possible.

El morter en pols presenta perill de pol·lució. No ha d'abocar-se en canalitzacions, aigües o sobre el terreny. La pols ha de barrejar-se en un recipient amb aigua, deixar-lo endurir i eliminar-lo conforme a les prescripcions vigents.

2.2.17. MORTER DE REGENERACIÓ DE PARAMENTS

Descripció

Mortor preparat, d'un sol component i d'enduriment normal, a base de ciment, sorra de granulometria especial i fum de sílice, millorat amb resines sintètiques.

Especialment dissenyat per a projectar per via seca.

Usos

S'utilitza com a morter de reparació i revestiment de grans superfícies, mitjançant projecció mecànica per via seca, sobre suports de formigó, morter, pedra, tant en obra nova com en treballs de reparació o manteniment en:

Galeries, obres hidràuliques.

Túnels.

Ponts.

Talussos.

Murs de contenció.

Edificis industrials i d'habitatges.

Obres públiques.



Avantatges

El producte te les següents propietats:

És un producte predossificat monocomponent.

Excel·lent per treballar.

Projectable per via seca.

Permet el remolinat com a terminació superficial.

Bona adherència al suport: formigó, pedra, morter, metall.

Impermeable a l'aigua.

Elevada resistència al gel i a les sales de desgel.

Bona resistència als sulfats.

És un excel·lent inhibidor de carbonatació.

Ràpid desenvolupament d'altres resistències mecàniques.

Permet la realització de capes de fins a 5 cm d'un sol cop.

Mínim risc de descamació, exfoliació, degut al seu baix mòdul d'elasticitat, inclòs a -20 C.

Baixa formació de pols.

Econòmic degut a l'escàs rebuig (aprox. 5%).

No és tòxic.

Dades Tècniques

Tipus: Morter de ciment amb fum de sílice i resines sintètiques

Color: Gris

Densitat: Aprox. 2,2 kg/l de mescla fresca.

Granulometria: 0-3 mm

Espessor de capa: mín. 9 mm.
máx. 50 mm.

Temperatura d'aplicació: mín. +5 °C.

Resistències mecàniques (28 dies): Compressió: 40-50 N/mm²

Flexotracció: 9-10 N/mm².

Adherència al formigó: 2-3 N/mm² Mòdul d'elasticitat: Aprox. 24.000 N/mm².

Condicions d'emmagatzament: En lloc fresc i sec.

Conservació: 6 mesos, des de la data de fabricació, en els seus envasos d'origen, ben tancats i no deteriorats.

Presentació: Sacs de 30 kg.

2.2.18. LÀMINA DE BETUM ELASTOMÈRIA PER IMPERMEABILITZACIÓ

Les membranes termosoldables d'impermeabilització han de resistir: a) les deformacions del tauler de formigó (resistència a la tracció i allargament de ruptura); b) l'arrancada per defecte d'adherència al tauler de formigó (resistència a l'arrancada); c) el punxonament causat per la pressió d'àrids minerals angulosos i d) l'envelliment per acció dels agents atmosfèrics. Amb aquests, les mostres de membrana sotmeses a assaig hauran d'acomplir els següents valors mínims:

Resistència a tracció: ≥ 15 daN/cm i "Elongació última": superior al 50% (assaig a 20°C y 100 mm/min)

Resistència "al arranque": ≥ 40 daN (ensayo a 20°C y 100 mm/min)

Resistència al punxonament estàtic: ≥ 50 daN (carga puntual aplicada durant 24 h)

Resistència a l'envelliment després de d'immersió durant 30 dies a 50°C, a) mante els valors esmentats de resistència a la tracció y "alargamiento de rotura" y b) sotmesa la mostra a plegat a -10°C no se observa fisuració.

2.2.19. LAMINATS PREFABRICATS DE FIBRA DE CARBONI

S'empraran com a reforç, de les bigues que necessitin recuperar la seva capacitat portant, laminats prefabricats de fibra de carboni de secció 100 x 1.4 mm o bé 120 x 1.4 mm distribuïts en la cara inferior de les bigues.



Els laminats tenen mòdul de deformació 150 GPa i una resistència a tracció última de valor 1.4%. Tanmateix es recomana que no es superin deformacions de l'ordre de 0.6% per tal que no es desprengui de forma prematura el reforç.

La tecnologia MBrace per reforç estructural consisteix en l'adhesió superficial de compostos preformats a base de fibra de carboni d'elevades prestacions resistents a tracció. El procés de fabricació dels laminats incorpora la fibra de carboni en una matriu epoxi mitjançant un procediment completament industrialitzat i d'estrict control de qualitat. Això permet garantir les propietats resistents dels reforços realitzats mitjançant el mòdul elàstic, la resistència a ruptura i la elongació última.

L'excel·lent relació resistència/pes de les fibres de carboni emprades en la fabricació del laminat, permeten obtenir un compost resistent d'extremada lleugeresa. La matriu epoxi que cohesiona les fibres garanteix una excel·lent durabilitat del compost, així com una perfecta compatibilitat per l'adhesió del suport.

Els laminats presenten una orientació de fibres unidireccional, en format semi-rígid i en rotllos de 150m. Es presenten dos tipus de làmines de baix mòdul (MBrace Laminado LM o similar) o d'alt mòdul (LBrace Laminado HM o similar). Ambdós assoleixen resistències a tracció en rotar molt semblants, diferint degut a la seva rigidesa en l'elongació última.

Camp d'aplicació:

Reforços a tracció en elements flexionats mitjançant l'adhesió en superfície.

Error de projecte o execució

Milliores estructurals o modificacions degudes a un canvi d'ús o canvis d'exigència en normatives.

Millora del control de la fisuració i de la resistència a impactes i ones expansives.

Les aplicacions més habituals de reforç són: bigues, ponts, lloses, forjats en taulers de ponts, estructures i superfícies d'aparcament, reforç de murs i dipòsits.

Components del sistema:

El sistema de Laminats a base de fibres de carboni es compon d'una sèrie de productes dissenyats especialment per la seva aplicació.

MBrace imprimació o similar: per tal de garantir l'adherència i ancoratge del reforç amb el suport de l'element a reparar.

MBrace adhesiu a similar: per regularitzar el suport, adherir i transferir esforços entre el suport i el compost resistent.

2.2.20. FULL DE FIBRA DE CARBONI

La tecnologia amb fulls de fibra de carboni per reforç estructural consisteix en la impregnació adhesió de la fibra mitjançant un sistema complet de resines. Mitjançant el reforç per adhesió de materials compostos d'elevades prestacions s'aconsegueix l'absorció de traccions: incrementant la resposta a flexió i tallant i confinant elements comprimits.

L'esquelet principal del sistema de reforç estructural són els fulls de fibra de carboni MBrace CF120, MBrace CF 130, MBrace CF140 i MBrace CF530. Els tres primers presenten una elevada resistència a la tracció i l'últim té un alt mòdul d'elasticitat.

Els fulls es presenten en una orientació unidireccional, en format flexible i lleugerament impregnades.

Camp d'aplicació:

Reforços a tracció en elements flexionats, sotmesos a tallant i confinament a compressió.

Error de projecte o execució.

Milliores estructurals o modificacions degudes a canvis d'ús o canvis d'exigència a les normatives.

Millora del control de la fisuració i de la resistència a impactes i a ones expansives

Adaptació antisísmica.

Reparació general de la infraestructura.

Components del sistema

El sistema de reforç a base de fulls de fibra de carboni es compon d'una sèrie de productes dissenyats específicament per la seva aplicació.



MBrace Imprimació o similar: per tal de garantir l'adherència i ancoratge del reforç amb el suport de l'element a reparar.

MBrace Massa de espatulado o similar: Per regularitzar la superfície de contacte entre el reforç de fibres i l'element estructural.

MBrace saturant o similar: per a la impregnació i adhesió de la fibra al suport, mitjançant l'aplicació de dues capes.

MBrace full de fibra de carboni o similar: donen la resistència necessària.

2.3. UNITATS D'OBRA

2.3.1. VERIFICACIÓ DE COTES I DIMENSIONS DE PROJECTE

Un aspecte fonamental en l'execució d'obres de reparació és la verificació de les dimensions de l'estructura existent, verificant que la geometria de les piles, estreps, aletes, etc. , coincideix amb la considerada en Projecte.

Per a l'amidament de la geometria es prendran com dades les referències situades al terreny i reflectides al projecte base. Partint d'aquestes dades, es marcaran les senyals que es considerin necessàries, tant per a la verificació de la geometria com per l'execució de l'obra.

2.3.2. NETEJA I PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES METÀL·LIQUES

L'objecte d'aquesta operació es el de realitzar el despreniment de qualsevol resta d'òxid, corrosió, formigó, brutícia, etc, que pugui estar adherida a la superfície metàl·lica, deixant-la preparada per a la seva reparació, reforç o aplicació de producte de protecció.

Execució

Les superfícies de metall es netejaran mitjançant ruixat d'aigua a alta pressió o bé amb mitjans mecànics. Les superfícies metàl·liques seran tractades fins eliminar qualsevol resta d'òxid que pogués estar present en les mateixes, assolint-se un grau de neteja Sa 2 ½. En zones difícilment accessibles pot ser necessària la utilització de raspalls per a eliminar òxids o elements solts.

Es posaran tots els mitjans que siguin necessaris per a una recollida selectiva de les restes de detritus que quedin a la obra.

Es disposarà a obra de les proteccions necessàries per a evitar molèsties als usuaris de la via durant el tractament.

El *preu* porta inclòs la neteja i eliminació del detritus aigua+brutícia generada, amb medis manuals i mecànics si s'escau incloent els detritus generats. En tot cas, es disposaran en obra dels mecanismes preventius i proteccions com lones, plàstics impermeables i totes les eines necessàries per a la recollida de les restes.

Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran per m2 de parament tractat. Aquesta unitat porta inclòs la neteja i eliminació del detritus aigua+brutícia generada, disposició de proteccions (lones, plàstics impermeables en quantitat suficient), recollida i transport de runa, detritus generats fins abocador autoritzat.

2.3.3. RETIRADA I SUBSTITUCIÓ DE PERFILS METÀL·LICS

L'objecte d'aquesta operació es el de realitzar la retirada d'elements o perfils metàl·lics existents i la substitució per aquells definits al projecte de reparació.

Execució

Una operació d'aquestes característiques pot portar implícit un estintolament de l'estructura. En aquest cas s'haurà de definir, amb anterioritat al començament de les obres, un procediment d'execució particular que haurà de ser aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB.

Es procedirà a identificar i marcar in situ els elements a substituir. Es comprovarà la coherència de mides respecte allò especificat a projecte, abans de retirar l'element defectuós.

Es procedirà a l'alliberament del perfil metàl·lic dels elements que l'uneixen a l'estructura, ja sigui repicat de formigó, desfeta de soldadura, etc. Un cop alliberat el perfil es retirarà i es substituirà per l'element definit a projecte.

La unió del perfil amb l'estructura existent es realitzarà seguint les especificacions del projecte.

Els perfils substituïts seran transportats a abocador controlat.



Tota resta generada per tasques de soldadura o de desfeta de soldadura, elèctrodes, restes de metall, etc, seran recollits i transportats a abocador controlat

El *preu* porta inclòs les tasques d'alliberament del perfil i de col·locació del nou perfil, els materials auxiliars necessaris per a dur la operació, morters, eines auxiliars, maquinaria i auxiliars de soldadura.

El *preu* no inclou l'estintolament de l'estructura.

Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran per kg de perfil substituït dins de la unitat corresponent. Aquesta unitat porta inclosa la retirada dels perfils metàl·lics substituïts, recollida i transport de runa, detritus generats fins abocador autoritzat.

2.3.4. RETIRADA I SUBSTITUCIÓ DE REBLONS EN ESTRUCTURA METÀL·LICA

Es tracta de retirar reblons d'unió estructural en perfils metàl·lics i procedir a la seva substitució.

Materials:

Els reblons compliran allò prescrit a l'article 621 del Pliego de Prescripciones Tecnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

Execució:

Es procedirà a identificar i marcar in situ els reblons a substituir. Es retirarà un dels seus caps mitjançant disc mecànic sense afectar a l'acer de constitució del perfil. No es permetrà l'ús d'altres procediments que puguin implicar l'escalfament excessiu de l'acer de l'estructura. Un cop retirat, es netejaran l'orifici i es retiraran totes les possibles restes de materials o brutícia que hi pugui existir.

La substitució de reblons es dura a terme de manera unitària. En cap cas es procedirà a la retirada simultània de més d'un rebló dins d'un mateix element estructural.

Les estructures reblonades de la xarxa de TMB estan formades per acer no soldable. Per aquest motiu no es permetrà la soldadura de cap element auxiliar a l'estructura per a la substitució de reblons.

Amidament i abonament

La substitució de rebló s' abonarà per unitat (ut) realment executada, amidat sobre plànol. Al preu unitari estan inclosos tots els materials emprats per a la substitució i nova col·locació, es troba inclosa la maquinaria auxiliar necessària. Aquesta unitat porta inclosa la retirada dels elements metàl·lics substituïts, recollida i transport de runa, detritus generats fins abocador autoritzat.

2.3.5. PROTECCIÓ D'ELEMENTS DE FORMIGÓ CONTRA EL FOC AMB MORTER DE PERLITA I VERMICULITA

La perlita i vermiculita és un morter compost per àrids lleugers, amb lligants hidràulics i controladors d'enduriment. No conté matèries fibroses. És un revestiment que assegura una protecció eficaç contra el foc i millora la comoditat com a aïllant tèrmic i acústic.

Un cop projectat crea un revestiment homogeni i continu sense fissures ni juntes, el qual per la seva composició inorgànica resisteix l'envelliment.

Característiques tècniques

- Color: blanc
- Reacció al foc M.O
- Resistència al foc de 15 a 240 minuts (assaig sobre estructura metàl·lica)
- Densitat 450-500 Kg/m³
- Ph: 12
- Crea un revestiment homogeni i continu sense fissures ni juntes
- Per la seva composició inorgànica, resisteix l'envelliment
- Absorbeix una gran quantitat de calor (166,5 kcal/Kg)

Amidament i abonament



S' amidaran i abonaran per m2 realment tractats i hi estan inclosos tots els materials, medis auxiliars, etc., necessaris pel total acabament del treball.

2.3.6. PROTECCIÓ D'ELEMENTS METÀL·LICS I PROTECCIÓ CONTRA EL FOC D'ELEMENTS METÀL·LICS AMB PINTURA INTUMESCENT

Protecció d' elements metàl·lics mitjançant aplicació de pintura intumescent de resines de polimerització especials fins aconseguir una resistència adient d'acord mínima de 90 min, en correspondència al gruix que s'hi apliqui. La part de rascat d' òxids, sanejat i neteja superficial s'inclou a la partida 2.3.2. S'inclou l' aplicació d' una mà d' imprimació anticorrosiva (d' un o dos components segons s' indiqui al projecte) .

Com a ordre de magnitud, s'adjunta la següent correspondència entre temps de resistència al foc i gruix aplicat de protecció, merament orientativa però cal tenir certificació del fabricant subministrador:

90 minuts – 1200 micres

Procés d'execució:

- Condicions prèvies

La superfície a revestir ha d'estar seca i neta de pols i greix. Per a la seva aplicació es seguiran les instruccions del fabricant en funció de la naturalesa del suport i del acabat requerit.

- Fases d'execució

Preparació del suport: L' acer ha d'estar net a grau Sa. 2 1/2 (ruixat amb aigua a alta pressió) ó bé St.2 (raspallat).

Aplicació de imprimació anticorrosiu. Aplicació de les mans d' acabat necessàries fins aconseguir el gruix i resistència al foc sol·licitats, amb un rendiment i un temps d'assecat entre elles no menors que els especificats pel fabricant.

- Condicions d'acabament

Uniformitat entre les capes aplicades i adherència entre elles i al suport.

Les pintures assenyalades seran, obligatòriament, d'alguna de les següents firmes:

HEMPEL, INTERNATIONAL, SIGMA COATINGS, CARBOLINE, AMERCOAT.

Tota la pintura a utilitzar en el mateix sistema, procedirà del mateix fabricant que garantirà la compatibilitat de les diferents capes entre si.

Es seguiran totes les condicions d'aplicació assenyalades en les fulles tècniques del fabricant. L'empresa adjudicatària o El Taller fabricant respectaran els intervals de repintat que assenyali el fabricant en aquestes fulles tècniques, per a això caldrà fixar, a priori, amb el Tècnic Responsable de l'FMB el lloc d'aplicació ((Taller) o Obra) de les capes intermèdies i d'acabat.

Els criteris d'acceptació seran els següents:

Es mesuraran els espessors de pel·lícula seca segons la Norma SSPC-PA-2, refusant-se les peces que presentin en algun punt espessor menor de l'assenyala't. Igualment s'efectuaran proves d'adherència segons la Norma ASTM D3359 (Tall per enreixat o tall en X), admetent-ne una classificació de 4 segons la esmentada Norma, refusant-se la peça en la que l'adherència no sigui suficient, segons aquest criteri.

El contractista podrà proposar un sistema de pintat diferent a l'especificat en projecte sempre que es garanteixi com a mínim les mateixes condicions de durabilitat i protecció de l'estructura.

Totes les pintures i procediments hauran d'estar homologats d'acord amb les normatives espanyoles vigents.

La capa d'imprimació es realitzarà amb l'autorització del Tècnic Responsable de l'FMB després de que aquesta hagi realitzat la inspecció de superfícies, geometries i unions del conjunt acabat. El color d'aquesta capa serà gris, amb objecte de facilitar la identificació d'inici de corrosió durant les inspeccions.



Quan el pintat es realitzi a l'aire lliure no s'efectuarà en temps de gelades, neu o pluja, ni quan el grau d'humitat de l'ambient faci preveure condensacions en les superfícies a pintar durant aquesta operació.

Es tindrà especial precaució de que la pols no es dipositi sobre les superfícies a pintar durant la seva execució. No s'apilaran peces sobre el terra directament, i s'impedirà l'acumulació d'aigua en alguna zona de les mateixes.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per m2 de superfície protegida, hi estan inclosos tots els materials auxiliars necessaris per a l'aplicació del producte, la recollida dels materials de medis auxiliars, etc., necessaris pel total acabament del treball i el transport a abocador de runes.

2.3.7. DEMOLICIÓ / REGULARITZACIÓ D'ELEMENTS DE FORMIGÓ O DE MORTER

Es consideren les demolicions / regularitzacions que pel seu caràcter de localitzat i de poc amidament es realitzarà manualment amb martell trencador, en llocs de difícil accés.

S'evitarà la formació de pols regant lleugerament els elements i/o runes.

En elements metàl·lics en tensió es tindrà present l'efecte d'oscil·lació al retirar el tall o suprimir les tensions.

Al finalitzar la jornada no quedaran elements en estat inestable, de forma que el vent, condicions atmosfèriques o altres puguin causar la seva caiguda.

La demolició de les parts desmuntades deixarà peces de mida movable per a un sol home.

Les superfícies de formigó deteriorat es netejaran mitjançant ruixat d'alta pressió d'aigua.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per m3 realment demolits de formigó, i hi estan inclosos tots els materials, medis auxiliars, etc., necessaris pel total acabament del treball i el transport a abocador de runes, inclòs el cànon d'abocament.

2.3.8. REPICAT DE REVESTIMENTS DE MORTER

Es consideren els repicats de revestiments de morter. Es realitzarà manualment amb martell trencador elèctric, en llocs de difícil accés.

S'evitarà la formació de pols regant lleugerament els elements i/o runes.

Al finalitzar la jornada no quedaran elements en estat inestable, de forma que el vent, condicions atmosfèriques o altres puguin causar la seva caiguda.

Les superfícies del formigó de base que quedi deteriorat durant aquesta operació es tractarà segons les partides 2.3.9., 2.3.10. o 2.3.11.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per m2 de la superfície de morter realment repicats hi estan inclosos tots els materials, medis auxiliars, etc., necessaris pel total acabament del treball i el transport a abocador de runes, inclòs el cànon d'abocament.

2.3.9. NETEJA I PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES DE FORMIGÓ

El objecte d'aquesta operació es el de realitzar el despreniment de restes de formigó i brutícia, deixant la superfície preparada per al posterior recrescut de l'element de formigó.

Execució



Les superfícies de formigó es netejaran mitjançant ruixat d'aigua a alta pressió. Les superfícies seran tractades fins eliminar qualsevol resta d'òxid que pogués estar present en les mateixes, assolint-se un grau de neteja Sa 2 ½. En zones difícilment accessibles pot ser necessària la utilització de raspalls per a eliminar òxids o elements solts.

En aquells casos als que s' elimini formigó deteriorat i es deixin armadures passives a la vista, aquestes seran ruixades amb aigua a pressió fins eliminar qualsevol resta d'òxid que pogués estar present en les mateixes, assolint-ne un grau de neteja Sa 2 ½. En zones difícilment accessibles pot ser necessària la utilització de raspalls per a eliminar òxids o elements solts.

Es posaran tots els mitjans que siguin necessaris per a una recollida selectiva de les restes de detritus que quedin a la obra.

Es disposarà a obra de les proteccions necessàries per a evitar molèsties als usuaris de la via durant el tractament.

El preu porta inclòs la neteja dels detritus generats, amb medis manuals i mecànics si s'escau. En tot cas, es disposaran en obra dels mecanismes preventius i proteccions com lones, plàstics impermeables i tots les previsions de recollida de runes.

Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran per m2 de parament ruixat amb aigua a alta pressió.. Aquesta unitat porta inclòs la neteja i eliminació del detritus generat, disposició de proteccions lones, plàstics impermeables en quantitat suficient), recollida i transport de runa, detritus generats fins abocador autoritzat, inclòs el cànon d'abocament.

2.3.10. REGENERACIÓ DE VOLUMS DESPRESOS AL FORMIGÓ

L'objectiu es la regeneració d'aquells elements de formigó que hagin sofert despreniment en els seus paraments.

Execució:

Es procedirà al repicat de les zones que presentin desprendiments o escrostraments i es continuarà fins a arribar a formigó en bon estat.

Es sotmetrà la superfície repicada a una neteja segons procediment descrit a l'apartat 2.3.9.

S'aplicarà un pont d'unió epoxi per a formigó o morter fresc sobre formigó endurit. El suport haurà d'estar sec i net.

El pont d'unió haurà de ser en base a una resina epoxi de dos components, tipus LEGARAN BETTOR o similar, amb una adherència al formigó superior a 1,5N/mm2. Per a la correcta aplicació, s'hauran de seguir les especificacions de la fitxa tècnica del fabricant.

El morter de regeneració serà un epoxi tixotròpic de dos components per a reparacions en superfície tant horitzontal com vertical, sense dissolvent. Per a la correcta aplicació, s'hauran de seguir les especificacions de la fitxa tècnica del fabricant.

Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran per m2 de parament regenerat. Aquesta unitat no inclou l'execució de la protecció anticarbonatació del formigó (2.3.15.) ni la neteja i preparació de la superfície de formigó (2.3.9.).

2.3.11. REGENERACIÓ DE VOLUMS DESPRESOS AMB ARMADURES VISTES AL FORMIGÓ

Les següents patologies tenen unes reparacions necessàries que segueixen l' esquema típic de degradació del formigó armat:

Inici de escrostonaments

Escrostonaments amb o sense armadura vista, degut a la corrosió d' armadures

Esquerdes degut a la corrosió d' armadures

Esquerdes-escrostonaments degut a la corrosió d' armadures

Coqueries amb armadura vista

Segregació amb armadura vista

Les reparacions necessàries recomanades per als anteriors defectes segueixen un mateix esquema de reparació. Solament els defectes referents a fisuració necessiten d'una actuació particular per a una reparació amb condicions.

La reparació necessària ha de comprendre les següents operacions:

1.- Preparació de la superfície mitjançant xorrejat amb aigua a alta pressió segons procediment descrit a l'apartat 2.3.9.

Tractament de les armadures, que compren les operacions bàsiques de:

2.- Preparació

3.- Passivació i aplicació de pont d' unió

4.- Regeneració

5.- Revestiment (protecció anticarbonatació)

Preparació de la superfície

Amb la fi d' obtenir superfícies totalment netes, aquestes es sotmetran a la neteja de la superfície segons 2.3.9.

Sanejat: Les superfícies a tractar es presentaran de tal forma que en el moment d' executar els treballs de reparació estiguin en perfectes condicions, per la qual cosa s'eliminaran les lletades superficials, taques, brutícia, parts mal adherides o carbonatades, etc., mitjançant repicat o qualssevol altre procediment manual o preferiblement mecànic, fins aconseguir un suport que reuneixi les condicions idònies, en quan a cohesió i rugositat, que garanteixin una bona adherència dels morters.

Preparació de les armadures;

En cas d' existir corrosió d' armadures es descobrirà tota la zona danyada fins a arribar al formigó sà, repicant per darrera de les armadures fins a una profunditat mínima de 2 cm, o l' equivalent a un diàmetre de rodó. El repicat es realitzarà per medis manuals (punter i "maceta") o mitjançant martells elèctrics de baixa potència de demolició (sempre inferior a 200cm³/minut).

Queda específicament prohibit l'ús de martells demolidors amb compressor independent. És del tot necessari extremer les precaucions en la eliminació de la capa de formigó en contacte amb les armadures per a evitar danys a aquesta.

La preparació de les armadures se farà mecànicament amb un ruixat amb aigua a alta pressió (compressor de cabal variable en funció de la distància al suport, amb una pressió de 7 atms aproximadament). Es ruixarà fins eliminar zones desprendibles i aconseguir una superfície amb un grau de preparació SA 2 ½ de la norma SIS 05 59 00.

Es comprovarà que després del tractament de neteja, la posició de les armadures i la seva secció son les originals. En cas contrari hi hauria necessitat de reposar dites armadures (Substitució per soldadura de les armadures amb pèrdues de secció superiors al 10 %).

Sempre que la distància de les armadures a la superfície sigui major de 4 cm es col·locarà un mallàs de fibra de vidre per a recollir les fissures que poguessin formar-se a les primeres hores, per motius de vibracions o sobrecàrregues de l'estructura.

De qualssevol forma, si durant el curat del morter existeix aire o altes temperatures, es deu pintar la superfície de reparació amb un líquid de curat que eviti la dessecació ràpida de la superfície. Aquest líquid haurà de ser inert i no atacar al morter i/o armadures.

Passivació de les armadures

Aquesta operació es fa molt recomanable als casos que la corrosió hagi estat deguda a la presència de clorurs o quan el material a emprar en la reparació sigui del tipus resina o polimèric. En aquest últim cas és necessari assegurar una perfecta adherència, ja que la protecció d' aquests materials està basada en el seu efecte "barrera", per la qual cosa és imprescindible assegurar un perfecte segellat entre les armadures i el material de reparació.

Consum:



Com a capa d'adherència

Com mínim 1,2 kg/m². Depenent de la rugositat del suport del formigó.

Com revestiment anticorrosiu

Aproximament 3-4 kg/m² en dues capes, el que equival a un consum de 0,15-0,2 kg/ml i capa.

Mode d'ús:

Preparació del suport: En tots els casos el suport de formigó haurà d'estar sa, net, exempt de parts soltes, greixos i olis, pintures, lletades superficials, partícules soltes o mal adherides.. Si el suport es d'acer, estarà net i exempt de traces d'olis, greixos, llimadures i restes d'òxid.

Barrejat: S' emprarà preferiblement una batedora elèctrica de baixa velocitat. En un recipient adequat, de boca i fons amples, s' abocarà progressivament sobre el component A (líquid) la totalitat del component B (pols), batin durant 2 ó 3 minuts fins aconseguir una massa homogènia.

Aplicació: El producte s' aplica seguint els mètodes tradicionals amb llana, paleta o palatí. Mentre el suport estigui encara humit s'ha de aplicar el morter. En grans reparacions es recomana utilitzar com a capa d'adherència una barreja dels components A y B en proporcions aprox. A = 1 i B = 3 (parts en volum). L'acabat superficial es pot fer amb fratás de fusta, esponja o amb poliestirè expandit, a partir del moment en que el morter inicia la seva presa.

Curat: És important prevenir una dessecació excessivament ràpida de la superfície del producte, per tant es mantindrà la superfície protegida amb làmines de polietilè, arpilleres mullades o aplicant un producte de curat. S' extremaran les mesures de curat quan les condicions climatològiques ho requereixin (baixa humitat relativa de l'aire, vent, sol).

Indicacions importants:

No s' aconsella barrejar quantitats superiors a les que es puguin col·locar durant 30-40 minuts. És necessari protegir el producte de la pluja, esquitxades i gelades durant les primeres hores.

Regeneració del formigó

Com producte de regeneració del formigó, es recomana emprar materials base dels quals sigui de naturalesa orgànica, en concret de resines epoxi. El motiu és que té un mòdul d' elasticitat E es molt semblant al del formigó, per tant no es produiran retraccions diferencials entre ambdós materials, per tant el producte de reparació no es quartejarà ni fissurarà. El material de reparació ha de conferir a la armadura les següents característiques:

Restaurar el medi alcalí que permeti la passivació de l' acer de les armadures.

Actuar de barrera contra la penetració de l' oxigen, la humitat, els clorurs o el diòxid de carboni. En aquest cas és imprescindible assegurar la perfecta estanquitat del producte rodejant les armadures

Si la secció d' armadura ha disminuït en més d' un 10% o no és suficient per a les càrregues a que va a estar exposada l' estructura s' augmentarà dita armadura o substituir-la per una nova. Es comprovarà després del tractament de neteja que, la posició de les armadures i la seva secció són les originals. En caso contrari hi hauria necessitat de reposar l' armadura.

Consum

Aprox. 2,2 Kg/m² i mm. de gruix.

Mode d'ús:

Preparació del suport: En tots els casos el suport haurà d'estar sa, net, exempt de parts soltes, greixos i olis, pintures i lletades superficials. Es procedirà al netejat segons l'apartat 2.3.9..

Barrejat: S' emprarà preferiblement una batedora elèctrica de baixa velocitat. En un recipient adequat, de boca i fons amples, s' abocarà progressivament sobre el component A (líquid) la totalitat del component B (pols), batin durant 2 ó 3 minuts fins aconseguir una massa homogènia.

Aplicació: El producte s' aplica seguint els mètodes tradicionals amb llana, paleta o paletí. Les primeres capes en contacte amb l'acer s'aplicaran manualment, apretant "adientment" el morter amb les mans contra la barra d'acer, fins que el morter cobreixi totalment la superfície d'acer. Les següents capes es podran aplicar amb llana o espàtula. Mentre el suport estigui encara humit s'ha de aplicar el morter. En grans reparacions es recomana utilitzar com a capa d'adherència una barreja dels components A y B en proporcions aprox. A = 1 i B = 3 (parts en volum). L'acabat



superficial es pot fer amb remolinador de fusta, esponja o amb poliestirè expandit, a partir del moment en que el morter inicia la seva presa.

Curat: És important prevenir una dessecació excessivament ràpida de la superfície del producte, per tant es mantindrà la superfície protegida amb làmines de polietilè, arpilleres mullades o aplicant un producte de curat. S'extremaran les mesures de curat quan les condicions climatològiques ho requereixin (baixa humitat relativa de l'aire, vent, sol).

Indicacions importants:

No s'aconsella barrejar quantitats superiors a les que es puguin col·locar durant 30-40 minuts. És necessari protegir el producte de la pluja, esquitxades i gelades durant les primeres hores.

Protecció anticarbonatació del formigó

Per a donar una protecció anticarbonatació al formigó s'aplicarà un producte anticarbonatació segons procediment descrit a l'apartat 2.3.15.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran els m2 de superfície tractada. És obligatori que el contractista segueixi els criteris d'amidament que estableixi el Tècnic Responsable de l'FMB: Aquesta unitat no inclou l'execució de la protecció anticarbonatació del formigó (2.3.15.) ni la neteja i preparació de la superfície de formigó (2.3.9.).

2.3.12. INJECCIÓ DE FISSURES O ESQUERDES A ELEMENTS DE FORMIGÓ

La reparació consta de les següents unitats d'obra:

Perforació de taladre i col·locació de les boqueres dels injectors: es realitzarà l'obertura de la fissura i es col·locaran els injectors corresponents per a realitzar la injecció de resina, a una distància entre ells de 20 i 50 cm.

Dita reparació dependrà de l'amplada de la fissura, a major amplada, major separació entre injectors. L'últim injector (en el sentit de l'injecció) es col·locarà just al cantó de la punta d'acabat de la fissura.

Injecció d'aire comprimit, a través de les boqueres per a assegurar-se que no estan obstruïts els conductes d'injecció ni les pròpies fissures.

Segellat, posteriorment a la col·locació adequada dels injectors es procedirà al segellat de tota la longitud de la traça mitjançant resina epoxi, aquesta s'aplicarà amb pistola manual, a una pressió de 1 Mpa. Es comença per la boquera situada a cota inferior i es continua fins a observar la fuga de producte per la boquera immediata, moment en el qual s'obtura la boquera ja injectada i es continua la injecció per la següent, continuant el procés fins a completar l'operació.

Mode d'us

Preparació de les fissures

Les fissures a tractar hauran de sanear-ne i posteriorment bufar-se amb aire comprimit net, podent estar seques o lleugerament humides, però sense filtracions o bassals d'aigua.

En cas de plans horitzontals, d'almenys 0,2 mm d'amplada, s'haurà de col·locar a tots dos costats de la fissura una petita barrera amb massilla, guix o qualsevol material fàcilment eliminable, amb la finalitat de guiar el SIKADUR 52 INYECCION o similar aplicat per abocament.

El replè i segellat de fissures, en paraments verticals, fissures profundes o passants, es farà utilitzant petits tubs injectors, col·locats espaiosament en tot el llarg de l'escletxa o fissura, fixats amb Sikadur 31 Adhesiu o similar i si la fissura travessa totalment l'element de formigó per ambdues cares. Per poder realitzar la injecció que es farà sempre de baix cap a dalt, es necessari que el Sikadur 31 Adhesiu o similar estigui endurit.

Per a que pugui realitzar-se la injecció sense contrapressió, es precis bufar tots els tubs, un rere l'altre, amb aire comprimit, en un ordre ascendent.

Materials i eines

Es necessiten: barrinadora elèctrica amb agitador, broques adequades per a perforar en cada cas formigó, pedra, etc.

Brotxes, corrons per a quan s'utilitza com a imprimació.

Massilla o guix per a formar un retallat al voltant de les fissures en plans horitzontals, el qual s'utilitzarà del mateix mode per al segellat superficial de l'escletxa o fissura en tota la seva longitud i per totes les seves cares possibles quan travessin totalment l'element de formigó.

Tubs injectors de coure, llautó, alumini o qualsevol altre metall tou, d'aprox. 5 cms de longitud i 5 mm de diàmetre interior.

Sikadur 31 Adhesiu Ràpid o similar per a fixar els tubets i segellar les fissures.

Tubs de plàstic flexibles i transparents per a acoblar als injectors metàl·lics. Filferro per a la fixació dels "macarrons" als tubs i per a lligar-los després de doblegar-los una vegada realitzada la injecció.

Aparell per a la injecció mitjançant aire comprimit. Per a petits treballs es poden fer servir pistoles manuals de segellat.

Guants, ulleres, estisores, ganivets, etc.

Barreja

El SIKADUR 52 INYECCION o similar són productes de dos components, predosificats.

Fent servir una batedora elèctrica de baixa velocitat (600 r.p.m.) s'homogeneïtza primer els dos components per separat. A continuació s'aboca el component B en el recipient del component A i es baten fins aconseguir una consistència homogènia. També es pot realitzar la barreja manualment.

Els dos components han d'estar a una temperatura entre +10° C i +20° C en l'instant de realitzar la barreja.

Injecció de fissures en plans verticals

El reblert de fissures situades en plans verticals es fan a pressió amb un equip d'injecció a través d'uns tubs de plàstic transparents i flexibles, units a uns injectors metàl·lics fixats a una distància convenient en tota la fissura. Aquesta operació s'haurà d'executar sempre des de la part inferior cap a la superior, mantenint la pressió constant, fins que el líquid surti per un tub situat al pla superior.

En aquest instant s'estrangula el passador de plàstic i es lliga amb un filferro, repetint aquest procediment tantes vegades com sigui necessari.

En qualsevol cas abans d'aplicar SIKADUR 52 INYECCION o similar es verifica que no estiguin obstruïts els conductes d'injecció ni les fissures en si, amb aquesta finalitat s'introduirà aire comprimit pels tubs d'injecció.

Quan SIKADUR 52 INYECCION o similar hagi endurit, es tallen els tubs de plàstic amb una radial o amb unes tisores adequades.

Si es necessari eliminar el Sikadur 31 Adhesivo o similar s'emprarà un disc abrasiu o flama directa.

Indicacions importants

L'edat mínima del formigó haurà de ser de 3 a 4 setmanes.

L'ample màxim de fissura a injectar serà de 5 mm.

La injecció amb resines reactives exigeixen la intervenció d'especialistes qualificats i experts.

Amidament i abonament

S' amidaran i abonaran a ml de Injecció de resines sintètiques pel tractament d' esquerdes o fissures estables en paraments de formigó, incloent la neteja de la zona fissurada, injecció d'aire comprimit, perforació de taladres, col·locació d'injectors i el segellat de la traça i pintat anticarbonatació, amb especificacions de materials segons Plec de Condicions.

2.3.13. MORTER PROJECTAT

Es defineix com a morter projectat els materials formats per barreges de ciment, aigua, àrid fi, àrid gruixut i productes d'addició (accelerants, etc.) que son transportats a través de mànegues i projectades pneumàticament, adquirint una notable resistència.

Resistència a compressió: Als plànols figuraran les resistències mínimes a compressió que hauran de tenir els diferents tipus de formigons als vint-i-vuit dies (28).

Dosificació i selecció de materials: Per al estudi de les dosificacions de les diferents classes de formigó, el contractista haurà de realitzar pel seu comte i amb una antelació mínima de 30 dies a la seva utilització en obra, del formigó que es tracti, totes les proves necessàries, de forma que s'assoleixin les característiques exigides a cada classe de formigó.

Les proporcions d'àrid fi i àrid gruixut s'obtindran per barreja d'ambdues, segons les corbes granulomètriques 0-15, 0-20 i 0-25.

La dosificació de ciment haurà de ser com a mínim de 350 kg/ m³ d'àrid sec. Les dosificacions obtingudes i aprovades pel Tècnic Responsable de l'FMB, a la vista dels resultats dels assaigs efectuats, únicament podran ser modificades amb el que respecta a la quantitat d'aigua, en funció de la humitat dels àrids.

El contractista podrà proposar canvis en la dosificació, especialment aquells que tendeixin a reduir la segregació a millorar de qualssevol forma les característiques del formigó, mantenint sempre una consistència uniforme i adequada per aconseguir una perfecta consolidació.

Aquestes dosificacions hauran de ser aprovades pel Tècnic Responsable de l'FMB, seguint el mecanisme abans descrit. Si un cop aprovada pel Tècnic Responsable de l'FMB una dosificació, seguint el procés indicat, no s'assoliren en obra les resistències exigides, el Tècnic Responsable de l'FMB podrà autoritzar el augment de la proporció del ciment, sent el cost d'aquest excés de ciment per compte del contractista.

El contractista haurà de realitzar pel seu compte tots els assaigs necessaris per assegurar que els materials que proposa per usar, compleixen les limitacions de la present especificació.

Proves i assaigs: Durant les obres pel Tècnic Responsable de l'FMB, podrà exigir al contractista la realització de les proves i assaigs que s'enumeren als apartats següents:

Proves de formigoneres: Les formigoneres disposaran de dispositius de pesada automàtica tant del ciment com dels àrids o aigua, i hauran d'amidar-se en pes. Les formigoneres seran de eix vertical per a ser barrejades en sec.

Tots els dispositius de mesura estaran a la vista del operador que manegui la màquina i de l'inspector que el Tècnic Responsable de l'FMB designi per a aquesta tasca. Les bàscules seran contrastades setmanalment i ajustades de forma que els errors es mantinguin dins dels límits fixats.

Durant el formigonat, li seran entregats setmanalment al Tècnic Responsable de l'FMB les correccions i gràfics de control que aquesta jutgi necessaris mitjançant els oportuns informes.

Assaigs de ciments: De cada tipus, o partida de certa consideració de diferent procedència, podrà exigir-ne l'assaig de finor de molt, fraguat, estabilitat de volum i resistència a la compressió a set dies. No podrà emprar-se ciment de la partida en la que, efectuats els corresponents assaigs, no donin tots ells resultats satisfactoris. Pels assaigs de ciment es seguiran les normes descrites a l'apartat 58.1 de EHE.

Fabricació

El formigó es barrejarà en sec, és a dir, primer els àrids i després el ciment fins aconseguir una mescla homogènia. El contractista tindrà, mantindrà i emprarà l'equip necessari per a determinar exactament i controlar la quantitat de cadascun dels components del formigó. El ciment, sorra, graves i additius s'amidaran en pes o volum.

Els àrids es rentaran, classificaran i s'eliminarà d'ells l'aigua sobrant, abans de l'arribada d'aquests a les sitges de la central de formigonat.

Els components s'hauran de barrejar com a mínim durant un minut i mig (1 ½) després de que tots, (menys la totalitat de l'aigua), estiguin en la formigonera. Es pot disminuir el temps d'amasat a un minut i quart, després d'efectuar els assaigs permanents. El Tècnic Responsable de l'FMB es reserva el dret d'augmentar els temps, quan no s'obtingui la uniformitat necessària, d'acord amb el tipus i mida de la formigonera. Els additius s'empraran en la màquina de projecció i no en la fase de fabricació. El transport de la barreja seca, es farà de mode que no es disgreguin els seus components. Com a norma general no hauran de transcórrer més de tres hores (3 hores) entre la fabricació i la seva posta en obra.

Posada en obra



El contractista prepararà i sotmetrà al Tècnic Responsable de l'FMB per a comprovació, el seu procediment de construcció proposat, incloent plànols i programes de la col·locació del formigó o morter projectat.

Totes les excavacions preparades per a la posta en obra del formigó estaran lliures d'aigua. El contractista prendrà les mesures i subministrarà l'equip que es requereixi per l'esgotament de les zones excavades.

El formigó projectat que sigui de qualitat inferior a la requerida, es retirarà i reemplaçarà pel contractista al seu càrrec.

La projecció es realitzarà de la forma següent:

Abocament de la barreja seca a la màquina gunitadora

Addició en les proporcions requerides dels productes accelerants i impermeabilitzants

Rentat amb aigua a alta pressió de les superfícies a ser recobertes mitjançant la mateixa màquina gunitadora.

Projecció de la barreja amb pressió de 6-7 kg/m², i cabal de l'aire de 10.000 litres per minut, amb incorporació en broquet de l'aigua necessària en proporcions prescrites (relació aigua/ciment 0,4).

La projecció s'executarà en tantes capes com es necessiti per aconseguir els gruixos previstos (màxim de gruix en 1 capa: 10 cm.).

El rebuig o rebot no es podrà emprar en la composició d'un nou morter o formigó.

Es tindrà cura que en projectar sobre malla metàl·lica reticulada per a que el rebuig no es quedi en la part posterior de la mateixa.

Les juntes de treball es quedaran en xamfrà 45° per a la seva unió amb el treball següent.

Quan sigui necessari formigonar junt a un formigó que ja ha patit presa o als casos especials que indiqui el Tècnic Responsable de l'FMB es tractarà la junta amb una capa de resina epoxi. Sobre dites resines el contractista haurà d'aportar la informació que exigeixi el Tècnic Responsable de l'FMB per a procedir a dita aprovació.

La posada en obra del morter o formigó projectat es realitzarà per una casa especialitzada amb més de 10 anys d'experiència.

Curat

El curat consistirà en mantenir les superfícies exposades a l'aire lliure al igual que els cantells i les cantonades del formigó fresc, contínuament humides al menys durant (7) dies, per medis de rec o inundació o per recobriment amb un paper impermeable sobre una lona humida. Tots els equips i materials de protecció i curat hauran d'estar preparats per a la seva utilització abans que comenci el formigonat.

Acabats de paraments

Les superfícies immediatament a la projecció es sotmetran a un fratasat, que serà efectuat per personal especialitzat ja que es deuen evitar les fissures de retracció. Així mateix s'efectuarà al menys en dues capes, a la última de les quals no s'haurà d'afegir cap additiu accelerant.

El procediment a emprar serà:

Fratasat mitjançant pas de regle

Segon fratasat amb llana metàl·lica.

Es permetran irregularitats màximes inferiors a 5 mil·límetres, excepte indicació al contrari, les arestes dels elements estructurals quedaran vives i a escaire.

Neteges prèvies

Quan els formigons projectats s'hagin d'aplicar sobre altres superfícies ja acabades en formigó (suports de formigó). Dits suports hauran de preparar-se d'acord amb la neteja descrita a l'apartat 2.3.9.

El Tècnic Responsable de l'FMB podrà ordenar, els cops que consideri necessari, la projecció d'una superfície màxima de 5 m² com a prova per a verificar la qualitat de l'acabat final del formigó projectat. Les despeses d'aquestes proves no seran objecte d'abonament a part

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

- Execució segons UNE 83607:1994 IN Hormigón y mortero proyectados.
- Determinació geometria segons UNE-EN 12504-1 i UNE-EN 12390-3.
- Determinació de resistències segons UNE 83-603.



Amidament i abonament

m3 de formigó projectat i amidat segons les especificacions del Tècnic Responsable de l'FMB. La descomposició de la partida inclou el percentatge de rebot-límit fixat segons els criteris de la norma RPS (ACI-506) article 607.

No serà objecte d'abonament a part els components especials que amb intenció estètica s'afegeixin al formigó per a millorar el seu acabat. Les proves de mostra per a comprovar l'acabat, també estan incloses en el preu de la unitat d'obra

2.3.14. ANCORATGES AMB BARRA D'ACER

Definició

Es tracta de l'instal·lació de barres d'acer a la superfície d'unió de dos formigons diferents, amb el fi d'afavorir la transmissió de l'esforç rasant entre ambdós i donar homogeneïtat al comportament conjunt.

Materials

El connectors poden ser corrugats de diferents mm de diàmetre, doblat en patilla, que s'ancora en una trepadora que es fa en el formigó antic.

Els acers a empleats en els connectors seran AEH-500.

Els ancoratges de les barres s'efectuaran mitjançant morters de resina epoxi: És un morter d'altres resistències mecàniques, de tres components, a base de resines epoxi sense dissolvents i càrregues de granulometria especial, per a col·locar per abocament, donada la seva fluïdesa i facilitat de col·locació.

El SIKADUR® 42 ANCLAJES o similar són productes d'altres resistències mecàniques i sense retracció.

La resistència a compressió a 18 hores serà superior a 400 Kg/cm², i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 40 Kg/cm².

La resistència a compressió a 24 hores serà superior a 250 Kg/cm², i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 50 Kg/cm².

La resistència a compressió a tres dies serà superior a 450 Kg/cm², i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 60 Kg/cm².

La resistència a compressió a set dies serà superior a 500 Kg/cm², i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 70 Kg/cm².

La resistència a compressió a vint-i-vuit dies serà superior a 600 Kg/cm², i la resistència a flexotracció, a la mateixa edat, serà superior a 80 Kg/cm².

El augment de volum no serà inferior al 0,4%, ni superior al 0,8%.

El ph serà superior a 12,5-12,8.

El temps de manejabilitat estarà comprès entre 50 i 70 minuts.

El morter serà autoanivellant.

No presentarà segregació ni agregats metàl·lics, sense poder fisurar-se per retracció.

Execució

Les superfícies a unir hauran d'estar netes de pols i restes i presentar un aspecte uniforme.



Les trepadores es realitzaran amb les longituds que apareixen en els plànols sent el diàmetre de tots ells superior al menys en dos mil·límetres (2 mm) al de la barra. Les trepadores seran perpendiculars a les superfícies de formigó existents.

Les trepadores es netejaran mitjançant bufat, omplint-se d' aigua durant sis (6) hores prèvies al formigonat. Aquesta aigua s' extraurà totalment abans d'omplir la trepadora amb morter. En el connector s' introduirà una lleugera pressió.

Una vegada col·locada l' armadura passiva, es procedirà al replè de les trepadores amb el morter d' ancoratge, de forma que s' assegura el correcte replè del mateix i l' absència de coqueres o cavitats.

Amidament i abonament.

La medició de la execució dels ancoratges s' efectuarà per unitat realment acabada, incloent-t'hi el subministre i col·locació del morter de ancoratge. Aquest preu no compren el subministre i col·locació de las armadures passives, les quals apareixen en una unitat independent.

2.3.15. PROTECCIÓ ANTICARBONATACIÓ A FORMIGÓ

Es tracta de l'aplicació d'una pintura acrílica per a la protecció del formigó front al fenomen de la carbonatació.

Característiques dels materials:

La base del material serà una dispersió a base de resines acríliques.

A més a més d'un baix valor de difusió d'anhídrid carbònic, presentarà les següents propietats:

Colors estables.

Inalterable front raigs ultraviolats

Resistent a medis alcalins

No presentar inflaments

Absència d'adherència un cop hagi endurit

Permetre el repintat

Permetre el pas del vapor d'aigua

Repel·lir el pas de l'aigua i la humitat.

Execució:

L'aplicació es realitzarà sobre una superfície perfectament neta, poguent-se aplicar amb curró, brotxa o pistola segons s' especifiqui en l'envàs.

S' aplicarà un total de dues capes, podent diluir-se la primera amb un 5% d'aigua si és que les condicions dels suport ho recomanen i seguint les especificacions tècniques del fabricant. En tot cas, el contractista queda obligat a proposar si la primera capa la diluirà o no i haurà de comptar amb la aprovació del Tècnic Responsable de l'FMB abans de començar el pintat.

La dotació mínima de pintura aplicada sobre el suport serà de 400 g/m² (quatre-cents grams per metre quadrat), el que equival aproximadament a 150 micres de gruix de pel·lícula seca. El color RAL de la segona capa serà 7030 (gris pedra) o el que determini el Tècnic Responsable de l'FMB, mentre que el color RAL de la primera capa serà de varies tonalitats més baixa que la segona.

En tot cas el contractista queda obligat a realitzar al seu càrrec totes les proves i assaigs que determini el Tècnic Responsable de l'FMB, sobre qualitat de pintura, rendiments, dotacions, gruixos, possibilitat de diluir la primera capa, determinació de pèrdues de material, etc., essent aquest un requisit imprescindible a acomplir-se abans que el contractista pugui començar a aplicar la pintura.

Amidament i abonament

La pintura de protecció s' abonarà per metres quadrats (m²) realment executats, amidat sobre plànol. Al preu unitari estan inclosos tots els materials emprats i tots els treballs que siguin necessaris per la completa finalització de la unitat.

2.3.16. TRANSPORT A L'ABOCADOR

Aquesta operació, que inclou tant la càrrega com el transport a l'abocador, (i les taxes d'abocament), dels productes sobrants d'excavació o d'altres, està inclosa dins de les diferents unitats d'excavació.



La retirada fora de l'obra de productes d'excavació o enderroc haurà de ser autoritzada pel Tècnic Responsable de l'FMB.

2.3.17. FORMIGONS

Condicions generals:

Compliran la "Instrucción Para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón", EHE.

Els formigons de les soleres, alçats i lloses a executar en tota mena d'elements seran com a mínim de les següents qualitats, expressades en Newtons per milímetre quadrat (N/mm²) de resistència característica als vint-i-vuit (28) dies:

- Formigó en massa: 20

- Formigó per armar: 25. Abans de començar els treballs, el Tècnic Responsable de l'FMB fixarà, a la vista de la granulometria dels àrids, les proporcions de les diferents mides a barrejar per tal d'assolir la corba granulomètrica òptima i la compactació més convenient. Aquestes dosificacions es podran modificar durant el transcurs de l'obra.

Les dosificacions de ciment mínim i la seva classe seran les establertes al capítol 3 d'aquest Plec.

Sempre i amb el vist-i-plau del Tècnic Responsable de l'FMB, les dosificacions es faran per pes. Pel que fa a l'aigua i els additius, es podrà admetre la dosificació per volum.

El Contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB.

Pla de formigonat.

El pla de formigonat consisteix en l'explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista seguirà per la bona col·locació del formigó.

El pla haurà de constar de :

Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant-me el volum de formigó a emprar en cada unitat.

Forma de tractament dels junts de formigó.

Per cada unitat es farà constar:

Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe, o d'altres).

Característiques dels mitjans mecànics.

Personal.

Vibradors (característiques i número dels mateixos, indicant els de reposició per possible avaria).

Seqüència d'ompliment dels motlles.

Mitjans per evitar defectes de formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons, o d'altres).

Mitjans que garanteixin la seguretat dels operaris i personal de control.

Sistema de curat del formigó.

Els materials filmògens, s'aplicaran immediatament després del formigonat en cas de superfície lliure, o immediatament després del desencofrat en el seu cas. Es garantirà un gruix suficient de material filmògen estès a tota la superfície de l'element, a excepció de la part que constituirà el junt de formigonat.

Transport i posada en obra.

Per l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació pel Tècnic Responsable de l'FMB de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costaners. No s'iniciarà el procés sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a



avisar amb la suficient antelació per què aquestes comprovacions puguin ser realitzades sense alterar el ritme constructiu.

A cada element s'aplicarà el formigó de forma contínua, per tongades horitzontals, i no s'ha de començar fins que es tinguin preparats els materials i equips necessaris per al total acabament de l'operació. Si malgrat totes aquestes operacions es produís durant l'execució amb formigó d'un element una interrupció superior a una hora, el Tècnic Responsable de l'FMB podrà ordenar la demolició de la part ja preparada o autoritzar, segons els casos, que s'hi disposi una junta de la manera que s'indiqui. Sempre que sigui possible, la superfície de la junta es tractarà amb aigua i aire a pressió fins eliminar la lletada, deixant els àrids al descobert però sense remoure'ls. Aquesta operació s'efectuarà entre les quatre i les deu hores després que hagi començat a prendre.

El formigó s'haurà de col·locar abans que hagin transcorregut 30 minuts des del seu amassament, tret que es transporti en camió formigonera, cas en el qual el Tècnic Responsable de l'FMB donarà les normes corresponents.

No es produiran abocaments lliures del formigó amb altures majors de dos metres.

Es obligatori l'ús de vibradors interns. La seva freqüència no serà inferior a sis mil (6.000) cicles per minut. Aquests aparells s'han de submergir ràpidament i profunda a la massa, mirant d'enretirar l'agulla amb lentitud i a velocitat constant. La durada de la vibració serà fins que l'aigua reflueixi a la superfície, i la distància entre els punts d'immersió serà d'adequada per tal de produir a tota la superfície de la massa vibrada una humectació brillant. A cada tongada s'introduirà el vibrador fins que la punta penetri dins la capa subjacent, amb l'aparell vertical o lleugerament inclinat. El formigó es vibrarà especialment i amb cura vora els encofrats. La vibració no ha d'afectar en cap cas el formigó parcialment endurit, ni s'aplicaran directament els vibradors a les armadures ni l'encofrat.

La unió entre formigons endurits i frescos a les zones on no sigui convenient deixar junta en el dipòsit s'executarà segons s'indica als plànols (junt de formigonat). En les estructures auxiliars, es farà picant la superfície del primer i rentant-la amb un raig d'aigua i aire a pressió fins que desaparegui la lletada i es descobreixin els àrids nets. Si el formigó endurit resta subjacent, s'estendrà damunt d'ell una capa d'uns cinc centímetres de gruix de morter gros sense grava, d'igual

dosificació que el formigó que es vagi a col·locar. Aquesta capa de morter es cobrirà amb formigó abans que no comenci a prendre.

Els daus de formigó es construiran de tal manera que sigui possible inspeccionar totalment les juntes. Es tindrà cura que el terreny en contacte amb la superfície de reacció sigui compactat al 98% del PM abans de procedir a la prova de pressió.

Curat.

Durarà quinze dies com a mínim. Amb temps sec i calorós aquest termini serà de vint-i-dos dies.

Durant els tres primers dies es mantindrà el formigó protegit dels raigs directes del sol.

Formigonat en temps fred o calorós.

El formigonat es suspendrà quan es prevegi que dins del les vint-i-quatre (24) hores següents la temperatura mínima de l'ambient pot baixar per sota dels zero (0) graus centígrads i en particular qual la temperatura enregistrada a les nou del matí (hora solar) sigui inferior a dos (2) graus centígrads.

Aquesta darrera temperatura es podrà considerar rebaixada un grau quan es tracti de formigonat d'elements de secció superior a un (1) metre, quan les superfícies de formigó es protegeixin adequadament o quan així ho indiqui el Tècnic Responsable de l'FMB.

Quan la temperatura mitjana diària sigui inferior als cinc (5) graus centígrads, la temperatura mínima del formigó en la seva col·locació ha de ser de deu (10) graus i aquesta temperatura es mantindrà almenys durant vint-i-quatre hores, regant-se les superfícies del formigó cada dues (2) hores amb aigua calenta a trenta (30) graus, mantenint-se les superfícies abrigades de la intempèrie mitjançant arpilleres.

Així mateix es suspendrà totalment el formigonat amb temperatures ambientals superiors a cinquanta-cinc (55) graus al sol, procedint a inundar els formigons de forma contínua durant un temps no menor de dos (2) dies, si es formigona amb aprovació del Tècnic Responsable de l'FMB a temperatures properes a aquesta.



Acabat de superfícies.

No s'arreglaran forats ni irregularitats que puguin aparèixer a les superfícies sense que hagin estat examinades pel Tècnic Responsable de l'FMB, la qual en cada cas resoldrà la manera de corregir el defecte.

Està totalment prohibit l'arranjament de defectes en l'execució del formigonat (coqueres, rentats, etc.) sense les instruccions del Tècnic Responsable de l'FMB.

S'admetran les irregularitats dels paraments que, mesurades sobre un regle de dos metres de longitud, donin valors inferiors a quinze mil·límetres.

L'acabat de les obres de formigó a la vista no presentarà arestes vives, que si de cas seran eliminades amb matavius.

Junts de formigó.

Només es podran realitzar junts de formigó i de dilatació als llocs indicats en els plànols.

S'utilitzaran els següents tipus de junts:

a) Junts de P.V.C.

L'estanquitat dels junts de formigó s'assegura mitjançant el corresponent junt P.V.C. de les característiques indicades als plànols.

Les amplades mínimes dels junts obeiran les següents limitacions:

Gruix de l'element menor o igual a 20 cm.: 15 cm.

Gruix entre 20 cm. i 30 cm.: 20 cm.

Gruix superior entre 50 i 30 cm.: 25 cm.

Gruix superior a 50 cm : 30 cm.

L'acoplament de junts de P.V.C. es realitzaran mitjançant tall, imprimació i soldadura en calent. La superfície axial dels junts es situarà sensiblement al mig de les seccions i serà paral·lela als paràmetres d'aquestes seccions. Les peces en forma de creu, T, colze de 900, etc. estaran fabricades al taller el número de soldadures termoplàstiques a executar a obra serà mínim, i en cap cas per una peça especial.

Els junts es fixaran amb els elements adequats per tal d'assegurar la seva immobilitat durant el procés de compactació del formigó. S'emprarà per la seva col·locació encofrat partit en dues peces i grapes especials col·locades als extrems de les cintes per fixar-les mitjançant filferros a l'armadura del dipòsit. Durant aquest procés es prendran les mesures necessàries per tal d'assegurar la compactació d'ambdós costats del junt de P.V.C., especialment a les zones d'imbricació.

El formigonat s'executarà amb especial cura amb la finalitat de rodejar perfectament la cinta de PVC.

Abans de continuar l'operació en un junt, se'l netejarà per tal d'eliminar tots els elements adherits, així com la capa superior de morter.

b) Junts bituminosos.

La canal perquè s'ompli el material bituminós es preformarà a través de l'encofrat i tindrà les dimensions i situacions que als plànols s'indica.

El material de farciment no s'aplicarà abans que hagin transcorregut trenta (30) dies després d'acabada l'execució de les dues masses de formigó adjacents, ni tampoc abans d'haver estat inspeccionades les parets de la canal i, si fos el cas, d'haver estat netejada.

El material per a segellar-lo serà plàstic, s'adherirà perfectament a les parets de formigó i resistirà sense envelliment apreciable els efectes de l'atmosfera i de l'aigua.

El proposarà el Contractista, i no podrà ser usat sense l'aprovació del Tècnic Responsable de l'FMB.

c) Junts de poliuretà.



Es construïran amb les característiques assenyalades als plànols mitjançant planxes de poliuretà expandit d'un (1) o si calgués dos (2) centímetres de gruix. Les cares de les planxes seran sensiblement planes i paral·leles, i exemptes de foradets i esquerdes.

Si així ho indiqués el Tècnic Responsable de l'FMB, un cop suficientment endurit el formigó seran eliminades, amb mitjans mecànics, les esmentades planxes de poliuretà.

d) Mitja canya a unió interior d'alçats i solera del dipòsit.

S'executarà d'acord amb les instruccions donades per la firma subministradora dels productes. Aquests poden ser diferents, disposats en successives capes; la definició donada en el preu no indica que es tracti d'un producte únic a aplicar.

Prova de les obres de formigó.

En obres delicades, o bé quan a criteri **del** Tècnic Responsable de l'FMB hi hagi dubtes sobre la bona qualitat dels materials o l'execució, així com en el cas que la resistència del formigó deduïda dels assaigs de control no sigui l'estipulada al projecte, es realitzaran proves de càrrega.

En aquestes proves es sotmetrà els elements característics de l'estructura a sobrecàrregues de prova equivalents a les màximes previstes en el càlcul. No es sotmetrà cap obra de formigó armat a sobrecàrregues superiors a les previstes.

Les càrregues s'aplicaran amb successius increments fins a completar la de prova amb intervals de quinze (15) minuts de durada com a mínim.

La càrrega total es mantindrà fins que els aparells mesuradors de les fletxes indiquin la seva estabilització. En cap cas la durada no serà inferior a vint-i-quatre (24) hores.

Transcorregut el termini de la càrrega, s'examinarà detingudament i a fons l'estat de l'obra, tot observant si hi ha aparegut alguna fissura que pugui ser perjudicial per a la seva durabilitat, d'acord amb la seva utilització.

Un cop enretirada la càrrega de prova, la fletxa residual no superarà una cinquantesena part (1/50) de la total mesurada sota aquesta càrrega. En cas contrari, s'haurà de repetir la prova, i la nova fletxa residual no haurà de ser major d'una vuitena part (1/8) de la fletxa total corresponent a la segona

prova. Aquesta segona prova no serà necessària quan la fletxa total mesurada al primer assaig no sobrepassi una mil·lèsima part (1/1000) de la llum.

Amidament i abonament

Es mesurarà per metre cúbic (m³) realment col·locat, i s'abonarà per m³ col·locat, incloent el curat i acabat de superfícies i els possibles junts. Es distingirà el tipus d'element formigonat.

2.3.18. ARMADURES D'ACER A EMPRAR EN FORMIGONS ARMATS

Es defineixen com a armadures d'acer a emprar en formigó armat, el conjunt de barres d'acer que es col·loquen en l'interior de la massa de formigó per ajudar-lo a resistir els esforços a què està sotmès. L'ús, execució i altres prescripcions per a la utilització de l'acer es regiran per la Instrucció per al Projecte i Execució d'Obres de Formigó en Massa i Armat EHE vigent.

Es contempla en aquest article les armadures d'acer per a elements a construir novament i també per reposicions de barres en elements estructurals existents. En el cas de que la armadura passiva presenti un nivell d'oxidació excessiu que pugui afectar a les condicions d'adherència, es comprovarà que aquestes no s'hagin vist significativament alterades. Es procedirà al seu raspallat mitjançant raspall de púes de filferro i es comprovarà que la pèrdua de pes de la armadura no excedeixi del 1% i que l'altura de corruga, en el caso d'acer corrugat, es trobi dins dels límits prescrits en l'article 31.2. de la EHE.

S'autoritza l'ús de la tècnica de soldadura per a l'elaboració de la ferralla, sempre que l'operació es realitzi d'acord amb els procediments establerts a la UNE 36832:97, l'acer sigui soldable, i s'efectui en taller amb instal·lació industrial fixa. Solsament en aquells casos previstos al projecte i degudament autoritzats pel Tècnic Responsable de l'FMB, s'admetrà la soldadura en obra per a l'elaboració de la ferralla.

Els empalmes entre barres hauran de dissenyar-se de forma que la transmissió de forces d'una barra a la següent quedi assegurada, sense que es produeixin descrostonaments o qualssevol altre tipus de dany al formigó pròxim a la zona d'encavalcament.



No es disposaran més que aquells empalmes indicats als plànols i els que autoritzi el Tècnic Responsable de l'FMB. Es procurarà que els empalmes quedin allunyats de les zones en les que l'armadura treballi a la seva màxima càrrega.

Com a norma general, els empalmes de les distintes barres en tracció d'una peça, es distanciaran unes de les altres de forma que els centres quedin separats, en la direcció de les armadures, una longitud igual o major a 1b (Longitud bàsica d'ancoratge definida per la EHE).

Per a col·locacions de barres que s'allotgin en ancoratges, cal seguir les prescripcions de l'apartat 2.3.14.

Aquells especejaments que figuren als plànols, només es podran modificar prèvia acceptació del Tècnic Responsable de l'FMB. En aquest cas o en aquell en què en el projecte no figuri l'espejament detallat, el contractista presentarà al Tècnic Responsable de l'FMB, per a la seva aprovació i amb suficient antelació, una proposta d'espejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

Aquest espejament contindrà les formes i dimensions exactes de totes les armadures definides als plànols, indicant clarament el lloc on es produeixen els encavalcaments i el número i longitud dels mateixos.

Així mateix, detallarà i espejearà perfectament totes les armadures auxiliars necessàries segons els plànols durant el formigonat, tal com borriquetes, rigiditzadors, cèrcols auxiliars, etc. Totes i cadascuna de les figures vindran numerades a la fulla d'espejament i en correspondència amb els plànols respectius.

En la fulla d'espejament vindran expressats els pesos totals de cada figura. Les armadures inferiors dels fonaments es sustentaran mitjançant separadors de morter de formigó de dimensions en planta 10 x 10 cm² i de gruix l'indicat als plànols pel recobriment. El seu número serà de 6 per metre quadrat. Per les armadures laterals els separadors seran de plàstic adequats al recobriment indicat als plànols per l'armadura en número no inferior a 4 m².

Les armadures d'espera dels fonaments s'adreçaran i fixaran a consciència per evitar que es puguin desplaçar durant el formigonat. Els separadors laterals es col·locaran abans que l'encofrat i es tindrà cura en què les armadures no es contaminin amb els desencofrants.

Les armadures d'espera es netejaran a consciència del formigó adherit abans de procedir al formigonat respectiu.

Les armadures d'acer AEH500S emprades en formigó armat es pagaran per Kg. d'acer AEH500S realment emprat, deduït dels plànols de construcció per mesurament de la seva longitud, aplicant els pesos unitaris corresponents als diferents diàmetres emprats.

Amidament i abonament

Les armadures subministrades amb malles electrosoldades s'amidaran i abonaran per metre quadrat (m²) de malla electrosoldada..

2.3.19. ENCOFRATS

Es defineixen com a obres d'encofrats, les consistents en l'execució i desmuntatge de les caixes destinades a emmotllar els formigons, morters o similars, i dels elements capaços de suportar els esforços produïts per la contenció del formigó abans de que s'adormi.

La seva execució porta incloses les següents operacions:

- Construcció i muntatge.
- Desencofrat.

En general es tindrà en compte l'especifica't a la norma EME-NTE referent a encofrats. Es tindrà especial cura en què els junts entre taules o taulons estiguin executats de tal manera que s'asseguri d'estanqueïtat al pas de la lletada.

S'autoritzarà, per a la construcció i muntatge, d'emprar tipus i tècniques d'encofrat que siguin sancionades per la pràctica, tan en la seva utilització com en els resultats. S'haurà de justificar l'eficàcia d'aquells altres que es proposin i que, per la seva novetat, no tinguin aquesta sanció a judici del Tècnic Responsable de l'FMB. Quan es tracti d'encofrats exteriors que requereixin un

acabat superficial especialment acurat, caldrà l'aprovació prèvia pel Tècnic Responsable de l'FMB per a la seva utilització.

També es tractarà la unió de l'encofrat amb el terreny o amb d'altres formigons ja executats, amb argili-la o qualsevol altre procediment que asseguri d'estanqueïtat a la lletada.

L'encofrat per el dipòsit serà preferiblement metàl·lic, però s'accepta el tipus de parament fenòlic o de fusta encasellada. No es formaran ni més ni menys junts que els indicats als plànols, de tal manera que l'encofrat permetrà el formigonat del vel en tota la seva altura. El sistema de fixació entre paraments serà de manera que no deixi forats passants. En qualsevol cas no s'empraran tirantets per l'encofrat del dipòsit, i en la resta dels casos, si s'utilitzen, posteriorment al formigonat es tallaran en una profunditat no inferior a 2 cm des del parament de formigó i s'aplicarà un morter adherent al forat conformat.

Tant les unions com les peces que constitueixen els encofrats tindran la resistència i la rigidesa necessàries perquè, amb la marxa prevista de l'execució del formigó i, especialment, sota els efectes dinàmics produïts pel sistema de compactació exigit o adoptat, no s'originin esforços anormals en el formigó, ni durant la seva posta en obra, ni durant el període d'enduriment, així com tampoc moviments locals en els encofrats superiors a 5 mm. Els encofrats duran incorporats els elements necessaris (plataformes, accessos, baranes, etc.) per què s'executi el treball en condicions òptimes de seguretat, comoditat i inspecció.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries perquè les arestes vives del formigó resultin ben acabades, col·locant fins i tot angulars metàl·lics en les arestes exteriors del encofrat, o utilitzant algun altre procediment similar en la seva eficàcia. El Tècnic Responsable de l'FMB podrà autoritzar la utilització de llistons triangulars per convertir en xamfrans aquestes arestes. No s'acceptaran imperfeccions majors de 5 mm. en les línies de les arestes.

Les superfícies interiors del encofrat hauran de ser prou uniformes i llises com per aconseguir que els paraments de les peces de formigó emmotllades no presentin defectes, abombaments, rebots ni rebabes de més de 5 mm. d'altura.

Per facilitar el desencofrat, serà obligatori l'ús d'un producte de desencofrar aprovat pel Tècnic Responsable de l'FMB. Els productes del desencofrat s'aplicaran amb una suficient antelació a la col·locació de l'encofrat per a evitar que les armadures es contaminin. No contindran substàncies

perjudicials per el formigó. El contractista proposarà al Tècnic Responsable de l'FMB els productes a utilitzar.

Els encofrats de fusta s'humitejaran abans de formigonar, a fi d'evitar l'absorció d'aigua continguda en el formigó, es netejaran, especialment els fons, i es deixaran obertures provisionals per facilitar aquesta feina.

Les juntes entre els taulons hauran de permetre l'entumiment per la humitat del rec i del formigó, sense tanmateix, deixar anar pasta durant l'execució del formigó, per la qual cosa es podrà autoritzar l'ús d'una segelladora adient.

Abans de començar les operacions de l'execució del formigó el Contractista haurà d'obtenir pel Tècnic Responsable de l'FMB l'aprovació escrita de l'encofrat realitzat.

El desencofrat de les cares verticals d'elements, no podrà fer-se abans de 48 hores d'aplicat el formigó a la peça, tret de que durant aquest temps, s'hagin produït baixes temperatures o altres causes que pugin alterar el procés normal d'enduriment del formigó.

Els temps de desencofrat seran establerts pel Tècnic Responsable de l'FMB, un cop conegut mitjançant assajos el comportament en el temps dels formigons.

Amidament i abonament

Els encofrats s'amidaran i abonaran per metre quadrat (m²) de parament encofrat.

2.3.20. IMPERMEABILITZACIÓ AMB LÀMINA DE BETUM ELASTOMÈRIA

DEFINICIÓ

El sistema consistirà en una membrana de betum elastòmer termosoldable, armada amb geotèxtil i adherida al cantell del tauler, sobre la qual es col·locarà una protecció seguint el sistema definit als plànols del projecte i complint les condicions que es fixin al present article. Fora de l'àmbit de l'estructura s'executarà una base d'anivellació de formigó en massa de 10cm de gruix i fins 1m de longitud, en tota l'amplada de l'estructura.



El sistema d' impermeabilització i protecció a executar es defineix com segueix:

Imprimació bituminosa del tauler

Membrana termosoldable de betum elastòmer (gruix de 4 mm y 6 kg/m²) armada amb geotèxtil de 200 g/m² i autoprotegida en superfície per una capa de grànuls minerals de naturalesa silícia

Les membranes termosoldables d' impermeabilització han de resistir: a) les deformacions del tauler de formigó (resistència a la tracció i allargament de ruptura); b) l' arrancada per defecte d' adherència al tauler de formigó (resistència a l' arrancada); c) el punxonament causat per la pressió d' àrids minerals angulosos i d) l'envelliment per acció dels agents atmosfèrics. Amb aquests, les mostres de membrana sotmeses a assaig hauran d'acomplir els següents valors mínims:

Resistència a la tracció: > 15 daN/cm i Alargamiento a la rotura: superior al 50% (ensayo a 20°C y 100 mm/min)

Resistencia al arranque: > 40 daN (ensayo a 20°C y 100 mm/min)

Resistencia al punzonamiento estático: > 50 daN (carga puntual aplicada durante 24 h)

Resistencia al envejecimiento: tras inmersión durante 30 días a 50°C, a) mantiene los valores citados de resistencia a la tracción y alargamiento de rotura y b) sometida la muestra a plegado a – 10°C no se observa fisuración.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per m² d'impermeabilització realment col·locada. Els preus inclouran la part proporcional de preparació del suport, l'imprimació, encavalcaments, memes, assaigs i tots els elements auxiliars, maquinaria i personal necessari per la seva correcta posada en obra, tant de les membranes termosoldables descrites com de les capes de protecció.

2.3.21. REBLERT DE JUNTS

Pel reblert de juntes s'emprarà SIKAFLEX PRO 1 FC o similar que es compona d'una massilla d'elasticitat permanent, a base de poliuretà monocomponent de gran resistència química, per al segellat de juntes i resistent a aigües residuals i diversos agents químics.

Usos:

Indicat per segellat de juntes en l'edificació i/o obra civil, en aquells casos que estiguin exposades a agents químics i en llocs sotmesos al pas de vehicles. Llocs:

Benzineres, hangars.

Àrees de carrega i descarrega.

Cubetes de retenció.

Tancs de depuració i aireació en estacions depuradores d'aigües residuals.

Canals i canonades.

Garatges i tallers.

Enrajolats de pedra natural.

Túnels

Avantatges:

El SIKAFLEX PRO 1 FC o similar es un elastòmer que té les següents avantatges:

Monocomponent, llest pel seu ús

Baix mòdul d'elasticitat, és a dir, gran deformabilitat

Bona adherència a la majoria dels materials emprats en construcció

Curat final sense formació de bombolles

Tipus: Poliuretà monocomponent

Colors: Gris i negre

Densitat: Aprox. 1,3 kg/l

Formació de pell: < 2 hores (23 °C i 50 % HR)

Resistència al despenjament: Excel·lent, no despenja

Velocitat de polimerització: Aprox. 2 mm/24 h

Resistència a tracció: Aprox. 0,6 N/mm² (6 kg/cm)

Resistència al desgarrament: 8 N/mm

Resistència a Pressió d'aigua: 3 bar (sense protecció addicional)

Duresa Shore A: Aprox. 35

Recuperació elàstica: >80%

Temperatura d'aplicació: Entre +5°C i +40°C

Temperatura de servei: Entre -40 °C i +80°C

Màx. Moviment admissible: 20 % de l'amplada mitjana de la junta

Amplada de junta: Mín. 8 mm, màx. 30 mm



Condicions d'emmagatzematge: En lloc sec i fresc, a temperatura entre +10°C i +25°C. Protegir de la exposició directa al sol

Conservació: 12 mesos des de la data de fabricació, en els seus envasos d'origen ben tancats i no deteriorats.

Consum:

El consum per unitat de longitud depèn de les dimensions de la junta. Per exemple, per a una junta de 1X1 cm el consum és de 100 cm³ per cada metre.

Amidament i abonament

S'amidaran i abonaran per metre lineal de junt reblert.

2.3.22. LAMINATS PREFABRICATS DE FIBRA DE CARBONI

S'empraran com a reforç de les bigues que necessitin recuperar la seva capacitat portant laminats prefabricats de fibra de carboni de secció 100x1.4 mm o bé 120x1.4 mm distribuïts en la cara inferior de les bigues.

Per la col·locació dels laminats és necessari una correcta preparació de la superfície suport amb un repicat de la superfície suport per aconseguir la rugositat indicada a les recomanacions. Es requereix que el suport tingui una resistència de 1N/mm² com a mínim. La preparació del suport es realitzarà amb un repicat amb martell de dents.

La col·locació inclou l'aplicació d'una imprimació per millorar l'adherència, del laminat a la superfície del suport, així com l'adhesiu epoxídic de dos components, a subministrar el col·locador del material.

Amidament i abonament

Es mesurarà i abonarà per metres lineals (m) de laminat a col·locar per ml.

Els preus d'abonament comprenen, en tots els casos, el subministrament, preparació de la superfície, aplicació d'imprimació, aplicació del saturant i de la làmina, incloent els materials

necessaris, maquinaria i mà d'obra necessàries per la seva execució i quantes operacions siguin precisas per una correcta posada en obra.

2.3.23. FULLS DE FIBRA DE CARBONI

Amidament i abonament

Es mesurarà i abonarà per metres lineals (m) de laminat a col·locar.

Els preus d'abonament comprenen, en tots els casos, el subministrament, preparació de la superfície, aplicació d'imprimació, aplicació del saturant i de la làmina, incloent els materials necessaris, maquinaria i mà d'obra necessàries per la seva execució i quantes operacions siguin precisas per una correcta posada en obra.

2.4. VARIS

2.4.1. POSADA EN OBRA I FINALITZACIÓ

Totes les unitats expressades *als quadres de preus i pressupostos*, excepte indicació expressa mitjançant partida al pressupost, s'entenen completament executades, i/o col·locades en obra, no essent d'abonament en cap cas operacions auxiliars, no explícites al pressupost.

El contractista posarà atenció a l'efecte que puguin tenir en l'entorn les diferents operacions e instal·lacions que precisi per a la realització de les obres i tindrà cura que dit efecte sigui el menys possible perjudicial. En tal sentit evitarà els danys innecessaris a les instal·lacions i infraestructures de l' FMB, que en cas de excessos seran restaurats a càrrec seu.

Un cop que les obres s' hagin acabat, totes les instal·lacions, dipòsits i edificacions annexes s' hauran de retirar i els llocs del seu emplaçament restaurats a la seva forma original.

Les superfícies de les vies, dependències i zones afectades per les obres, a l'acabament de l'obra, haurà de deixar-los el contractista en raonables condicions estètiques i de seguretat a judici del Tècnic Responsable de l'FMB.

A dits efectes *als preus de les corresponent unitats d'obra s'* ha inclòs ja el cost proporcional i no haurà nous abonaments.

2.4.2. CONSERVACIÓ DURANT L'EXECUCIÓ I PLAÇ DE GARANTIA

El contractista queda obligat a conservar, al seu càrrec i, fins que siguin rebudes provisionalment, totes les obres que integren el present projecte.

Així mateix queda obligat a la Conservació de les obres durant un plaç d'un (1) any, comptant a partir de la data de la recepció provisional. Durant dit plaç haurà de realitzar quants treballs siguin necessaris per a mantenir les obres executades en perfecte estat i, d'acord amb les instruccions que rebí del Tècnic Responsable de l'FMB.

2.4.3. OBRES NO CONSIGNADES

Les unitats d'obra no consignades en aquest Plec i que figurin al pressupost, s' ajustaran al definit en plànols, i al que sobre el particular ordeni el Tècnic Responsable de l'FMB. Seran objecte d'abonament, si es realitzen d'acord amb les Prescripcions Tècniques.

2.4.4. PARTIDES ALÇADES

S' entén que només s' abonaran unitats d'obra completes, executades amb els materials que reuneixin les condicions especificades en aquest Plec, fos quin fos la procedència dels mateixos, i que hagin estat empleades en les condicions que senyala el mateix.

Les partides alçades que figurin al Pressupost s' abonaran segons obra realment executada, als preus del *Quadre de Preus nº1*, complint les instruccions del Tècnic Responsable de l'FMB.

2.4.5. ASSAIGS DE CONTROL DE QUALITAT

De conformitat amb el Decret 3854/1970 de 31 de Desembre, pel que s' aprova el Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació de les obres de l'Estat, aniran a càrrec del Contractista totes les despeses d'assaigs que tinguin lloc durant la construcció de les obres, fins a un màxim de 1 % del Pressupost.

El número d'assaigs i la seva freqüència, tant sobre materials com sobre unitats d'obra acabades, serà fixat pel Tècnic Responsable de l'FMB tenen en compte les disposicions vigents referent a control de qualitat.

L'administració es reserva en tot cas el realitzar els assaigs i amidaments d'aparells, circuits, etc.. que estimi necessaris o convenients per a la determinació de la qualitat, característiques i estats d'aquells, podent-ne refusar si els assaigs de les proves realitzades al Laboratori oficial no fossin satisfactoris.

No es computaran com a despeses les derivades del control de qualitat quan del mateix resultaren unes unitats d'obra incorrectament executades.



2.4.6. RECEPCIONS

S'efectuaran d'acord amb el disposat als articles 54 i 55 de la Llei 5/1973 de 17 de Març sobre modificació parcial de la Llei de Contractes de l'Estat, i relacionats del Reglamento General de