

ÍNDEX

1. CAPÍTOL PRELIMINAR. DISPOSICIONS GENERALS.....	3	REPLANTEIG	8
1.1. NATURALES A I OBJECTE DEL PLEC DE CONDICIONS	3	INICI DE L'OBRA. RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.....	8
1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ.....	3	ORDRE DELS TREBALLS	8
1.3. DOCUMENTACIÓ DEL CONTRACTE D'OBRA.....	3	FACILITATS PER A ALTRES CONTRACTISTES	8
2. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES.....	3	3.14. AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR	8
3. CAPÍTOL I. CONDICIONS FACULTATIVES.....	5	3.15. PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR	8
3.1. DELIMITACIÓ GENERAL DE FUNCIONS TÈCNiques: DIRECCIÓ, INSPECCIÓ, CONTRACTISTA.	5	3.16. RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA	9
DIRECCIÓ DE L'OBRA	5	3.17. CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	9
FUNCIONS DE LA DIRECCIÓ DE L'OBRA.....	5	3.18. OBRES OCULTES	9
INSPECCIÓ DE LES OBRES.....	5	3.19. TREBALLS DEFECTUOSOS	9
CONTRACTISTA.....	5	3.20. VICIS OCULTS	9
3.2. OBLIGACIONS I DRETS GENERALS DEL CONSTRUCTOR O CONTRACTISTA	6	3.21. MATERIALS I APARELLS. LA SEVA PROCEDÈNCIA	9
VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE	6	PRESENTACIÓ DE MOSTRES.....	10
3.3. PLA DE SEGURETAT I SALUT	6	MATERIALS NO UTILITZABLES.....	10
3.4. PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS	6	MATERIALS I APARELLS DEFECTUOSOS	10
3.5. OFICINA A L'OBRA	6	DESPESES OCASIONADES PER PROBES I ASSAJOS	10
3.6. REPRESENTACIÓ DEL CONTRACTISTA	7	3.22. NETEJA DE LES OBRES	10
3.7. PRESENCIA DEL CONTRACTISTA A L'OBRA	7	3.23. OBRES SENSE PRESCRIPCIONS	10
3.8. TREBALLS NO ESTIPULATS EXPRESSAMENT	7	3.24. RECEPCIONS DE LES OBRES	10
3.9. INTERPRETACIONS, ACLARACIONS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE	7	RECEPCIONS D'OBRA.....	10
3.10. RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA	7	3.25. DOCUMENTACIÓ FINAL DE L'OBRA	11
3.11. RECUSACIÓ PEL CONTRACTISTA DEL PERSONAL NOMENAT PER LA DIRECCIÓ FACULTATIVA	7	3.26. AMIDAMENT DEFINITIU DELS TREBALLS I CERTIFICACIÓ FINAL D'OBRA 11	
3.12. FALTES DEL PERSONAL	7	3.27. TERMINI DE GARANTIA	11
3.13. PRESCRIPCIONS GENERALS RELATIVES ALS TREBALLS, ALS MATERIALS I ALS MEDIS AUXILIARS	8	3.28. CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES	11
CAMINS I ACCESSOS.....	8	3.29. PERÍODE DE GARANTIA I LIQUIDACIÓ DE L'OBRA	11
		3.30. PRÒRROGA DEL TERMINI DE GARANTIA	11
		3.31. RECEPCIONS DE TREBALLS LA CONTRACTA DE LES QUALS HAGI ESTAT RESCINDIDA	11
		4. CAPÍTOL II. CONDICIONS PARTICULARS	11
		4.1. SEGURETAT I SENYALITZACIÓ	11
		4.2. MESURES DE SEGURETAT	12

Operacions de càrrega i descàrrega.....	12
Tanques.....	12
Senyalització lluminosa.....	12
Passos per damunt de las rases.....	12
Senyalització.....	12
ACCESSOS I CIRCULACIÓ DE VEÏNS.....	13
4.3. COORDINACIÓ COMPANYIES DE SERVEIS.....	13
4.4. COMPROVACIÓ COTES I REPLANTEIG PROJECTE.....	13
4.5. CONTROL DE QUALITAT.....	13
4.6. DOCUMENT AS BUILT.....	13
4.7. PREUS CONTRADICTORIS.....	13
4.8. PLEC DE CONDICIONS.....	14

1. CAPÍTOL PRELIMINAR. DISPOSICIONS GENERALS

1.1. NATURALESIA I OBJECTE DEL PLEC DE CONDICIONS

El present Plec de condicions té com a finalitat regular l'execució de les obres fixant els nivells tècnics i de qualitat exigibles, i precisant les intervencions que corresponguin, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable, a l'Administració, al Contractista o constructor de l'esmentada obra, als seus tècnics i encarregats, i a la Direcció Facultativa de l'Administració, així com les relacions entre ells i les seves obligacions corresponents en ordre al compliment del contracte d'obra.

1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a la construcció del Projecte: "Recollida d'aigües residuals i Estació de Bombament del carrer Canigó a Lliçà d'Amunt".

1.3. DOCUMENTACIÓ DEL CONTRACTE D'OBRA

Integren el contracte els documents següents relacionats per ordre de prelación pel que fa al valor de les seves especificacions en cas d'omissió o contradicció aparent:

1. Les condicions fixades en el document administratiu del contracte d'obra.
2. El Plec de condicions.
3. La documentació del Projecte (memòria, plànols, amidaments i pressupost). Excepte els annexos a la Memòria que són merament informatius.
4. El Plec de condicions facultatives i Tècniques.

Les ordres i instruccions de la Direcció facultativa de les obres donades per escrit s'incorporen al Projecte com a interpretació, complement o precisió de les seves determinacions. En cada document, les especificacions literals prevalen sobre les gràfiques, excepte quan aquestes es realitzen a nivell de detall a plànols, també preval la cota sobre la mesura a escala.

2. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES

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

Amb caràcter general :

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, de 14 de noviembre, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.
- Llei de Contractes de les Administracions Públiques. Llei 30/2007 de 30 d'Octubre, de contractes del Sector Públic.
- Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques. Reial Decret 1098/2001 del 12 d'octubre.
- Reglament Nacional del Treball a la Construcció i Obres Públiques i Disposicions Complementàries (ordre d'11 d'abril de 1946 i 8 de febrer de 1951).
- Estudi de seguretat i salut en el treball en els projectes d'edificació i obres públiques, aprovat per Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3/1975), aprovat per O.M. de 6 de febrer de 1976, amb totes les modificacions introduïdes fins al moment actual, i que en el seu dia (quan s'editi) passarà a denominar-se Pg-4/88 (O.M. 21 de gener 1988).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Proveïment d'Aigües, aprovat per O.M. de 28 de juliol de 1974 (M.O.P.U.).
- Instruccions a complir per els tubs de materials plàstics, per el subministrament d'aigua i calefacció fins 90º (D.O.G 18-11-1988 i D.O.G. 16-12-1988).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Sanejament de Poblacions, aprovat per O.M. de 15 de setembre de 1986 (BOE 23/09/86), (M.O.P.U.).
- Plec de Condicions Facultatives Generals per a les Obres de Proveïment d'Aigües, de la vigent Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.
- Plec de Prescripcions Facultatives Generals per a les Obres de Sanejament de Poblacions, de la vigent Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.(Decret Legislatiu 1/1988 28-1-1988)
- Plec General de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura 1960 (adaptat pel Ministeri de l'Habitatge segons Ordre de 4 de juny de 1973).

- Reial Decret 997/2002, de 27 de setembre, pel que s'aprova la norma de construcció sismorresistent: part general i edificació (NCSR-02).
 - Instrucció per al projecte i execució de les obres de formigó estructural EHE-08, aprovada per Reial Decret 1247/2008, de 18 de juny 2008.
 - Norma del Laboratori de Transports i Mecànica del Sòl per a l'execució d'assaigs de materials actualment en vigència (M.O.P.U.).
 - Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).
 - Normes U.N.E.
 - Normes Bàsiques de l'Edificació. (NBE del M.O.P.U.)
 - Normes Tecnològiques de l'Edificació. (NTE del M.O.P.U.). ECG, ECR, ECS, ECT, ECV, IAT, IEB, IEE, IEP, IER, IET, IFA, IFR, IGC, IGN, ISA, ISD, ISS.
 - Norma NBE-AE 88 "Acciones en la Edificación" del M.O.P.T.
 - UNE-14010 Examen i qualificació de Soldadors.
 - Normes ASME-IX "Welding Qualifications" i normes ASME-VIII
 - Norma MV-102 "Acero laminado para estructuras de Edificación", última edició.
 - Norma MV-103 sobre "Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación", última edició.
 - Norma MV-104 "Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación", última edició.
 - Norma MV-105 "Roblones de acero", última edició.
 - Norma MV-106 "Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero", última edició.
 - Norma MV-107 "Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero", última edició.
 - Norma MV-201 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo", última edició.
 - Norma MV-301 "Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos", última edició.
 - Normes bàsiques per les instal·lacions interiors de subministrament d'aigua.
 - Plec General de Condicions Facultatives per Canonades d'Abastament d'aigües.
 - Instrucció de l'I.T.E.C.C. per tubs de formigó armat o pretesat.
 - Recomanacions de l'I.T.E.C.C. per la fabricació, transport i muntatge de tubs de formigó en massa. (T.H.M.73).
 - Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespacials Esteban Terradas.
 - Recomanacions pràctiques per una bona protecció del formigó I.E.T.
 - Els senyals de trànsit han de complir la Instrucció 8.1 I.C. i els senyals d'obra la Instrucció 8.3. I.C.
 - Les marques vials compliran amb allò establert a la Norma 8.2-I.C. "Marques Vials", aprovada per O.M. de 16 de juliol de 1987.
 - Normes i especificacions A.S.T.M., sèries C i D.
 - Especificacions A.C.I. Standard 850-51.
 - Instrucció per a tubs de formigó armat o pretesat (Institut Eduardo Torroja, juny de 1980).
 - Ordre Circular 299/89T de 1989 del M.O.P.U., referenciat a "Recomanacions sobre mesclures bituminoses en calent".
- Amb caràcter particular :
- Instrucció per a la recepció de ciments RC-03.
 - Instruccions per a la fabricació i subministrament de formigó preparat EHPRE-72, aprovada per Ordre de Presidència del Govern de 5 de maig de 1972.
 - Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre Seguretat i Salut.
 - Instrucció EM-62 d'Estructures d'Acer de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement.
 - Reglament de recipients a pressió

- Instrucció per a tubs de formigó armat o pretesat de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement, juny de 1980.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002
- Reglament de línies elèctriques d'Alta Tensió. Decret 3151/68 de 28 de Novembre.
- Reglament d'Estacions de transformació d'energia elèctrica.
- Instrucciones técnicas complementarias ITC BT 01-51 según lo dispuesto en el REBT
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió.
- Normes UNE, DIN, ASTM, AWWA, ASME, ANSI i EN, a decidir per l'Administració.
- Llei de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.
- Ordenances de Seguretat i Salut en el Treball.
- Llei de Protecció de l'Ambient Atmosfèric.

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

El Contractista està obligat al compliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per l'Administració de l'Estat, de l'Autonomia, Ajuntament i d'altres Organismes competents, que tinguin aplicació als treballs a realitzar, tant si són citats com si no ho són en la relació anterior, quedant a la decisió del Director d'Obra resoldre qualsevol discrepància que pugui existir entre ells i allò disposat en aquest Plec.

3. CAPÍTOL I. CONDICIONS FACULTATIVES

3.1. DELIMITACIÓ GENERAL DE FUNCIONS TÈCNIQUES: DIRECCIÓ, INSPECCIÓ, CONTRACTISTA.

DIRECCIÓ DE L'OBRA

L'Administració designarà el tècnic competent que dirigirà les obres. Les seves ordres hauran de ser acceptades pel Contractista com dictades directament per la pròpia Administració, i podrà

exigir, per part seva que li siguin donades per escrit i signades. L'Administració o el propi director de l'obra, denominarà els col·laboradors que hagi de tenir aquest per al desenvolupament de les seves funcions, i integraran tots ells la Direcció facultativa. El Contractista no podrà recusar cap membre de la Direcció facultativa, ans al contrari, la Direcció Facultativa tindrà potestat per recusar els membre de l'equip del Contractista en cas que s'observi mala praxis o deixadesa de les seves funcions.

FUNCIONS DE LA DIRECCIÓ DE L'OBRA

La Direcció facultativa, estarà encarregada de les funcions que a continuació s'esmenten, per mantenir el control i vigilància de les obres o de qualsevol altra missió encaminada al mateix fi:

- Garantir que les obres es facin d'acord amb el projecte aprovat o modificacions degudament autoritzades.
- Exigir al Contractista les condicions contractuals.
- Definir aquelles condicions tècniques que deixin a la seva elecció els documents del projecte.
- Resoldre tots els problemes tècnics que sorgeixin per interpretació de plànols, condicions de materials i manera de realitzar les unitats d'obra, sense contradir el Contracte.
- Estudiar i resoldre les incidències que es plantegin a les obres.
- Assumir personalment, si fes falta, la direcció de determinades operacions, per la qual cosa comptarà amb el personal, maquinària i organització del Contractista.
-

INSPECCIÓ DE LES OBRES

Les obres podran ser inspeccionades en tot moment pels agents que designi l'Administració.

El Contractista posarà a la seva disposició tots els mitjans que es requereixen per al compliment de la seva missió, i queda obligat a acompanyar durant les seves visites. El Contractista no podrà recusar cap de les persones encarregades per l'Administració de la inspecció de les obres.

CONTRACTISTA

Correspon al Contractista:

- Organitzar els treballs de construcció, redactant els plans d'obra que calguin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.

- b) Elaborar, quan calgui, el Pla de Seguretat i Salut de l'obra en aplicació de l'estudi corresponent, i disposar, en tot cas, l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu acompliment i per l'observació de la normativa vigent en matèria de seguretat i higiene en el treball.
- c) Designar un tècnic qualificat que realitza les funcions de coordinador de seguretat a l'obra inclòs en el cas que no existeixi Estudi o Pla de seguretat i un vigilant de seguretat que estigui a l'obra tota la jornada laboral. Podran ser designats el Cap d'obra i l'Encarregat d'obra respectivament o altres amb aquesta funció específica.
- d) Subscriure amb la Direcció facultativa, l'acta de replanteig de l'obra.
- e) Ostentar la direcció de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes, que en el cas de les instal·lacions hauran d'estar en possessió de la qualificació d'instal·ladors autoritzats.
- f) Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció de la Direcció facultativa, els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.
- g) Elaborar i tramitar, quan calgui, tots els documents (projecte, certificats, butlletins, etc.) necessaris per a la legalització davant les entitats ECA, ICICT, i qualsevol altre que l'Administració determini, així com en els Serveis d'Indústria de la Generalitat.
- h) Custodiar el Llibre d'Ordres i seguiment de l'obra, i donar el vistiplau a les anotacions que es practiquin.
- i) Facilitar a la Direcció facultativa amb temps suficient, els materials necessaris per l'acompliment del control de qualitat.
- j) Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- k) Subscriure amb l'Administració les actes de recepció d'obra.
- l) Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra. La pòlissa d'assegurances per aquesta obra haurà de garantir la cobertura mínima de 600.000 € tant pel que fa a la pròpia obra com a tercers.
- m) Demanar assessorament a les diferents companyies de serveis sobre els serveis realment existents a la zona i verificar la informació obtinguda. A aquest efecte els serveis d'altres companyies recollits als plànols i resta de documents del projecte executiu base de les obres es consideraran merament indicatius, essent responsabilitat del Contractista la correcta identificació dels mateixos.

3.2. OBLIGACIONS I DRETS GENERALS DEL CONSTRUCTOR O CONTRACTISTA

VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE

Abans de començar les obres, el Contractista consignarà per escrit que la documentació presentada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada, o en cas contrari, sol licitarà els aclariments pertinents.

3.3. PLA DE SEGURETAT I SALUT

El Contractista, a la vista del Projecte d'Execució que contingui, en tot cas, l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació de la Corporació previ informe del Tècnic encarregat per l'Administració.

Haurà de designar un tècnic qualificat que realitzi les funcions de coordinador de seguretat en l'obra, fins i tot en el supòsit que no existís Estudi o Pla de seguretat, i un vigilant de seguretat que estigui a l'obra tota la jornada laboral.

Podran ser designats el Cap d'obra i l'Encarregat d'obra respectivament o altres amb aquesta funció específica.

3.4. PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS

El Contractista, de conformitat amb el que especifica el Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, presentarà el Pla de Gestió de residus de l'obra que haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra per part de la Direcció Facultativa, de la mateixa manera que el Pla de Seguretat i Salut.

3.5. OFICINA A L'OBRA

El Contractista habilitarà a l'obra una oficina a la qual hi haurà una taula o taulell adequat, on es pugui estendre i consultar els plànols. En aquesta oficina el Contractista tindrà sempre a disposició de la Direcció facultativa:

- a) El projecte d'execució complet, inclosos els complements que en el seu cas es redactin.
- b) El Contracte d'Obres.
- c) El Llibre d'Ordres i Assistències.
- d) El Pla de Seguretat i Salut.
- e) El Llibre d'Incidències.
- f) El Reglament i Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.
- g) La documentació de les assegurances esmentats la condició k) de les obligacions de

Contractista.

3.6. REPRESENTACIÓ DEL CONTRACTISTA

El Contractista està obligat a comunicar a l'Administració la persona designada com a delegat seu a l'obra, que tindrà el caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-lo i adoptar en tot moment aquelles decisions que es refereixen a la Contracta.

Les seves funcions seran les del Contractista segons s'especifica en l'article corresponent. Quan la importància de les obres ho requereixi i així es consigni en el Plec de condicions economicoadministratives, el Delegat del Contractista serà un facultatiu competent. També es determinarà el personal facultatiu o especialista que el Contractista s'obligui a mantenir en l'obra com a mínim, i el temps de dedicació compromesa.

L' incompliment d'aquesta obligació o, en general, la manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà a la Direcció facultativa per tal d'ordenar la paralització de les obres, sense tenir dret a cap reclamació, fins que s'esmeni la deficiència.

3.7. PRESENCIA DEL CONTRACTISTA A L'OBRA

El cap d'obra, per ell mateix o mitjançant els seus tècnics o encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà a la Direcció facultativa, en les visites que facin a les obres, posant a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrar les dades que calguin per a la comprovació d'amidaments i liquidacions.

3.8. TREBALLS NO ESTIPULATS EXPRESSAMENT

És obligació del Contractista executar tot el que sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara que no estigui expressament determinat en els documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi la Direcció facultativa dins els límits de possibilitats que els pressupostos habiliten per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

3.9. INTERPRETACIONS, ACLARACIONS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran per escrit al Contractista, que estarà obligat a retornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva

signatura acreditació d'haver rebut, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi, de la Direcció facultativa.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions de la Direcció facultativa cregui oportú fer el Contractista, haurà de dirigir-la, en un termini de tres dies, a qui l'haguessin dictat, el qual donarà al Constructor el corresponent rebut, si així ho sol·licités.

El Contractista podrà requerir la Direcció facultativa les instruccions o aclariments que calguin per a la correcta interpretació i execució del projecte.

3.10. RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions emanades de la Direcció facultativa, només podrà presentar, a través d'aquesta davant l'Administració, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions establertes en els plecs de condicions corresponents.

Contra les disposicions d'ordre tècnic, no s'admetrà cap reclamació, i el Contractista podrà salvar la seva responsabilitat, si ho creu oportú, mitjançant exposició raonada i dirigida a la Direcció facultativa, el qual podrà limitar la seva resposta a la notificació de la recepció, que en tot cas serà obligatori per a aquest tipus de reclamacions.

3.11. RECUSACIÓ PEL CONTRACTISTA DEL PERSONAL NOMENAT PER LA DIRECCIÓ FACULTATIVA

El Contractista no podrà recusar a la Direcció facultativa, ni a la Inspecció, si escau, encarregats de dirigir i inspeccionar les obres, ni demanar que per part de l'Administració es designin altres facultatius per als reconeixements i amidaments.

Quan es cregui perjudicat per la feina d'aquests, procedirà d'acord amb allò estipulat a l'article precedent, però sense que això sigui causa per interrompre ni pertorbar la marxa dels treballs.

3.12. FALTES DEL PERSONAL

La Direcció facultativa, en el cas de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometi o pertorbi la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista per que separi de l'obra als dependents, operaris o tècnics responsables de la pertorbació.

El Director de les Obres podrà recusar a qualsevol persona que formi part de l'equip del

Contractista adjudicatari en cas d'observar de forma objectiva i justificada incompetència o desídia en el desenvolupament de les seves obligacions. La recusació es realitzarà mitjançant comunicació expressa del Director de les obres a la Propietat.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, subjectes en el seu cas, a allò estipulat en el Plec de condicions i sense perjudici de les seves obligacions com a Contractista general de l'obra.

3.13. PRESCRIPCIONS GENERALS RELATIVES ALS TREBALLS, ALS MATERIALS I ALS MEDIS AUXILIARS

CAMINS I ACCESSOS

El Contractista disposarà pel seu compte els accessos a l'obra i el seu tancament. La Direcció facultativa podrà exigir la seva modificació o millora.

REPLANTEIG

El Contractista iniciarà les obres replantejant en el terreny i assenyalant les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replanteigs parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Contractista sotmetrà el replanteig a l'aprovació de la Direcció facultativa, que si dedueix la seva viabilitat donarà l'autorització per iniciar les obres redactant l'Acta de Replanteig. En cas contrari farà constar les circumstàncies que es produeixin perquè l'Administració contractant dicti les resolucions oportunes, considerant suspeses les obres temporalment.

INICI DE L'OBRA. RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El Contractista començarà les obres en el termini assenyalat en el Contracte, desenvolupant-se en la forma necessària perquè dins dels períodes parcials assenyalats en el calendari de l'obra quedin executats els treballs corresponents i, per tant, l'execució total es dugui a terme dins del termini exigint en el Contracte.

La data d'inici serà la de l'Acta de Replanteig, a partir de la qual es comptarà el termini de finalització de l'obra, i els terminis parcials.

Obligatòriament i per escrit, el Contractista haurà de comunicar a la Direcció facultativa del començament dels treballs al menys amb una setmana d'anticipació a la signatura de l'Acta de

Replanteig.

ORDRE DELS TREBALLS

En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la Contracta, excepte aquells casos en què, per circumstàncies d'ordre tècnic, la Direcció facultativa estimi convenient variar.

FACILITATS PER A ALTRES CONTRACTISTES

D'acord amb el que requereixi la Direcció facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que s'hagin encarregat a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques que tinguin lloc entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministrament d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, ambdós Contractistes respectaran allò que resolgui la Direcció facultativa.

3.14. AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR

Quan sigui necessari per un motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs i es continuaran segons les instruccions donades per la Direcció facultativa en tant es formula o tramita el Projecte Reformat.

El Contractista està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials tot allò que la Direcció de les obres disposi per fer calçats, apuntalament, demolicions o qualsevol altra obra de caràcter urgent, avançant de moment aquest servei, l'import del qual li serà consignat en un pressupost addicional o abonat directament, d'acord amb el que s'estipuli.

3.15. PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR

Si per causa de força major i independent de la voluntat del Contractista, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar en els terminis prefixats se li atorgarà una pròrroga proporcionada per l'acompliment de la Contracta, previ informe favorable de la Direcció facultativa. Per a això, el Contractista exposarà, en un escrit dirigit a l'Administració, el motiu que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que degut a això es originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per l'esmentada causa sol·licita.

3.16. RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obres estipulats, al·legant com a causa la carència de plànols o ordres de la Direcció facultativa, a excepció del cas en què havent sol·licitat per escrit no se li hagués proporcionat.

3.17. CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al Projecte, a les modificacions que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la responsabilitat de la Direcció facultativa i per escrit, es lliuri al Contractista, dins de les limitacions pressupostàries i de conformitat amb allò especificat en el present Plec.

En l'execució dels treballs que incloguin una tramitació administrativa (legalitzacions, projectes, aprovació de projectes, col·legis visats professionals, etc ...) correran a càrrec del contractista aquestes actuacions com el cost que es derivi de les mateixes.

En els preus de tot tipus de paviment i bases es considerarà inclosos els ajustaments, unions i juntes que es puguin realitzar durant la seva execució sense necessitat de costos, excepte en aquells casos que per la seva complicació la Direcció Facultativa cregui oportú la seva valoració. Així mateix, tots els preus de partides de reparació, reposició, renovació o execució de nous paviments, inclouran l'adequació o col·locació de tapes i marcs de serveis ja siguin privats o municipals.

En els preus d'excavació de terres o treballs en el subsòl (xarxa de clavegueram, instal·lació de serveis, etc.), es considerarà inclosa la possible dificultat i el cost que aquesta pugui generar dels treballs d'excavació, refinament, farcit o compactat per la presència de serveis, instal·lació de serveis, treballs de clavegueram, etc .., tot això sense detriment de les mesures de seguretat que s'hagin observat en aquest tipus de treballs. Es podran excloure d'aquesta clàusula aquests treballs, que prèvia petició de l'adjudicatari, determini la Direcció Facultativa.

3.18. OBRES OCULTES

De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a la finalització de l'obra, el Contractista aixecarà els plànols que calguin per tal que quedin perfectament definits. Aquests documents s'estendran per duplicat, lliurant: un, a la Direcció facultativa i l'altre al Contractista. Aquests documents aniran signats per ambdues parts. Els plànols, que hauran d'anar adequadament acotats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per efectuar els amidaments.

3.19. TREBALLS DEFECTUOSOS

El Contractista ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en les Condicions Tècniques del Plec i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb allò especificat també en l'esmentat document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció de l'obra, és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que puguin existir en els esmentats treballs per una mala execució o per la deficient qualitat dels materials empleats o aparells col·locats, sense que li exoneri de responsabilitat el control que és competència de la Direcció facultativa, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre s'entendran esteses i abonades a bona compte.

Com a conseqüència de l'esmentat anteriorment, quan la Direcció facultativa detecti vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixin les condicions prescrites, ja sigui en el decurs de l'execució dels treballs, o una vegada finalitzats, i abans de verificar la recepció de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin enderrocades i reconstruïdes d'acord amb allò que s'hagués contractat, i tot això a càrrec de la Contracta.

3.20. VICIS OCULTS

Si la Direcció facultativa tingués suficients raons per sospitar de l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, donarà les ordres per realitzar en qualsevol moment, i abans de la recepció, els assaigs, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi que són defectuosos.

Les despeses que ocasionin seran per compte del Contractista, sempre i quan els vicis existeixin realment, en cas contrari seran a càrrec de l'Administració.

Si l'obra s'arruïna amb posterioritat a l'expiració del termini de garantia per vicis ocults de la construcció, degut a incompliment del contracte per part del contractista, aquest respondrà dels danys i perjudicis que es manifestin durant un termini de quinze anys a comptar des de la recepció.

Transcorregut aquest termini sense que s'hagi manifestat cap dany o perjudici, quedarà totalment extingida la responsabilitat del contractista.

3.21. MATERIALS I APARELLS. LA SEVA PROCEDÈNCIA

El Contractista té la llibertat de proveir dels materials i aparells de totes classes en els punts que ell cregui convenient, excepte en els casos en què en els documents del projecte es preceptua una procedència determinada.

Obligatòriament, i abans de procedir a la seva utilització i aplec, el Contractista haurà de presentar a la Direcció facultativa una llista completa dels materials i aparells que vagi a emprar, en la qual s'especifiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun.

PRESENTACIÓ DE MOSTRES

A petició de la Direcció facultativa, el Contractista presentarà les mostres dels materials sempre amb l'anticipació prevista al Calendari de l'obra.

MATERIALS NO UTILITZABLES

El Contractista, a càrrec seu, transportarà i col·locarà, agrupant ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, demolicions, desmuntatges, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Aquests materials es traslladaran al Dipòsit Municipal o a l'abocador, segons determini la Direcció facultativa.

MATERIALS I APARELLS DEFECTUOSOS

Quan els materials, elements d'instal·lacions o aparells no fossin de la qualitat prescrita en aquest Plec, o no tinguessin la preparació exigida o, en fi, en cas de manca de prescripcions formals del Plec, es reconegué o demostrés que no eren adequats per a la seva objecte, la Direcció facultativa, donarà ordre al Contractista de substituir-los per altres que satisfacin les condicions o acompleixin l'objectiu al qual es destinen.

Si el Contractista en el termini de quinze (15) dies de rebre ordres que retiri els materials que no estiguin en condicions, no ho ha fet, podrà fer-ho l'Administració carregant les despeses a la Contracta.

Si els materials, elements d'instal·lacions o aparells fossin defectuosos, però acceptables a criteri de la Direcció facultativa, es rebran, però amb la rebaixa de preu que determini, a no ser que el Contractista prefereixi substituir-los per altres que si compleixin les condicions exigides.

DESPESES OCASIONADES PER PROBES I ASSAJOS

Totes les despeses originades per les proves i assaigs de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, seran a càrrec del Contractista fins un import de l'1.5% del Pressupost de l'obra.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les garanties suficients podrà fer-se de nou a càrrec de la Contracta.

3.22. NETEJA DE LES OBRES

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runa com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que facin falta per que l'obra ofereixi bon aspecte.

3.23. OBRES SENSE PRESCRIPCIONS

En l'execució de treballs que formen part de la construcció de les obres i per als quals no existeixen prescripcions consignades explícitament en aquest Plec ni en la documentació restant del Projecte, el Contractista s'atindrà, en primer lloc, a les instruccions que dicti la Direcció facultativa de les obres i, en segon lloc, a les regles pràctiques de la bona construcció.

3.24. RECEPCIONS DE LES OBRES

RECEPCIONS D'OBRA

Trenta dies abans de finalitzar les obres, la Contracta comunicarà a la Direcció facultativa la proximitat de la seva finalització per tal de convenir la data per l'acta de recepció. Aquesta recepció es farà en presència de l'Interventor, o persona en qui delegui, la Direcció facultativa i el Contractista. Es convocarà també als tècnics restants que, en el seu cas, haguessin intervingut en la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials o unitats especialitzades, per tal que donin resposta als aclariments sol·licitats.

Practicat un detingut reconeixement de les obres, s'estendrà l'Acta de Recepció, signada per l'Interventor, la Direcció facultativa i el Contractista.

Un cop practicat un detingut reconeixement de les obres, si es troben aquestes en bon estat i d'acord amb les prescripcions previstes, el funcionari tècnic designat per l'Administració contractant i representant d'aquesta, les donarà per rebudes, aixecant la corresponent acta i començant llavors el termini de garantia.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes es farà constar així en l'acta i el Director de les mateixes assenyalarà els defectes observats i detallarà les instruccions precises fixant un

termini per remeiar aquells. Si transcorregut aquest termini el contractista no ho hagués efectuat, podrà concedir un altre nou termini improrrogable o declarar resolt el contracte.

3.25. DOCUMENTACIÓ FINAL DE L'OBRA

Previ a la convocatòria de la recepció de l'obra, el Contractista facilitarà a la Direcció facultativa, per a la seva aprovació, la documentació següent:

- a) Col·lecció de plànols AS-BUILD convenientment acotats i referenciats
- b) Originals dels models ELECT 1 i ELECT 4, del butlletí d'instal·lacions elèctriques, del projecte de legalització visat pel tècnic competent, l'Acta d'Inspecció favorable i del contracte de subministrament elèctric, referits a les instal·lacions d'enllumenat públic i / o semàfors.
- c) Relació d'empreses subministradores de materials i instal·lacions.
- d) Dossier de documentació referida al control de qualitat i resultats dels assaigs corresponents al Pla de Control de Qualitat.
- e) Dossier post-venda dels jocs infantils instal·lats, que inclou certificació del compliment de la norma UNE-EN 1176, i certificat de l'instal·lador conforme a la col·locació dels jocs s'ha realitzat d'acord a les instruccions del fabricant.

3.26. AMIDAMENT DEFINITIU DELS TREBALLS I CERTIFICACIÓ FINAL D'OBRA

Rebudes les obres, es procedirà a efectuar contradictòriament entre la Direcció facultativa i el Contractista la seva medició definitiva, redactant la certificació final per al seu abonament per l'Administració.

Dins del termini de tres mesos comptats a partir de la recepció, l'òrgan de contractació haurà d'aprovar la certificació final de les obres executades, que serà abonada al contractista a compte de la liquidació del contracte.

3.27. TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia s'establirà en el plec de clàusules administratives particulars atenent a la naturalesa i complexitat de l'obra i no podrà ser inferior a un any excepte en casos especials.

3.28. CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre la recepció i la

finalització del període de garantia, seran a càrrec del Contractista.

Si l'obra fos utilitzada abans de la fi del període de garantia, la vigilància, neteja i reparacions produïdes per l'ús seran a càrrec municipal i les reparacions per vicis d'obra o per defectes en les instal·lacions seran a càrrec de la contracta.

3.29. PERÍODE DE GARANTIA I LIQUIDACIÓ DE L'OBRA

Dins el termini de quinze dies anteriors al compliment del termini de garantia, el director facultatiu de l'obra, d'ofici o a instància del contractista, redactarà un informe sobre l'estat de les obres. Si aquest fos favorable, el contractista quedarà rellevat de tota responsabilitat, llevat de responsabilitat per vicis ocults., I es procedirà a la devolució o cancel·lació de la garantia, a la liquidació del contracte i, si escau, al pagament de les obligacions pendents que haurà d'efectuar - en el termini de seixanta dies.

3.30. PRÒRROGA DEL TERMINI DE GARANTIA

En el cas que l'informe al compliment del termini de garantia no fos favorable i els defectes observats es deguessin a deficiències en l'execució de l'obra i no a l'ús d'allò construït, durant el termini de garantia, el director facultatiu procedirà a dictar les oportunes instruccions al contractista per a la deguda reparació d'allò construït, concedint un termini per a això durant el qual continuarà encarregat de la conservació de les obres, sense dret a percebre cap quantitat per ampliació del termini de garantia.

3.31. RECEPCIONS DE TREBALLS LA CONTRACTA DE LES QUALS HAGI ESTAT RESCINDIDA

En el cas de resolució del contracte, si ho permeten les clàusules estipulades, el Contractista estarà obligat a retirar, en el termini de quinze dies la maquinària, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser represa per una altra empresa.

Les obres i treballs acabats per complet es rebran en les condicions establertes en l'article corresponent d'aquest Plec. Transcorregut el termini de garantia es procedirà a realitzar l'informe per a la devolució de les garanties segons el que disposa en els articles d'aquest Plec.

Per les obres i treballs no acabats però acceptables a criteri de la Direcció facultativa, s'efectuarà la mateixa recepció.

4. CAPÍTOL II. CONDICIONS PARTICULARS

4.1. SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

S'hauran de disposar les suficients mesures de seguretat, en cada moment, per evitar accidents

a treballadors de l'obra i a persones i vehicles aliens a ella.

Les mesures de seguretat i senyalització, de les obres dels desviaments de trànsit, necessàries vindran definides per la Direcció facultativa o pels Serveis Tècnics de l'Àrea de Circulació i Via Pública.

Es col·locaran cartells indicadors de les obres, segons model Ajuntament que seran a càrrec del contractista adjudicatari.

4.2. MESURES DE SEGURETAT

OPERACIONS DE CÀRREGA I DESCÀRREGA.

Si es duen a terme operacions ocasionals de càrrega, descàrrega o treballs amb maquinària mòbil que afecten zones fora del perímetre tancat de l'obra, s'han d'observar les mesures de seguretat adequades i en particular:

- a) Desviar als ciutadans de fora de l'àmbit d'actuació, habilitant, si és necessari, un pas tancat per la zona d'aparcament o per la calçada, amb la senyalització pertinent.
- b) Desviar el trànsit de cotxes.
- c) Ampliar el perímetre tancat a tot l'àmbit d'actuació, mentre es realitza aquesta operació.

TANQUES.

L'obra ha d'estar tancada en tot el seu perímetre i les tanques han d'estar alineades i unides entre elles.

Tots els accessoris, els acopis, les casetes, la maquinària i les rases han de trobar dins d'un perímetre tancat, amb tanques normalitzades. No es considerarà com tanca la cinta plàstica, excepte si és utilitzada per unir dues tanques consecutives separades entre elles menys de 0,50 m. També es considerarà tanca contínua si la separació lliure entre dues tanques consecutives és inferior a 0,20 m.

Quan, per qüestions de seguretat dels ciutadans, sigui necessària la seva disposició, s'habilitarà un pas de vianants, protegit amb tanques, en cas d'afectar la calçada, tant de l'obra com dels cotxes. Aquest pas ha de tenir sempre una amplada superior a 1 m.

SENYALITZACIÓ LLUMINOSA.

En obres en calçada o en els carrers sense suficient enllumenat públic, serà necessària

l'existència de llums en tot el perímetre tancat.

Es considera necessari un punt de llum cada 5 metres. Aquestes llums hauran d'estar operatives. L'horari de funcionament és el fixat pel codi de circulació per les llums de posició dels vehicles.

PASSOS PER DAMUNT DE LAS RASES.

Quan no sigui possible que els ciutadans transitin per la vorera (pas lliure inferior a 1 m) s'haurà d'habilitar una passarel·la davant de cada portal, botiga o gual que estigui en funcionament. L'amplada mínima ha de ser de 2,5 m fora de l'horari de treball de l'obra. Durant la jornada laboral s'admetran passos provisionals amb planxes.

Les passarel·les han de mantenir l'amplada mínima indicada, han d'estar protegides lateralment per tanques i han de tenir la resistència suficient per a la funció designada.

Les planxes sobre les rases en calçades no han de fer soroll quan els vehicles passin per sobre, i estar subjectes al sòl de manera adequada.

Si l'obra afecta tapes de registre localitzades fora del recinte, aquestes han d'estar envoltades per tanques i senyalitzades d'una manera adequada.

SENYALITZACIÓ.

Si l'obra afecta la calçada, excepte indicació expressa en l'assenyalament o per part de la Guàrdia Urbana, s'han de col·locar, com a mínim, els senyals següents:

- a) A l'inici de l'obra, a una distància de 25 m en vies secundàries, i a 50 m en artèries primàries:
 1. un senyal d'obres.
 2. un senyal d'estrenyiment de la calçada.
 3. un cartell direccional.
 4. un senyal de velocitat limitada a 20 km / h.
- b) Al final de l'obra:
 5. 1. un senyal de fi de prohibicions.

Si s'activa específicament un pas de vianants, s'haurà d'indicar.

Els costos derivats de les mesures de seguretat a adoptar i de la senyalització necessària aniran amb càrrec al Contractista.

A cada obra haurà de nomenar, per part del contractista, un responsable de la seguretat en l'obra.

ACCESSOS I CIRCULACIÓ DE VEÏNS

Es garantirà en cada moment l'accés de vehicles a aparcaments i es facilitaran les maniobres de càrrega i descàrrega. Les obres es coordinaran amb el Departament de Circulació i Via Pública pel que fa a talls de trànsit i cartells indicatius.

També es col·locaran els mitjans necessaris per mantenir operatives les entrades de vehicles als aparcaments i dels veïns als portals.

Aquestes mesures no representaran retard en les obres ni sobre costos en el pressupost.

4.3. COORDINACIÓ COMPANYIES DE SERVEIS

La Direcció facultativa decidirà la possible entrada de companyies de servei per, aprofitant les demolicions incloses en projecte, millorar les instal·lacions del subsòl de la via pública.

Aquests treballs de companyia es definiran en el moment de la signatura de l'Acta de Replanteig i no implicaran retard en la data de finalització de les obres.

Prèviament a l'inici dels treballs de moviment de terra per la construcció de la infraestructura de sanejament s'executaran totes les cates de localització de serveis i es realitzaran els desviaments necessaris per a la executivitat del projecte. En particular, abans de l'inici de les obres, el Contractista haurà de gestionar i obtenir de la companyia distribuïdora elèctrica (FECSA-ENDESA) l'acta de control de l'obra segons el model oficial annex a l'Ordre TIC/341/2003 així com altres permisos que puguin establir altres companyies de serveis.

4.4. COMPROVACIÓ COTES I REPLANTEIG PROJECTE

Prèviament a l'inici dels treballs es realitzaran totes les comprovacions de cotes i planimetria de projecte amb especial atenció a les cotes d'accés a les finques.

En base a la topografia real i en particular a l'emplaçament en planta i alçat dels diferents serveis existents d'altres companyies es revisarà la solució definitiva en detall.

En cas de trobar diferències respecte al projecte original, la Direcció facultativa decidirà la solució a executar.

Les modificacions d'obra motivades per la no comprovació de cotes no significarà un sobre cost al pressupost de l'obra.

4.5. CONTROL DE QUALITAT

Prèviament a l'inici de les obres l'empresa adjudicatària presentarà un pla de control de qualitat que haurà de ser aprovat per la Direcció facultativa.

En finalitzar els treballs es realitzarà inspecció de les obres. Aquests treballs s'inclouran en l'1,5% de control de qualitat.

4.6. DOCUMENT AS BUILT

Correspon al contractista adjudicatari la presa de dades per a la redacció del document as built així com la redacció i signatura col·legial del mateix, sota la supervisió de la direcció d'obra.

4.7. PREUS CONTRADICTORIS

Per a la determinació del preu de qualsevol unitat d'obra s'utilitzarà com a referència els preus que figuren en els Quadres de Preus o Pressupost del projecte.

Si durant l'execució dels treballs continguts en el Projecte fos necessari executar alguna unitat d'obra no inclosa en els preus que figuren en els Quadres de Preus o Pressupost, es fan entre el Contractista i la Direcció Facultativa, amb el vistiplau, indispensable, dels Serveis Tècnics Municipals, un nou preu contradictori, diligència de la qual s'aixecarà l'oportuna Acta, que s'haurà d'aprovar per l'òrgan municipal competent. Aquest preu contradictori s'ajustarà a unitats semblants incloses en el present contracte, utilitzant els preus simples de mà d'obra, maquinària i materials continguts en el pressupost i variant les quantitats o incorporant aquells nous preus simples no inclosos en el contracte.

Aquests preus simples es prendran, amb l'ordre de prioritats que s'indica, dels següents quadres de preus de referència:

1. Quadres de preus del Projecte
2. Preus de referència d'Urbanització ITEC-2008
3. Preus de referència d'Enginyeria Civil ITEC-2008
4. Preus de referència d'Edificació ITEC-2008
5. Preus de referència de Rehabilitació i Restauració ITEC-2008
6. Preus de referència de Seguretat i Salut, Assaigs de Control de Qualitat i

Despeses Indirectes ITEC 2008

4.8. PLEC DE CONDICIONS

Per tot el que no estigui contemplat en els presents plecs serà d'aplicació el que disposi el PG-3 del Ministeri de Foment i el Plec de Condicions Tècniques de l'ITEC.

Sant Celoni, desembre de 2013

David Blázquez Aguirre
Enginyer de camins, canals i ports
DBA Estudis i Projectes

ÍNDEX

1.	ASPECTES GENERALS	5	1.3.21	CONSTRUCCIONS AUXILIARS I PROVISIONALS.....	10
1.1.	OBJECTE DEL PLEC I ÀMBIT D'APLICACIÓ	5	1.3.22	EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC	10
1.1.1	OBJECTE DEL PLEC.....	5	1.3.23	RESPONSABILITATS ESPECIALS DEL CONTRACTISTA.....	10
1.1.2	ÀMBIT D'APLICACIÓ	5	1.3.24	MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	10
1.1.3	DISPOSICIONS GENERALS.....	5	1.3.25	INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA.....	10
1.2.	DESCRIPCIÓ I DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES	6	1.3.26	MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES	11
1.2.1	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	6	1.3.27	EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC	11
1.3.	DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES	6	1.4.	AMIDAMENT I ABONAMENT	11
1.3.1	DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES.....	6	1.4.1	AMIDAMENT DE LES OBRES.....	11
1.3.2	DEFINICIÓ DE LES OBRES.....	7	1.4.2	ABONAMENT DE LES OBRES	11
1.3.3	PLÀNOLS D'OBRA.....	7	1.5.	DIRECCIÓ D'OBRA	11
1.3.4	CONTRADICCIONS, OMISSIONS O ERRORS	7	2.	PLECS DE PRESCRIPCIONS DELS MATERIALS BÀSICS	12
1.3.5	LOCALITZACIÓ DE SERVEIS	7	2.1.	ASPECTES GENERALS	12
1.3.6	REVISIÓ D'EDIFICACIONS PROPERES.....	7	2.1.1	CONDICIONS GENERALS.....	12
1.3.7	INSPECCIÓ DE LES OBRES	7	2.1.1.1	Examen i prova dels materials	13
1.3.8	COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG.....	7	2.1.2	MATERIALS QUE NO COMPLEIXEN LES ESPECIFICACIONS.....	13
1.3.9	ORDRE D'INICIACIÓ DE LES OBRES	8	2.1.2.1	Materials col·locats en obra (o semiel·laborats)	13
1.3.10	ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG. REPLANTEIG DE DETALL DE LES OBRES 8	8	2.1.2.2	Materials aplegats	13
1.3.11	ASSAIGS I CONTROL DE QUALITAT	8	2.1.3	ALTRES MATERIALS	13
1.3.12	MATERIALS	9	2.2.	MATERIALS PER A TERRAPLENS, PEDRAPLENS I REBLIMENTS LOCALITZATS	13
1.3.13	SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	9	2.2.1	CONSIDERACIONS GENERALS.....	13
1.3.14	CONSERVACIÓ DE LES OBRES EXECUTADES DURANT EL TERMINI DE GARANTIA..	9	2.2.2	MATERIAL SELECCIONAT PEL REBLERT DELS LLITS DE LES RASES PER CANONADES 15	15
1.3.15	NETEJA FINAL DE LES OBRES.....	9	2.2.3	MATERIAL ADEQUAT PEL REBLERT SUPERIOR DE LES RASES PER CANONADES...	15
1.3.16	CONSERVACIÓ DEL MEDI	9	2.2.4	MATERIALS PER A REBLIMENTS EN ESTREPS I TESTERES DE PASSOS INFERIORS.	15
1.3.17	CARTELLS D'OBRA.....	9	2.2.5	CONTROL DE QUALITAT	15
1.3.18	EQUIP DEL CONTRACTISTA.....	9	2.2.5.1	Control de qualitat en materials per terrapleus i rebliments.....	15
1.3.19	PRECAUCIONS A ADOPTAR DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES	10	2.3.	GEOTÈXIL	15
1.3.20	MESURES DE PROTECCIÓ	10	2.3.1	DEFINICIÓ.....	15
			2.3.2	CARACTERÍSTIQUES.....	15
			2.4.	MATERIAL DRENANT	16
			2.4.1	DEFINICIÓ.....	16

2.4.2	CARACTERÍSTIQUES.....	16	2.6.8.1	Característiques.....	21
2.4.3	BASES DRENANTS.....	16	2.6.8.2	Control de Qualitat.....	21
2.5.	BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.....	16	2.6.9	ELECTRODES PER A SOLDAR.....	21
2.5.1	AIGUA PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.....	16	2.6.9.1	Condicions generals.....	21
2.5.2	GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS.....	16	2.6.9.2	Forma i dimensions.....	21
2.5.3	CIMENTS.....	17	2.6.9.3	Característiques del material d'aportació.....	21
2.5.4	ADDITIUS PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS.....	17	2.6.9.4	Control de Qualitat.....	22
2.5.5	MORTERS SENSE RETRACCIÓ.....	17	2.6.10	ELEMENTS DE FOSA.....	22
2.5.6	FORMIGONS.....	17	2.6.10.1	Fosa gris.....	22
2.6.	ACERS I MATERIALS METÀL·LICS.....	18	2.6.10.2	Fosa dúctil.....	22
2.6.1	ACERS EN ARMADURES.....	18	2.6.10.3	Tapes de registre.....	22
2.6.1.1	Classificació i característiques.....	18	2.6.10.4	Control de Qualitat.....	22
2.6.1.2	Control de Qualitat.....	18	2.6.11	CLAUS.....	22
2.6.2	MALLES ELECTROSOLDADES.....	18	2.7.	FUSTES, ENCOFRATS, ESTINTOLAMENTS, CINDRIS I ESTREBADES.....	23
2.6.2.1	Classificació i característiques.....	18	2.7.1	FUSTA.....	23
2.6.2.2	Característiques mecàniques. Assaig de tracció.....	18	2.7.1.1	Característiques de la fusta d'obra.....	23
2.6.2.3	Control de Qualitat.....	19	2.7.1.2	Forma i dimensions.....	23
2.6.3	ACERS LAMINATS EN ESTRUCTURES METÀL·LIQUES.....	19	2.7.2	ENCOFRATS.....	23
2.6.3.1	Característiques.....	19	2.7.2.1	Definició.....	23
2.6.3.2	Control de Qualitat.....	19	2.7.2.2	Tipus d'encofrat i característiques.....	23
2.6.4	ACER PER A EMBEGUTS.....	19	2.7.2.3	Control de qualitat.....	23
2.6.4.1	Característiques.....	19	2.7.3	ESTINTOLAMENTS.....	23
2.6.4.2	Control de Qualitat.....	20	2.7.3.1	Característiques.....	23
2.6.5	ACER INOXIDABLE.....	20	2.7.4	CINDRIS.....	24
2.6.5.1	Característiques.....	20	2.7.5	ESTREBADES.....	24
2.6.5.2	Control de Qualitat.....	20	2.8.	ELEMENTS PREFABRICATS ESTRUCTURALS DE FORMIGÓ.....	24
2.6.6	ACER EN ENTRAMATS METÀL·LICS.....	20	2.8.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS.....	24
2.6.6.1	Característiques.....	20	2.9.	MATERIALS PER A CONDUCCIONS.....	26
2.6.6.2	Control de Qualitat.....	20	2.9.1	CANONADES DE MATERIALS POLIMÈRICS.....	26
2.6.7	ELEMENTS D'UNIÓ DE LES ESTRUCTURES METÀL·LIQUES.....	21	2.9.2	CANONADES D'ACER.....	39
2.6.7.1	Característiques.....	21	2.9.3	CANONADA DE FOSA DÚCTIL.....	40
2.6.7.2	Control de Qualitat.....	21	2.10.	VÀLVULES.....	47
2.6.8	FILFERRO PER A LLIGAR.....	21	2.10.1	GENERALITATS.....	47
			2.10.2	VÀLVULES DE COMPORTA.....	47

2.10.3	VÀLVULES DE PAPALLONA	48	3.2.2	DEMOLICIONS I REPOSICIONS.....	77
2.10.4	CARRETS DE MUNTATGE.....	50	3.2.3	RETIRADA I EXTENSIÓ DE LA TERRA VEGETAL	78
2.10.5	CONTROL DE QUALITAT.....	50	3.2.4	RETIRADA I REPOSICIÓ DE MURS DE PEDRA	78
2.10.6	VENTOSA TRIFUNCIONAL COMBINADA	51	3.2.5	EXCAVACIÓ EN DESMUNT	79
2.10.6.1	Generalitats.....	51	3.2.6	EXCAVACIÓ EN RASES I POUS.....	81
2.11.	MATERIALS DIVERSOS	51	3.2.7	APUNTALAMENT I ESTREBADA	83
2.11.1	MATERIALS PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES	51	3.2.8	ESGOTAMENT D'EXCAVACIÓ	83
2.11.2	TAPES, REIXES I GRAONS.....	51	3.2.9	REBLIMENT DE RASES, POUS I TRASDÓS D'OBRA DE FÀBRICA.....	84
2.12.	MATERIALS CERÀMICS	52	3.3.	ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT	85
2.12.1	CARACTERÍSTIQUES.....	52	3.3.1	FORMIGONS.....	85
2.12.2	MAÓ CERÀMIC	52	3.3.2	ARMADURES A EMPRAR EN FORMIGÓ ARMAT	86
2.13.	PINTURES	52	3.4.	JUNTS D'IMPERMEABILITZACIÓ	87
2.13.1	PINTURES PER A PERFILS METÀL·LICS	52	3.4.1	JUNTS D'IMPERMEABILITZACIÓ	87
2.13.2	PINTURES PER A ELEMENTS DE FORMIGÓ.....	54	3.5.	ENCOFRATS I CINDRIS	87
2.14.	EQUIPS ELÈCTRICS.....	55	3.5.1	ENCOFRATS	87
2.14.1	SISTEMA ELÈCTRIC	55	3.6.	ELEMENTS PREFABRICATS	88
2.15.	MATERIALS PER A MESURES CORRECTORES	71	3.6.1	DEFINICIÓ.....	88
2.15.1	TERRA VEGETAL	71	3.6.2	PLAQUES ALVEOLARS	88
2.15.2	ADOBS O FERTILITZANTS.....	72	3.6.3	AMIDAMENTS I ABONAMENTS	89
2.15.3	ESMENES	73	3.7.	CONDUCCIONS	89
2.15.4	MULCH	74	3.7.1	CANONADES DE PEAD.....	89
2.15.5	FIXADORS O ESTABILITZADORS	74	3.7.2	CANONADES DE PRFV	90
2.15.6	LLAVORS	75	3.7.3	PROVES DE LES CANONADES INSTAL·LADES.....	90
3.	UNITATS D'OBRA. EXECUCIÓ I ABONAMENT	75	3.7.4	REVISIÓ GENERAL.....	90
3.1.	TREBALLS GENERALS.....	75	3.8.	PERICONS	90
3.1.1	REPLANTEJAMENT	75	3.8.1	PERICONS DE FORMIGÓ ARMAT	90
3.1.2	ACCÉS A LES OBRES	75	3.9.	MASSISSOS D'ANCORATGE.....	91
3.1.3	INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS.....	76	3.9.1	MASSISSOS D'ANCORATGE.....	91
3.1.4	MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS	76	3.10.	VÀLVULES I VENTOSOS	91
3.2.	MOVIMENT DE TERRES	76	3.10.1	AMIDAMENT I ABONAMENT	91
3.2.1	NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY	76	3.11.	VARIS.....	91

3.12.	SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT	92
3.12.1	MARQUES VIALS	92
3.12.2	SENYALITZACIÓ VERTICAL	92
3.12.3	BARRERA DE SEGURETAT SEMIRÍGIDA.....	92
3.12.4	ABALISAMENT	93
3.13.	MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL	94
3.13.1	TRACTAMENT I ESTESA DE TERRA VEGETAL EN LES ZONES A REVEGETAR DEL TRAÇAT. 94	
3.13.2	HIDROSEMBRA EN UNA FASE.	94
4.	ALTRES PRESCRIPCIONS	95
4.1.	AVALUACIÓ AMBIENTAL, OBRES DE REPOSICIÓ I REACONDICIONAMENT AMBIENTAL I PAISATGÍSTIC	95
4.2.	PENALITZACIONS	95
4.3.	CONTROL DE QUALITAT	96
4.4.	SERVEIS AFECTATS	96
4.5.	PERSONAL TÈCNIC DEL CONTRACTISTA A L'OBRA	96
4.6.	MESURES I PLA DE SEGURETAT DE L'OBRA	96
4.6.1	SEGURETAT VIÀRIA I DESVIAMENTS PROVISIONALS	96
4.6.1.1	Definició i condicions de la partida d'Obra executada.....	96
4.6.1.2	Condicions del procés d'execució	96
4.6.1.3	Unitat i criteri d'amidament	97
4.6.1.4	Normativa de compliment obligatori.....	97
4.6.2	DRENATGE	97
4.6.3	GELADES.....	97
4.6.4	INCENDIS	97
4.7.	DESPESES DE CARÀCTER GENERAL A CÀRREC DEL CONTRACTISTA	97
4.8.	CAMINS D'ACCÉS A L'OBRA	98
4.9.	CONDICIONS I PROVES MÍNIMES PER A LA RECEPCIÓ PROVISIONAL I DEFINITIVA DE LES OBRES	98
4.10.	PLA D'OBRA	98
4.11.	OFICINES PER A LA DIRECCIÓ D'OBRA	99

1. ASPECTES GENERALS

1.1. OBJECTE DEL PLEC I ÀMBIT D'APLICACIÓ

1.1.1 OBJECTE DEL PLEC

El present plec de prescripcions tècniques particulars constitueix el conjunt de normes que, juntament amb les establertes en el plànols del projecte, defineixen tots els requisits tècnics de les obres corresponents al projecte del que format part. Té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar el model i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

En general s'ha procedit a definir el més exhaustivament possible els conceptes que cada unitat d'obra comprèn.

Per aquells materials o unitats d'obra no mencionats en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o en el seu Annex, serà de sencera aplicació el disposat en les Normatives i Disposicions esmentades en el punt 1.1.3. "Disposicions generals", que es consideren a tots els efectes com Plec de Prescripcions Generals.

Per algunes unitats d'obra es fixen condicions que complementen, modifiquen o concreten les citades en aquelles disposicions. En aquests casos les condicions fixades en el present Plec de Condicions Tècniques Particulars deuran ser ateses principalment passant a considerar les corresponents de les Disposicions com supletòries.

1.1.2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

Les instruccions del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars s'aplicaran a totes les Obres necessàries que es defineixen en el projecte definit del qual forma part.

1.1.3 DISPOSICIONS GENERALS

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

Amb caràcter general :

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 3/2011, de 14 de noviembre, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
- Llei de Contractes del Sector Públic. Llei 30/2007 de 30 d'Octubre.

- Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques. Reial Decret 1098/2001 del 12 d'octubre.

Reglament Nacional del Treball a la Construcció i Obres Públiques i Disposicions Complementàries (ordre d'11 d'abril de 1946 i 8 de febrer de 1951).

Estudi de seguretat i salut en el treball en els projectes d'edificació i obres públiques, aprovat per Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre.

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3/1975), aprovat per O.M. de 6 de febrer de 1976, amb totes les modificacions introduïdes fins al moment actual, i que en el seu dia (quan s'editi) passarà a denominar-se Pg-4/88 (O.M. 21 de gener 1988).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-4/88), esmentat a l'Ordre 2808/1988, de 21 de gener, sobre modificació de determinats articles del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts i al qual queden incorporats els articles modificats.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Proveïment d'Aigües, aprovat per O.M. de 28 de juliol de 1974 (M.O.P.U.).
- Instruccions a complir per els tubs de materials plàstics, per el subministrament d'aigua i calefacció fins 90º (D.O.G 18-11-1988 i D.O.G. 16-12-1988).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Sanejament de Poblacions, aprovat per O.M. de 15 de setembre de 1986 (BOE 23/09/86), (M.O.P.U.).
- Plec de Condicions Facultatives Generals per a les Obres de Proveïment d'Aigües, de la vigent Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.
- Plec de Prescripcions Facultatives Generals per a les Obres de Sanejament de Poblacions, de la vigent Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.(Decret Legislatiu 1/1988 28-1-1988)

Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de carreteres i ponts, PG-4/88, esmentat a l'Ordre 2808/1988, de 21 de gener, sobre modificació de determinats articles del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts i al qual queden incorporats els articles modificats.

Plec General de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura 1960 (adaptat pel Ministeri de l'Habitatge segons Ordre de 4 de juny de 1973).

- Norma de construcció sismoresistent NCSE-94. Reial Decret 2543/1994 de 25 de desembre.
- Instrucció per al projecte i execució de les obres de formigó estructural EHE, aprovada per Reial Decret 2661/1998, de 11 de desembre de 1998.
- Norma del Laboratori de Transports i Mecànica del Sòl per a l'execució d'assaigs de materials actualment en vigència (M.O.P.U.).
- Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).
- Normes U.N.E.
- Normes Bàsiques de l'Edificació. (NBE del M.O.P.U.)

- Normes Tecnològiques de l'Edificació. (NTE del M.O.P.U.). ECG, ECR, ECS, ECT, ECV, IAT, IEB, IEE, IEP, IER, IET, IFA, IFR, IGC, IGN, ISA, ISD, ISS.
- Norma NBE-AE 88 "Acciones en la Edificación" del M.O.P.T.
- UNE-14010 Examen i qualificació de Soldadors.
- Normes ASME-IX "Welding Qualifications" i normes ASME-VIII
- Norma MV-102 "Acero laminado para estructuras de Edificación", última edició.
- Norma MV-103 sobre "Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación", última edició.
- Norma MV-104 "Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación", última edició.
- Norma MV-105 "Roblones de acero", última edició.
- Norma MV-106 "Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero", última edició.
- Norma MV-107 "Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero", última edició.
- Norma MV-201 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo", última edició.
- Norma MV-301 "Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos", última edició.
- Normes bàsiques per les instal·lacions interiors de subministrament d'aigua.
- Plec General de Condicions Facultatives per Canonades d'Abastament d'aigües.
- Instrucció de l'I.T.E.C.C. per tubs de formigó armat o pretesat.
- Recomanacions de l'I.T.E.C.C. per la fabricació, transport i muntatge de tubs de formigó en massa. (T.H.M.73).
- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespacials Esteban Terradas.
- Recomanacions pràctiques per una bona protecció del formigó I.E.T.
- Els senyals de trànsit han de complir la Instrucció 8.1 I.C. i els senyals d'obra la Instrucció 8.3. I.C.
- Les marques vials compliran amb allò establert a la Norma 8.2-I.C. "Marques Vials", aprovada per O.M. de 16 de juliol de 1987.
- Normes i especificacions A.S.T.M., sèries C i D.
- Especificacions A.C.I. Standard 850-51.

Instrucció per a tubs de formigó armat o pretesat (Institut Eduardo Torroja, juny de 1980).

Ordre Circular 299/89T de 1989 del M.O.P.U., referenciat a "Recomanacions sobre mesclures bituminoses en calent".

Amb caràcter particular :

- Instrucció per a la recepció de ciments RC-03.
- Instruccions per a la fabricació i subministrament de formigó preparat EHPRE-72, aprovada per Ordre de Presidència del Govern de 5 de maig de 1972.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre Seguretat i Salut.

- Instrucció EM-62 d'Estructures d'Acer de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement.
- Reglament de recipients a pressió
- Instrucció per a tubs de formigó armat o pretesat de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement, juny de 1980.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002
- Reglament de línies elèctriques d'Alta Tensió. Decret 3151/68 de 28 de Novembre.
- Reglament d'Estacions de transformació d'energia elèctrica.
- Instrucciones técnicas complementarias ITC BT 01-51 según lo dispuesto en el REBT
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió.
- Normes UNE, DIN, ASTM, AWWA, ASME, ANSI i EN, a decidir per l'Administració.
- Llei de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.
- Ordenances de Seguretat i Salut en el Treball.
- Llei de Protecció de l'Ambient Atmosfèric.

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

El Contractista està obligat al compliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per l'Administració de l'Estat, de l'Autonomia, Ajuntament i d'altres Organismes competents, que tinguin aplicació als treballs a realitzar, tant si són citats com si no ho són en la relació anterior, quedant a la decisió del Director d'Obra resoldre qualsevol discrepància que pugui existir entre ells i allò disposat en aquest Plec.

1.2. DESCRIPCIÓ I DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.2.1 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

La descripció de les obres es troba recollida al Document núm.1 "Memòria".

1.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.3.1 DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

Els documents que defineixen i presenten caràcter contractual a tots els efectes legals són:

- Document nº2: Plànols
- Document nº3: Plec de Prescripcions Tècniques Particulars
- Document nº4: Quadres de preus del pressupost

Les obres estan definides pel conjunt d'aquests documents. Per tant és suficient que una obra parcial aparegui en un sol d'ells per a que estigui inclosa al projecte.

En el cas d'existir contradiccions entre els documents esmentats, l'ordre de preferència entre ells, amb l'excepció del que indiqui la Direcció de les Obres, serà el següent:

1r el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

2n els Plànols

1.3.2 DEFINICIÓ DE LES OBRES

La definició de les obres s'ha recollit al Document núm. 1: Memòria, del present projecte, que passa a formar part del Plec.

1.3.3 PLÀNOLS D'OBRA

El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes al projecte, sense dret a cap modificació al preu ni al termini total ni als parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a l'Administració per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres.

En cursar la proposta citada a l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la contestació per a que no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

De manera particular, en aquells casos en què es proposi un canvi de traçat, respecte al del projecte, o en què per qualsevol raó el perfil longitudinal de la conducció no es correspongui amb el de projecte, el Contractista presentarà a la Direcció d'Obra, per a la seva aprovació, els nous plànols longitudinals de la conducció amb detall de la ubicació de les ventoses i desguassos.

1.3.4 CONTRADICCIONS, OMISSIONS O ERRORS

El contractista comunicarà a la Direcció Facultativa les contradiccions, omissions o errors que poguessin existir al projecte executiu per tal de resoldre'ls.

En tot cas, les contradiccions, omissions o errors que es detectin en aquests documents pel Director o pel Contractista, es deuran reflexar preceptivament en l'Acta de comprovació del replanteig.

1.3.5 LOCALITZACIÓ DE SERVEIS

La situació dels serveis i propietats que s'indica als plànols ha estat definida amb la informació

disponible, però no hi ha garantia, ni de la Direcció de les Obres s'hi responsabilitza, de l'exactitud i exhaustivitat d'aquestes dades. El contractista, prèviament a l'inici de les obres, estarà obligat a demanar a les diferents companyies els plànols dels serveis que puguin resultar afectats per tal de disposar d'informació el més actualitzada possible.

Previ a l'inici de les obres, el Contractista, basant-se en els plànols i dades que es disposin, estarà obligat a la localització dels serveis existents en la zona amb la realització de les cates que fossin precises. Caldrà replantejar sobre el terreny aquests serveis i estudiar la millor forma d'executar els treballs per a danyar-los el mínim possible, assenyalant el que, en darrer cas, consideri necessari modificar. Si es localitzés en aquesta fase un servei no assenyalat al Projecte, el Contractista ho notificarà immediatament i per escrit a la Direcció de les Obres. De tots els serveis s'aixecaran plànols de la seva situació primitiva i la definitiva, cas d'ésser afectats, on s'indicarà el major nombre de característiques possibles, inclosa la Companyia propietària o explotadora. Aquests plànols es lliuraran a la Direcció de les Obres al finalitzar cadascun dels trams en que es subdivideix l'obra.

1.3.6 REVISIÓ D'EDIFICACIONS PROPERES

Serà responsabilitat del Contractista realitzar al seu càrrec l'inventari de la situació real de les edificacions properes a les obres, per donar fe de la seva situació abans del començament d'aquestes, inclòs amb aixecament d'acta notarial en els casos que així es demani.

El Contractista informará per escrit al Director de les Obres de la incidència dels sistemes constructius sobre aquestes edificacions, i disposarà elements pel control geomètric periòdic dels seus moviments.

1.3.7 INSPECCIÓ DE LES OBRES

La inspecció de les obres engloba als tallers o fàbriques a on es produeixin i preparin els materials on es realitzin treballs per a les obres.

1.3.8 COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG

El Director de les Obres podrà, en tot moment, procedir a comprovar els replanteigs fets pel Contractista, essent obligació d'aquest facilitar al seu càrrec, tot el personal i quants elements jutgi necessaris per realitzar amb major seguretat la comprovació que desitgi.

Quan el resultat d'aquestes comprovacions, sigui quina sigui la data i època en que es realitzin, es trobessin errors de traça, emplaçament d'elements o d'altra classe, el Director de les Obres podrà ordenar l'enderroc o aixecament del que s'hagi efectuat erròniament, així com la restitució de tot allò que hagi estat excavat o enderrocat indegudament, i l'execució de les obres accessòries o de seguretat per la instal·lació definitiva, que fossin precises com a conseqüència de les falses operacions efectuades. Totes aquestes operacions aniran a càrrec del Contractista, sense dret a cap abonament addicional.

1.3.9 ORDRE D'INICIACIÓ DE LES OBRES

El Contractista iniciarà les obres tan aviat com rebi l'ordre de l'Enginyer Director de les obres i començarà els treballs en els punts que s'assenyalin. Aquesta ordre no eximeix les responsabilitats del Contractista expressades en l'apartat 2.2.5.

1.3.10 ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG. REPLANTEIG DE DETALL DE LES OBRES

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats. Es realitzarà sobre el terreny el replanteig general de les obres, marcant d'una manera completa i detallada quants punts siguin precisos i convenients per la determinació completa dels diferents elements que integren l'obra.

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

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per sí mateixos o per motiu de la seva execució puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents. El contractista representarà als plànols les superfícies que, tant per l'exigència de les obres a realitzar com per les necessitats de parc per càrrega i descàrrega de material, s'estimin precises. Aquest document serà presentat a la Direcció de les Obres amb l'objecte de sol·licitar en el seu cas la corresponent autorització d'ocupació.

Aquestes afeccions es faran constar a l'Acta, a efectes de tenir-les en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats. D'aquest replanteig, que deurà presenciar el Director de les Obres o persona delegada, s'aixecarà Acta subscripta pel Director de les Obres i el representant del Contractista.

A partir de la data de l'Acta i durant tot el temps que s'inverteixi en l'execució de les obres, la vigilància i conservació dels senyals o punts determinants del replanteig correrà a càrrec del contractista.

Totes les operacions inherents als replanteigs parcials hauran d'ésser executades pel Contractista i sota la seva responsabilitat, essent així mateix pel seu compte quantes despeses s'originin.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per a portar a terme l'obra. El Contractista informará a la Direcció d'Obra de la manera i dates en que programi portar-los a terme. La Direcció d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas de que els mètodes o

temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la forma i temps d'executar-los.

La Direcció d'Obra farà, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats.

A més del replanteig general s'acompliran les següents prescripcions:

- a) El Director o el personal subaltern en qui es delegui, quan no es tracta de part d'obra d'importància, executarà sobre el terreny el replanteig.
- b) No es procedirà al replert de les rases ni elements localitzats sense que el Director o subaltern segons els casos, prenguin o anotin de conformitat amb el Contractista i en presència del mateix, les dades necessàries per a situar i valorar dites rases.
- c) Seran a càrrec del Contractista totes les despeses que s'originin en practicar els replanteigs i reconeixements a que es refereix aquest Article.

1.3.11 ASSAIGS I CONTROL DE QUALITAT

El Contractista estarà obligat a la presentació d'un programa de control de qualitat que sotmetrà a l'aprovació del Director de les obres. S'entendrà per Control de Qualitat el conjunt d'accions planejades i sistemàtiques necessàries per proveir la confiança adient de que totes les estructures, components i instal·lacions es construeixen d'acord amb el contracte, codis, normes i especificacions de disseny. El control de qualitat comprendrà els següents aspectes:

- Control de matèries primeres.
- Qualitat d'equips o materials subministrats a obra, incloent el seu procés de fabricació.
- Qualitat d'execució de les obres (construcció i muntatges).
- Qualitat de l'obra acabada (inspecció i proves).

La Direcció de les Obres podrà establir controls esporàdics fora del programa de control de qualitat, així com modificar la freqüència tipus dels assaigs.

Les despeses que s'originin per aquest concepte seran a càrrec del Contractista fins l'1% del Pressupost d'Execució Material (P.E.M.), que subministrarà tots els materials que hagin d'ésser assajats i donarà totes les facilitats per a la inspecció dels mateixos.

La Direcció de les Obres tindrà accés a qualsevol part del procés d'execució de les obres o instal·lacions, inclòs les que es realitzin fora de l'àrea pròpia de la instal·lació, així com a les instal·lacions auxiliars de qualsevol tipus, donant tota mena de facilitats el Contractista per a la inspecció de les mateixes.

El Contractista deurà disposar del seu propi laboratori a efectes d'assegurar un mínim de resultats corroborats en les seves peticions d'apte" al laboratori de la Direcció de les obres. Els aparells de control i mesura d'aquest laboratori seran reconeguts per la Direcció de les Obres, amb l'objecte de constatar si reuneixen les condicions d'idoneïtat, podent rebutjar qualsevol

element que, al seu criteri, no reuneixi les esmentades condicions.

El Contractista vindrà obligat a modificar les dosificacions previstes en aquest Plec, si així ho exigeix l'Enginyer Director a la vista dels assaigs realitzats.

Seràn d'abonament separat els càrrecs en concepte d'assaigs de Control de Qualitat, estiguin o no previstos en el Pla d'Autocontrol que superin l'1% del Pressupost d'Execució Material (P.E.M.).

1.3.12 MATERIALS

En el punt 2 del plec s'especifiquen les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, s'haurà de suposar que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà de complir la normativa tècnica vigent.

Per això, i encara que per les seves característiques singulars o menor importància relativa no hagin merescut ser objecte de definició més explícita, la seva utilització quedarà condicionada a l'aprovació de l'Enginyer Director, qui podrà determinar les proves o assaigs de recepció que estan adequats a l'efecte. Qualsevol treball que es realitzi amb materials no assajats, o sense estar aprovats pel Director d'Obra, serà considerat com defectuós o, inclòs, rebutjable.

En tot cas, els materials seran d'igual o millor qualitat que la que es podria deduir de la seva procedència, valoració o característiques, citades en algun document del projecte, es subjectaran a normes oficials o criteris de bona fabricació del ram, i l'Enginyer Director podrà exigir el seu subministrament per signatura que ofereixi les adequades garanties.

Les xifres que per pesos o volums de materials figuren en les unitats compostes del Quadre de Preus nº 2, serviran només per al coneixement del cost d'aquests materials aplegats a peu d'obra, però per cap concepte tindran valor a efectes de definir les proporcions de les mesclures ni el volum necessari en aplec per aconseguir la unitat d'aquesta executada en obra.

El transport dels materials no serà objecte d'amidament i abonament independent, doncs es considera inclòs en els preus de tots els materials i unitats d'obra qualsevol que sigui el punt de procedència dels materials i la distància de transport.

1.3.13 SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

D'acord amb el Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre, el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de Seguretat i Salut en el treball" en el qual desenvolupi i adapti "L'Estudi de Seguretat i Salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en que desenvolupin els treballs. Aquest Pla, previ coneixement de la Direcció d'Obra i aprovació per l'Autoritat competent, es remetrà al Vigilant de seguretat i al Comitè de Seguretat i Salut (o als representants dels treballadors), abans de l'inici de les obres.

1.3.14 CONSERVACIÓ DE LES OBRES EXECUTADES DURANT EL TERMINI DE GARANTIA

El Contractista queda compromès a conservar, mantenir i reparar al seu càrrec, fins que siguin rebudes provisionalment, totes les obres que integrin el Projecte.

Així mateix queda obligat a la conservació de les obres durant el termini de garantia d'un (1) any a partir de la data de la recepció provisional llevat que s'indiqui un altre de diferent al contracte. Durant aquest any haurà de realitzar quants treballs siguin precisos per mantenir les obres i instal·lacions en perfecte estat sense dret a cap abonament independent ja que s'entén que les despeses ocasionades durant el període de garantia queden incloses als preus unitaris del contracte.

1.3.15 NETEJA FINAL DE LES OBRES

Una vegada acabada l'obra, i abans de la seva recepció provisional, es procedirà a la seva neteja general, retirant els materials sobrants o rebutjats, runes, obres auxiliars, instal·lacions, magatzems i edificis que no siguin precisos per la conservació durant el termini de garantia. Aquesta neteja s'estendrà a les zones de domini, servituds i afecció de l'obra, així com als terrenys que hagin estat ocupats temporalment, deuen quedar uns i altres en situació anàloga a com es trobaven abans de l'inici de l'obra o similar al seu entorn.

1.3.16 CONSERVACIÓ DEL MEDI

El Contractista, tant en els treballs que realitzi dins dels límits de l'obra com fora d'aquests, procedirà adoptant les mesures necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Tota la maquinària emprada disposarà de silenciadors per a reduir la pol·lució fònica.

El Contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits abans assenyalats i altres qualsevol difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els mitjans i mètodes emprats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

1.3.17 CARTELLS D'OBRA

Els cartells d'obra seran per compte del Contractista ajustant-se a les directrius que en quant a volum i llegendes fixi el Director d'obra, i tenint en compte la legislació vigent sobre possible impacte paisatgístic.

1.3.18 EQUIP DEL CONTRACTISTA

Tots els aparells de control i mesura, maquinàries i medis auxiliars que constitueixen l'equip a aportar pel Contractista per a la correcta execució de les obres i instal·lacions, seran reconeguts pel Director de les Obres, amb l'objecte de constatar si reuneixen les condicions d'idoneïtat, podent rebutjar qualsevol element que, al seu criteri, no reuneixi les esmentades condicions.

Si durant l'execució de les obres, el Director de les Obres estimés que, per canvi de les condicions de treball, o qualsevol altre motiu, l'equip aprovat no és d'idiom pel fi proposat,

podrà exigir el seu reforç o substitució per un altre més adient.

L'equip quedarà adscrit a l'Obra en tant es trobin en execució les unitats per les quals s'ha d'emprar, no podent retirar-se element algun sense consentiment exprés del Director de les Obres.

En qualsevol cas, la conservació, vigilància, reparació i substitució dels elements que integren l'equip aportat pel Contractista, serà sempre a compte i càrrec del mateix.

1.3.19 PRECAUCIONS A ADOPTAR DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El Contractista i el personal que intervingui en les obres sota les seves ordres o autorització, posarà la màxima diligència en executar les obres dins de les possibilitats que permeti el normal funcionament del serveis de subministrament d'aigua potable, gas, telefonia, electricitat i enllumenat públic, en les degudes condicions de seguretat i ajustant-se rigorosament als intervals de temps que siguin fixats per la Direcció de les Obres o persona en qui delegui a l'efecte.

El contractista queda obligat a posar la màxima cura en ordre a evitar que s'ocasionin, amb motiu de l'execució de les obres, qualsevol tipus d'avaries, perturbacions o interferències en els serveis esmentats. En el cas que aquestes es produeixin, el Contractista indemnitzarà no només pel dany emergent sinó també pel lucre cessant.

1.3.20 MESURES DE PROTECCIÓ

El Contractista haurà de protegir els materials i la pròpia obra contra tot deteriorament i dany causat durant el període de construcció i garantia, i deurà emmagatzemar i protegir contra incendis tots els materials inflamables.

Es subratlla la importància del compliment per part del Contractista del reglament vigent per l'ús i emmagatzematge d'explosius i carburants.

Hauran de conservar-se en perfecte estat de neteja els espais interiors i exteriors de les construccions, evacuant les deixalles i escombraries.

1.3.21 CONSTRUCCIONS AUXILIARS I PROVISIONALS

El contractista queda obligat a construir i retirar pel seu compte al final de les obres, totes les edificacions auxiliars per a oficines, magatzems, coberts, camins de serveis, etc. Aquestes obres estaran supeditades a l'aprovació prèvia de la Direcció de les Obres en el referent a la seva ubicació i costos.

1.3.22 EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC

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

1.3.23 RESPONSABILITATS ESPECIALS DEL CONTRACTISTA

La recepció dels materials no exclou la responsabilitat del Contractista per a la qualitat dels mateixos, que quedarà subsistent fins que es rebin definitivament les obres en les que s'hagin emprat.

Els permisos i llicències per encreuaments de ferrocarril, carretera, treballs en lleres de rius o rieres, zones urbanes, tall o suspensió de subministraments i serveis, etc., seran per compte del Contractista. La Direcció de les Obres, si és notificada amb suficient anterioritat, podrà facilitar l'obtenció d'aquests permisos al Contractista.

1.3.24 MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El Contractista és obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per a resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció d'Obra, havent sempre de donar compte a aquesta per a poder absentar-se de la zona d'obres.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

En cas que el Contractista sol·liciti l'aprovació del Director per subcontractar part o la totalitat de les obres que tingui adjudicades, haurà de demostrar a satisfacció del Director que l'empresa proposada per la subcontracta posseeix personal tècnic i obrer experimentat en aquests tipus d'obres, així com els mitjans necessaris per executar-les.

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

1.3.25 INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats.

Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la Direcció d'Obra.

Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà hagut de prendre abans de l'inici de

les obres, així com les de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Això darrer, a més a més, degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació.

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

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

1.3.26 MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES

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

1.3.27 EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC

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

1.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

1.4.1 AMIDAMENT DE LES OBRES

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

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

Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció amb la suficient antelació, a fi de que aquesta pugui realitzar les corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà el Contractista o el seu delegat.

Si no hi hagués avís amb antelació, l'existència del qual cor- a acceptar les decisions de l'administració sobre el particular.

1.4.2 ABONAMENT DE LES OBRES

Preus unitaris

Els preus unitaris que apareixen en lletra en el Quadre de preus núm. 1, serà el que s'aplicarà als amidaments per obtenir l'importa d'Execució Material de cada unitat d'obra.

La descomposició dels preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus núm. 2, és d'aplicació exclusiva a les unitats d'obra incompletes, no podent el contractista reclamar modificació de preus en lletra del Quadre núm. 1, per a les unitats totalment executades, per errors o omissions en la descomposició que figura en el Quadre de Preus núm. 2.

Altres despeses per compte del contractista

Seran per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloses les d'accés.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Les despeses de protecció d'aplec i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i brossa.
- Les despeses de conservació de desguassos.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de tràfic i altres recursos necessaris per a proporcionar seguretat dins de les obres.
- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament de l'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de demolició de les instal·lacions provisionals.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.
- Despeses de protecció del medi ambient.

1.5. DIRECCIÓ D'OBRA

La Direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions establertes per la propietat, estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat competent (Enginyer de Camins, Canals i Ports o Enginyer Tècnic d'Obres Públiques). La propietat participarà en la Direcció d'Obra en la mida que ho cregui convenient.

Per a poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció

d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seràn base per al treball de la Direcció d'Obra:

- Els plànols del projecte.
- El Plec de Condicions Tècniques.
- Els quadres de preus.
- El preu i termini d'execució contractats.
- El Programa de treball formulat pel Contractista i acceptat per la propietat.
- Les modificacions d'obra establertes per la propietat.

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció d'Obra:

- Impulsar l'execució de les obres per part del contractista.
- Assistir al Contractista per a la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució per a que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament per ell mateix.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, el que estableix el Programa de Treball acceptat i, el que determina les normatives que, partint d'ells, formuli la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per a tenir ple coneixement i donar testimoni de si aconsegueixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.
- Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenients.
- Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.
- Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de Treballs inicialment acceptat.
- Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
- Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.
- Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per a evitar-los o minimitzar-los.

- Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la seva recepció per la propietat.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'ha executat, per a lliurar a la propietat un cop acabats els treballs.

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

Per altra banda, la Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per a facilitar la realització de les expressades funcions, normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista sempre que, si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per la propietat.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per a decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitiva de les obres.

2. PLECS DE PRESCRIPCIONS DELS MATERIALS BÀSICS

2.1. ASPECTES GENERALS

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, s'haurà de suposar que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

2.1.1 CONDICIONS GENERALS

Tots els materials que s'utilitzin en les obres deuran complir les condicions que s'estableixen en el present Plec, i ser aprovats pel Director d'Obra. Qualsevol treball que es realitzi amb materials

no assajats, o sense estar aprovats pel Director d'Obra, serà considerat com defectuós o, inclòs, rebutjable.

Normes oficials

Els materials que quedin incorporats en l'obra i per a els quals existeixin normes oficials establertes en relació amb la seva utilització en les Obres Públiques, deuran complir les normes vigents trenta (30) dies abans de l'anunci de la licitació, llevat les derogacions que s'especifiquin en el present Plec, o que es convinguin de mutu acord.

2.1.1.1 Examen i prova dels materials

No es procedirà a la utilització dels materials sense que abans siguin examinats i acceptats, en els termes i forma que prescriu el Programa de Control de Qualitat pel Director d'Obra o persona en qui delegui.

Les proves i assaigs ordenats no es duren a terme sense la notificació prèvia al Director d'Obra, d'acord amb l'establert en el Programa de Punts d'Inspecció.

El Contractista deurà, pel seu compte, subministrar als laboratoris una quantitat suficient de material per assajar, que retirarà amb posterioritat a la realització dels assaigs.

El Contractista té l'obligació d'establir a peu d'obra l'emmagatzematge o ensitjat dels materials, amb la suficient capacitat i disposició convenient per a que pugui assegurar-se el control de qualitat dels mateixos, amb el temps necessari per a que siguin coneguts els resultats dels assaigs abans de la seva utilització en obra i de tal manera que s'asseguri el manteniment de les seves característiques i aptituds per la seva utilització en obra.

Quan els materials no fossin de la qualitat prescrita en el present Plec, o no tinguessin la preparació exigida, o quan per manca de prescripcions formals del Plec es reconegués o demostrés que no eren adequats per a la seva utilització, el Director d'Obra donarà ordre al Contractista per que al seu compte els reemplaci per uns altres que satisfacin les condicions o siguin idonis per l'ús projectat.

Els materials rebutjats deuran ser immediatament retirats de l'obra a càrrec del Contractista.

En els casos d'utilització d'elements prefabricats o construccions parcial o totalment realitzats fora de l'àmbit de l'obra, el control de la qualitat dels materials, segons s'especifica, es realitzarà en els tallers o llocs de preparació.

2.1.2 MATERIALS QUE NO COMPLEIXEN LES ESPECIFICACIONS

Quan els materials no satisfacin el que per a cada un en particular determina aquest Plec, el Contractista s'atindrà al que determini el Director d'obra conforme al previst en els apartats següents.

2.1.2.1 Materials col·locats en obra (o semielaborats)

Si alguns materials col·locats ja en obra o semielaborats no compleixen amb les especificacions corresponents, el Director d'Obra ho notificarà al Contractista indicant si dites unitats d'obra poden ser acceptables, i penalitzables, o s'han de demolir, suprimir o retirar.

El Contractista podrà en tot moment retirar o demolir al seu compte les esmentades unitats d'obra, sempre dintre dels terminis fixats en el contracte, si no està conforme amb la penalització fixada.

2.1.2.2 Materials aplegats

Si alguns materials aplegats no compleixen amb les especificacions, el Director d'obra ho notificarà al Contractista concedint-li a aquest un termini de vuit (8) dies per a la seva retirada. Si passat dit termini, els materials no haguessin estat retirats, el Director d'obra pot ordenar a tercers la seva retirada a compte del Contractista, descomptant les despeses fetes de la primera certificació que es realitzi.

2.1.3 ALTRES MATERIALS

Els materials que no tinguin les seves característiques especificades en aquest Plec, compliran les prescripcions dels Plecs, Instruccions o Normes, aprovades amb caràcter oficial en els casos en que els esmentats documents siguin aplicables. En tot cas s'exigirà mostres, assaigs i certificats de garantia per a la seva aprovació per la Direcció d'Obra.

La Direcció d'Obra podrà rebutjar els esmentats materials si no reuneixen, al seu judici, les condicions exigibles per aconseguir degudament l'objecte que motivarà el seu ús i sense que el Contractista tingui dret, en tal cas, a reclamació alguna.

2.2. MATERIALS PER A TERRAPLENS, PEDRAPLENS I REBLIMENTS LOCALITZATS

2.2.1 CONSIDERACIONS GENERALS

Els materials utilitzats en terraplenes i rebliments localitzats seran sols o materials granulars constituïts per productes que no continguin matèria orgànica descomposta, fems, arrels, terra vegetal o qualsevol altre matèria similar. Aquests materials podran ser locals obtinguts de les excavacions realitzades a l'obra, o dels terrenys de préstec que fossin necessaris, amb l'autorització, en aquest cas, de la Direcció de l'Obra.

En el fonament i el nucli del terraplè hauran de ser utilitzats materials definits com a tolerables o adequats, segons l'article 330.3 del PG-3. En la coronació haurà de fer-se servir material del tipus seleccionat, segons l'esmentat article.

El Director d'Obra serà qui aprovarà els materials a emprar per la formació de terraplenes i rebliments, que generalment procediran de préstecs autoritzats pel mateix Director d'Obra.

Els materials procedents de les excavacions s'empraran per la formació de terraplens i banquetes quan s'aprovin per part del Director d'Obra pel compliment de les característiques assenyalades en aquest Plec envers el seu ús i funció.

Classificació

Per a la seva utilització els materials es classificaran d'acord amb les denominacions següents:

Material inadequat

Material tolerable

Material adequat

Material seleccionat

Material seleccionat drenant

	Inadequat	Tolerable	Adequat	Seleccionat	Sel. drenant
Grandària màxima	$\varnothing_{m\grave{a}x}^{25\%} \geq 15$ cm	$\varnothing_{m\grave{a}x}^{25\%} < 15$ cm	$\varnothing_{m\grave{a}x} < 10$ cm	$\varnothing_{m\grave{a}x} < 8$ cm	$\varnothing_{m\grave{a}x} < 5$ cm
% passa # 0.080			$\% \leq 35$ %	$\% \leq 25$ %	$\% \leq 25$ %
Matèria orgànica	MO > 2 %	MO ≤ 2 %	MO ≤ 1 %	MO = 0 %	MO = 0 %
Límit Líquid	LL _(% # 0.4) ≥ 40	LL _(% # 0.4) < 40	LL _(% # 0.4) < 40	LL < 30	No plàstica
Índex Plasticitat				IP < 10	No plàstica
Densitat PN	$\delta_{PN} < 1.450$ kg/dm ³	$\delta_{PN} \geq 1.450$ kg/dm ³	$\delta_{PN} \geq 1.750$ kg/dm ³	$\delta_{PN} \geq 1.750$ kg/dm ³	$\delta_{PN} \geq 1.900$ kg/dm ³
CBR	CBR ≤ 3	CBR > 3	CBR > 5	CBR > 10	CBR > 20
Inflament (CBR)			Inflament < 2 %	Inflament ≤ 0 %	Inflament ≤ 0 %
Sals solubles	[] ≥ 6 %	[] < 6 %	[] < 6 %	[] < 2 %	[] < 0 %

L'índex CBR que es considerarà serà el corresponent a la densitat mínima exigida en obra.

Condicions generals

Es consideraran com inadequades aquelles terres que presentin dos màxims en la corba

corresponent a l'assaig Proctor, o siguin d'una naturalesa tal que dues mostres de la mateixa terra, una en estat natural i l'altra prèviament dessecada en estufa a 110º fins a un pes constant, tinguin límits líquids que difereixin en més d'un vint per cent (20 %).

L'aigua incorporada en el moment de la compactació de les terres no superarà en més d'un deu per cent (10 %) la definida com òptima en l'assaig Proctor Normal, a menys que així ho ordeni el Director d'Obra.

Quan la humitat de les terres superi l'òptima Proctor, es podrà reduir el contingut d'aigua del terra mitjançant una barreja de materials secs o substàncies higroscòpiques adients, com per exemple la calç viva, si bé s'haurà de tenir l'autorització del Director d'Obra, qui en funció de les característiques del terra i el seu contingut d'humitat determinarà la dosificació del material a afegir i el procediment a emprar.

Ús

- Segons el lloc d'utilització, els materials a emprar seran:
- Fonament, nucli i coronació: Materials adequats o seleccionats.
- Reblert de rases: material adequat o seleccionat.

Trasdossos d'obres de fàbrica a peces prefabricades: Materials seleccionats drenants o seleccionats col·locant membrana drenant en el trasdós.

Els materials seleccionats drenants corresponen a materials granulars (tot-ú natural, sorra de tossal, etc.), amb granulometries fines, sense plasticitat i amb una capacitat drenant sense les exigències que corresponen al material drenant especificat com a tal en aquest Plec.

A judici del Director d'Obra es podran modificar les tipologies dels materials a emprar en els diferents llocs d'ús, prevalent la funció drenant i el criteri d'homogeneïtat del conjunt terraplè-reblert.

Materials no utilitzables en la formació de terraplens

Els materials que no compleixin les especificacions requerides (plasticitat, contingut de matèria orgànica, dificultat de compactació, etc.) i per tant, no siguin utilitzables en la formació de terraplens o reblerts, es transportaran a l'abocador de forma immediata, o s'estendran en les zones que expressament assenyalen el Director d'Obra, en gruixos no superiors a 40 cm.

Sòls tumescibles i sòls amb guixos

Es prohibeix terminantment l'ús de sòls que augmentin de volum per absorció d'aigua. El límit màxim d'inflació es determinarà mitjançant un assaig C.B.R. amb sobrecàrrega corresponent a un ferm pel trànsit lleuger; en aquestes condicions la inflació màxima no serà superior al dos per cent (2%).

Es prohibeix així mateix l'ús de sòls amb un contingut de sulfats superior al sis per cent (6%), ja sigui com a rebliment per la base o com a rebliment del trasdós dels murs i sempre que pugui

estar en contacte amb obres de fàbrica de formigó.

Materials per a pedraplens

Són materials petris idonis provinents d'excavacions en roca de l'esplanació, en zones autoritzades pel Director de les Obres, de materials de préstec.

Només podran ser utilitzats els materials que procedeixin de roques qualificades com a adequades a l'article 331.4 del PG-3, sempre i quan siguin sanes, compactes i resistents.

Les característiques de granulometria i forma de les partícules hauran d'acomplir les especificacions de l'esmentat article del PG-3.

Els materials de coronació del pedraplè, en un gruix no inferior a un metre (1 m.) hauran de ser del mateix tipus que els preceptius per la coronació de terraplens.

2.2.2 MATERIAL SELECCIONAT PEL REBLERT DELS LLITS DE LES RASES PER CANONADES

En el cas d'excavació de rasa per mitjans convencionals, s'utilitzarà un llit de sorra damunt la qual es recolzarà la canonada. Pel reblert del llit envoltant de la canonada, s'utilitzarà material seleccionat, de la pròpia obra o de préstec, amb un tamany màxim d'àrid de 2 cm., i una corba granulomètrica tal que compleixi els següents percentatges d'àrids:

100 % \leq 20 mm

80 % \leq 15 mm

50 % \leq 10 mm

Es demanarà un Índex de Plasticitat superior a 5.

En el cas d'excavació de rasa amb rasadora, s'emprarà el mateix material seleccionat anterior, sense la base de sorra.

2.2.3 MATERIAL ADEQUAT PEL REBLERT SUPERIOR DE LES RASES PER CANONADES

En tots els casos d'excavació per al reblert s'utilitzarà un material adequat, de la pròpia excavació o de préstec, amb un tamany màxim d'àrid de 10 cm., compactat al 98 % segons l'assaig del Próctor Modificat. En els casos de zones de conreus o d'accessos als camps, es permetrà una compactació del 80 % P.M.

2.2.4 MATERIALS PER A REBLIMENTS EN ESTREPS I TESTERES DE PASSOS INFERIORS

En el nucli dels terraplens situats en l'extradós d'estreps d'obres de fàbrica i testeres de passos inferiors compliran les condicions exigides en la coronació en una longitud igual a vint (20) metres, amidats perpendicularment a cada un dels paraments de l'estrep o testeres de passos inferiors i fins a 1 (un) metre per damunt de la part superior de la volta o tauler del pas inferior.

El nucli dels terraplens damunt dels quals quedin fonamentats els estreps d'obres de fàbrica i testeres de passos inferiors hauran d'acomplir, en una longitud igual a quatre (4) vegades l'amplada de la sabata, i com a mínim 20 metres les condicions exigides a la coronació.

No s'amidarà ni s'abonarà independentment.

2.2.5 CONTROL DE QUALITAT

2.2.5.1 Control de qualitat en materials per terraplens i rebliments

El Contractista comprovarà que el volum i granulometria, segons NLT-150, s'ajusten a l'especificat en el present article mitjançant la realització d'assaigs corresponents, executats com a mínim un cop abans d'iniciar els treballs i posteriorment amb la següent periodicitat:

- Un cop al mes
- Quan es canviï de pedrera
- Cada 200 m de rasa
- Cada 500 m³ a col·locar en obra.

2.3. GEOTÈXIL

2.3.1 DEFINICIÓ

Es defineix com geotèxtil el producte geosintètic format per fibres polimèriques sintètiques unides per diferents procediments, amb unes propietats hidràuliques i mecàniques que el fan apte per una ampla gamma d'usos en la construcció.

2.3.2 CARACTERÍSTIQUES

Materials

Els polímers emprats en la fabricació de geotèxtils són:

- 1.- Poliamides
- 2.- Poliolefines
 - 2.1.- Polietilè
 - 2.2.- Polipropilè
- 3.- Polièsters

Classificació

1. No Teixits
 - 1.1. De filament continu
 - 1.1.1. Foradat
 - 1.1.1.1. Per una cara
 - 1.1.1.2. Per dues cares
 - 1.1.2. Termosoldat
 - 1.1.3. Químicament lligat
 - 1.2. De fibra curta / fibra llarga
 - 1.2.1. Foradat

- 1.2.2. Termosoldat
- 1.2.3. Foradat i termosoldat
- 1.2.4. Químicament lligat
- 2. Teixits
 - 2.1. Plans (bidimensionals)
 - 2.1.1. Cinta
 - 2.1.2. Monofilament
 - 2.1.3. Multifilament
 - 2.1.4. Fibra curta
 - 2.1.5. Fibrilat
 - 2.2. Tricotats (tridimensionals)

Funció

Les funcions principals a desenvolupar pel geotèxtil són:

- 1.- Separar: Separar materials amb diferents propietats físiques sense que es puguin barrejar.
- 2.- Filtrar: Filtrar perpendicularment al seu pla, l'aigua que descorre d'un material amb gra fi a un altre de gra més gruixut, retenint les partícules fines del primer.
- 3.- Drenar: Drenar paral·lelament al seu pla, l'aigua provinent d'un material, discorrent aquesta pel mateix geotèxtil.
- 4.- Reforçar: Millorar la capacitat portant del sòl i l'estabilitat de talussos.
- 5.- Protegir: Protegir mecànicament les geomembranes.
- 6.- Impermeabilitzar: Impermeabilitzar al pas de líquids mitjançant l'aplicació al geotèxtil d'uns determinats productes.

Especificacions

El geotèxtil serà de polipropilè, no teixit, de filament continu i foradat per les dues cares.

Qualsevol canvi en la tipologia del geotèxtil haurà de ser aprovada pel Director d'Obra. En cas que en el Quadre de Preus i/o en la Justificació de Preus figuri un altre tipus de geotèxtil, el Director d'Obra podrà exigir la seva substitució pel tipus abans indicat.

De tot d'anterior es desprèn que les modificacions de la tipologia del geotèxtil s'hauran de justificar amb criteris tècnics i amb referències prèvies ben documentades.

2.4. MATERIAL DRENANT

2.4.1 DEFINICIÓ

Es defineix com a material drenant el material procedent del picament i trituració de pedra o grava natural i/o el material procedent del garbellat i selecció de materials granulars naturals exempts d'argiles, marga o d'altres materials perjudicials.

2.4.2 CARACTERÍSTIQUES

El material drenant tindrà les següents característiques:

- Matèria orgànica: No en tindrà.
- Plasticitat: No plàstic.
- Densitat: Superior a 2 t/m³.
- Coefficient Los Angeles: Inferior a 35.

2.4.3 BASES DRENANTS

Per a que un material se'l pugui classificar com a drenant per a formació de bases drenants la seva granulometria haurà de ser una de les següents:

Material	Granulometria		
	20 - 40 mm	10 - 20 mm	5 - 10 mm

El material drenant a utilitzar per la formació de bases drenants serà del tipus que fixi el Director d'Obra com a resultat de la ponderació realitzada a les capacitats de càrrega i de filtració d'aquest material en funció del tipus i permeabilitat de terreny.

2.5. BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

2.5.1 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 per al projecte i execució d'obres de formigó en massa o armat, EH-88 i EHE-99.

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.

2.5.2 GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS

Les característiques dels granulats per morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de les instruccions per al projecte i execució d'obres de formigó en massa o armat EH-88 i EHE-99.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra 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 convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra. 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 presentar el certificat emes per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que acompleixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE-99, aprovada pel Reial Decret 1039/1991 per a ser utilitzats en la fabricació de formigons.

2.5.3 CEMENTS

Compliran la Instrucció per a la recepció de ciments RC-03. Real Decreto 1797/2003 de 26 de desembre. (Derroga el R.D. 776/1997 de 30 de maig que aprovava RC-97). (BOE núm.14 de 16/01/04- Correcció d'errors en BOE 63, de 13-03-04).

Així mateix, compliran amb allò especificat a l'article 202 del PG-3 i amb les de l'EHE-99 i les de les Normes UNE 80.301.96, 80.303.96, 80.305.96, 80.306.96, 80.307.96, 80.310.96.

Es prohibeix la utilització de ciments de tipus no homologats o que, encara que corresponent a tipus homologats, tinguin manca de certificat de conformitat de producte, segons les especificacions recollides en el R.D.1313/1998.

En el cas que el ciment posseeixi la marca de qualitat de producte reconeguda, se l'eximirà dels assaigs de recepció previstos en la instrucció, excepte dubte raonable i sense perjudici de les facultats que corresponen al director d'Obra.

En qualsevol cas s'ha d'exigir als fabricants de formigó els controls de recepció especificats a la RC-03 per als ciments sense marca de qualitat.

El ciment a emprar en cas de considerar-se necessari en el filler de les mesclures bituminoses serà del tipus I/32,5 i complirà amb allò especificat en la Instrucció abans esmentada.

2.5.4 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 les instruccions EHE-99.

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

2.5.5 MORTERS SENSE RETRACCIÓ

Es defineixen en aquest plec el morter sense retracció com aquell que o bé el material base no és un ciment portland, o bé aquell que essent el ciment portland el seu principal constituent conté additius que li confereixen:

- curt temps d'adormiment.
- alta resistència a curt termini.
- retracció compensada.
- gran fluïdesa.

Les característiques mínimes que deuen complir aquests productes són:

Expansió a 28 dies 0,05 %.

Resistència a compressió a 24 h 200 kg/cm².

Resistència a compressió a 28 d 450 kg/cm².

Mòdul d'elasticitat a 28 d 300.000 kg/cm².

Adherència al formigó a 28 d 30 kg/cm².

Aquest producte s'obté en el mercat en forma de morter preparat llest per al seu ús. Se mesclarà amb aigua en la proporció indicada pel fabricant i se col·locarà de forma manual.

2.5.6 FORMIGONS

Serà d'obligat compliment la Instrucció per al projecte i execució de les obres de formigó estructural EHE, aprovada per Reial Decret 2661/1998, de 11 de desembre de 1998.

A més a més de l'EHE-99 i RC-88 es tindrà present el següent:

Per als formigons tipus HA-30 i en endavant es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE-99. 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.

La Direcció d'Obra 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 per la Direcció d'Obra.

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 als formigons tipus D, E i formigons de característiques superiors es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE-99. 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.

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. La direcció d'obra 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 de la direcció d'obra de la dosificació, mètode de transport i posada en obra.

Assaigs de control.- D'acord amb allò prescrit a la instrucció EHE-99 els assaigs de control de formigons es realitzaran als següents nivells:

Nivell normal.

Nivell intens.

Si es pretén emprar formigó preparat el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient al Director d'Obra, 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 de la Direcció d'Obra 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.

2.6. ACERS I MATERIALS METÀL·LICS

2.6.1 ACERS EN ARMADURES

2.6.1.1 Classificació i característiques

L'acer a utilitzar en armadures estarà format per barres corrugades.

Els acers seran aplegats pel Contractista en parc adequat per a la seva conservació, classificats per tipus i diàmetres i de manera que sigui fàcil el recompte, pesatge i manipulació. Es prendran totes les precaucions perquè els acers no estiguin exposats a l'oxidació ni es taquin de greix, lligants, olis o fang.

2.6.1.2 Control de Qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels acers a utilitzar en armadures.

Els controls de qualitat a realitzar seran els corresponents a un "Control a Nivell Normal".

Totes les partides arribaran a obra perfectament identificades i acompanyades del corresponent certificat de característiques redactat pel Laboratori dependent de la factoria siderúrgica.

A l'arribada a obra de cada partida de 20 Tn o fracció es realitzarà una presa de mostres per a cada diàmetre i sobre aquestes es procedirà a la verificació de la secció equivalent, les característiques geomètriques de les corrugues, l'assaig de doblegat i desdoblegat i a l'assaig del doblegat simple, doblegant els rodons cent vuitanta graus (180°) sobre un rodó de quatre diàmetres i comprovant que no s'aprecien fissures ni pels en la barra plegada. En tres ocasions, quan jutgi oportú la Direcció d'Obra es determinarà el límit elàstic, càrrega de ruptura i allargament en ruptura en 2 provetes de cada diàmetre.

Tots aquests assaigs seran realitzats en un Laboratori Oficial acceptat per la Direcció d'Obra i a càrrec del Contractista.

2.6.2 MALLES ELECTROSOLDADES

2.6.2.1 Classificació i característiques

Les malles electrosoldades per a elements resistents de formigó armat es presenten rectangulars, constituïdes per barres soldades a màquina. Aquestes malles han d'acomplir les condicions prescrites en UNE 36.092/1/79. En els panells les barres es disposen aïllades o paredades. Les separacions entre eixos de barres, o en el seu cas entre eixos de parells de barres poden ser en una direcció de 50, 75, 100, 150 i 200 mm. La separació en la direcció normal a l'anterior no serà superior a tres vegades la separació en aquelles, ni a 300 mm.

2.6.2.2 Característiques mecàniques. Assaig de tracció

Les malles electrosoldades compliran les condicions de la següent taula:

L'assaig de tracció corresponent a barres de malles electrosoldades es realitzarà sobre una

proveta que tingui al menys una barra transversal soldada.

Les barres, abans de ser soldades per a fabricar la malla, acompliran la condició de doblegat simple sobre mandrís de 4 diàmetres en l'acer AEH 500 T i de 5 diàmetres en l'AEH 600 T.

Es prohibeix la soldadura en obra de les barres d'acer trefilat.

A les barres corrugades d'acer trefilat se'ls exigeix a més les condicions d'adherència del corresponent article de l'EHE-99, garantitzades mitjançant homologació.

Realitzat l'assaig de desenganxament de les barres de nus, la càrrega de desenganxament no serà inferior a $0,35 A$ i f_y , sent A la secció nominal de la barra més gruixuda, i f_y el límit elàstic de l'acer.

2.6.2.3 Control de Qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels acers a utilitzar en armadures per que les seves característiques s'ajustin a l'indica't en el present Plec i en la Instrucció EHE-99.

Els controls de qualitat a realitzar seran els corresponents a un "Control a Nivell Normal", Article 71 de l'EHE-99.

La partida haurà d'estar identificada i el Contractista presentarà un full d'assajos redactada pel Laboratori depenent de Factoria siderúrgica en la qual es comprovi que compleix amb les característiques requerides.

Independentment d'això, la Direcció d'Obra determinarà per a cada partida de 20 Tn o fracció els assajos necessaris per a la comprovació de les característiques anteriorment esmentades. Aquests assajos seran de compte del Contractista.

2.6.3 ACERS LAMINATS EN ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

2.6.3.1 Característiques

Es consideraran compresos dintre d'aquesta denominació tots els laminats, acers comuns al carboni o acers de baixa aleació fabricats per qualsevol dels procediments usuals: convertidor àcid o bàsic, conversió per bufat amb oxigen (procés L.D. etc.), Martin-Siemens, forn elèctric.

Com norma general s'utilitzarà en la construcció d'estructures, tant en els seus elements estructurals com en els d'unió acompliran les condicions exigides per la Norma MV 102-1975 "Acero laminado por estructuras de edificación" amb les limitacions establertes en elles. Els Plànols de Projecte o bé en el Quadre de Preus indicaran aquells casos que exigeixin especials característiques i proporcionarà la informació necessària que determini les qualitats d'acer apte per a cada cas.

L'estructura de l'acer serà homogènia, aconseguida per un bon procés de fabricació i per un correcte laminat, estant exempta de defectes que perjudiquin a la qualitat del material.

Els productes laminats tindran superfície llisa sense defectes superficials d'importància que

afectin a la seva utilització. Les irregularitats superficials com ratllats, plecs i fissures seran reparats mitjançant adequats procediments previ consentiment del Director d'Obra. En cas contrari seran rebutjats.

Seran admissibles els defectes superficials quan, suprimits per esmerilat, el perfil en qüestió compleixi les toleràncies establertes en la Taula 4.2 de la norma MV-102-1975.

Els productes laminats hauran de ser aplegats pel Contractista en parc adequat per a la seva conservació, classificats per sèries i classes, de manera que sigui còmode la verificació de les marques, el recompte, pesatge i manipulació en general. El temps de permanència a intempèrie quedarà limitat per la condició de que una vegada eliminat l'òxid superficial abans de la seva posada en obra, els perfils compleixin les especificacions de la taula 4.2 de la norma MV-102-1975. El Contractista haurà d'evitar qualsevol tipus de cop brusc sobre els materials i prendre les necessàries precaucions a fi de que durant la manipulació que hagi d'efectuar-se, cap element sigui sotmès a esforços, deformacions o tracte inadequat.

2.6.3.2 Control de Qualitat

El Contractista controlarà la qualitat del acer laminat per a estructures metàl·liques d'acord amb l'especificat en el present Plec i en la Norma MV-102--1975.

El Contractista presentarà els resultats dels assaigs oficials de composició química i la determinació de característiques mecàniques, pertanyents al mostreig de la producció a que correspongui la partida de subministrament. De no resultar possible la consecució d'aquestes dades, el Director d'Obra podrà exigir amb càrrec al Contractista la realització dels assaigs pertinents que es duren a terme d'acord amb el detallat en la Norma MV-102-1975 de "Aceros laminados para estructuras de edificación".

En aquells casos en que es sol·liciti un acer amb característiques de bona soldabilitat, es duren a terme un número mínim de 10 assaigs de plegament sobre soldadura dipositada, per cada lot de 10 Tn o part de material subministrat, d'acord amb la Norma DIN 17.100.

Aquest assaigs seran realitzats pel Contractista al seu càrrec.

Les toleràncies en dimensions i en pes seran les establertes en la taula de toleràncies de la Norma MV 102-1975.

2.6.4 ACER PER A EMBEGUTS

2.6.4.1 Característiques

Tots els materials seran de la millor qualitat i estaran lliures de tota imperfecció, picadures, inclusió d'escòria, crostes de laminació, etc., que puguin danyar la resistència, durabilitat i apariència.

Els elements d'acer que apareixen en els diferents embeguts seran de les següents qualitats, llevat especificació contrària en els Plànols:

Xapes i perfils laminats:

A-37-b

A-42-b

Perns d'ancoratge

A-42-b

F-1120

F-1130

Femelles i arandales

A-40t (ordinaris i calibrats)

A-80t (alta resistència)

Pasamurs i xapes

A-37-b

A-42-b

2.6.4.2 Control de Qualitat

El Contractista controlarà la qualitat del acer per a embeguts per que s'ajusti a les característiques indicades en l'apartat 212.4.2 del present Plec i en les Normes i Instruccions assenyalades.

El Contractista presentarà els resultats dels assaigs oficials de composició química i la determinació de característiques mecàniques, pertanyents al mostreig de la producció a que correspongui la partida de subministrament. De no resultar possible la consecució d'aquestes dades, el Director d'Obra podrà exigir, amb càrrec al Contractista, la realització dels assaigs pertinents que es duren a terme d'acord amb el detallat en la Norma MV-102-1975 de "Aceros laminados para estructuras de edificación".

Igualment, en cas de que alguns elements requereixin algun tipus de tractament, el Contractista presentarà el corresponent certificat de Control de Qualitat realitzat pel fabricant.

Per altre banda la Direcció d'Obra determinarà els assaigs necessaris per a la comprovació de les característiques esmentades. Aquests assaigs seran abonats al Contractista, llevat en el cas de que els seus resultats demostrin que no aconsegueixen les Normes anteriorment ressenyades i llavors seran de compte del Contractista.

2.6.5 ACER INOXIDABLE

2.6.5.1 Característiques

L'acer inoxidable a utilitzar en elements submergits o en contacte amb aigües residuals serà d'acer austenític AISI 316 Ti (tipus F-3535 de la Norma UNE 36016), llevat especificació concreta en contra, en altres apartats. Quan l'acer inoxidable no s'hagi de trobar en contacte amb aigües residuals s'utilitzarà acer AISI 304 (Tipus F-3504 de la Norma UNE 36016).

Les peces d'acer inoxidable es marcaran amb senyals indelebles, per a evitar confusions en el seu ús.

2.6.5.2 Control de Qualitat

El Contractista requerirà dels subministradors les corresponents certificacions de composició química i característiques mecàniques i controlarà la qualitat de l'acer inoxidable per a que el material subministrat s'ajusti a l'indica't en l'apartat 212.5.1 del present Plec i en la Normativa Vigent.

2.6.6 ACER EN ENTRAMATS METÀL·LICS

2.6.6.1 Característiques

L'acer per a entramats metàl·lics serà acer laminat de la mateixa qualitat que l'acer per a estructures metàl·liques definit en altre Apartat del present Plec.

L'acer serà sotmès a un tractament contra l'oxidació. Aquest tractament, llevat indicació en altre sentit per part del Director d'Obra, serà galvanitzat per immersió en calent a una temperatura compresa entre 445°C i 465°C. Prèviament al tractament es procedirà al desengreixat, decapat, rentat, etc. de l'entramat.

2.6.6.2 Control de Qualitat

Totes les plaques arribaran a obra numerades i etiquetades amb indicació del plànol corresponent i la seva posició.

El Contractista controlarà la qualitat de l'acer utilitzat en entramats metàl·lics per a que les seves característiques s'ajustin a l'esmenta't en el present Plec i en la Normativa Vigent.

El Contractista presentarà els resultats dels assaigs oficials de composició química sobre la colada de la producció a que correspongui la partida de subministrament i el dels assaigs de determinació de característiques mecàniques, pertanyents al mostreig de la producció a que correspongui la partida. De no resultar possible la consecució d'aquestes dades, el Director d'Obra podrà exigir, amb càrrec al Contractista, la realització d'anàlisis químics de determinació de proporcions de carboni, fòsfor i sofre i d'assaigs mecànics pertinents que es duren a terme d'acord amb el detallat en la Norma MV-102.

La Direcció d'Obra podrà ordenar la realització d'assaigs mecànics i/o de càrrega sobre entramat, amb un a distància entre recolzaments similar a la prevista en el Projecte. Aquests assaigs seran a compte del Contractista i podran ser substituïts pels assaigs realitzats en les mateixes condicions pel Fabricant prèvia presentació dels corresponents certificats.

2.6.7 ELEMENTS D'UNIÓ DE LES ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

2.6.7.1 Característiques

Els elements i peces d'unió a utilitzar en les estructures metàl·liques acompliran, segons la seva naturalesa, les següents Normes:

- Norma MV 106-1968: "Cargols ordinaris i calibrats per a estructures d'acer".
- Norma MV 107-1968: "Cargols d'alta resistència per a estructures d'acer".

La forma i dimensions dels elements d'unió a utilitzar en cada cas, estaran definits en els Plànols, que definiran igualment qualsevol element d'unió no comprés en les Normes esmentades.

2.6.7.2 Control de Qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels cargols per a que les seves característiques s'ajustin a l'assenyalat en les Normes MV 106 i MV 107 o en els plànols de Projecte.

2.6.8 FILFERRO PER A LLIGAR

2.6.8.1 Característiques

El lligat de les armadures es realitzarà amb filferros d'acer (no galvanitzat) d'1 mm de diàmetre, com a mínim.

L'acer tindrà una resistència mínima a la ruptura a tracció de trenta cinc (35) quilograms per mil·límetre quadrat i un allargament mínim de ruptura del 4%.

2.6.8.2 Control de Qualitat

Les característiques geomètriques es verificaran una vegada per cada lot d'una tona o fracció, admetent toleràncies en el diàmetre de 0,1 mm.

Els assaigs de tracció es realitzaran segons la Norma UNE-7194. El número d'assaigs serà d'un per cada lot d'una tona o fracció.

Per cada lot d'una tona o fracció i per cada diàmetre es realitzarà un assaig de doblegat-desdoblegat en angle recte, segons la Norma UNE 7195. Es considerarà acceptable si el número de plegats obtinguts es igual o major que tres.

2.6.9 ELECTRODES PER A SOLDAR

2.6.9.1 Condicions generals

Els elèctrodes a utilitzar en soldadura manual a l'arc elèctric seran d'una de les qualitats

estructurals definides a continuació en l'apartat 212.9.3.

Les condicions que han de satisfer els elèctrodes especials no inclosos entre els ressenyats, així com les varetes i fundents destinats a operacions de soldat automàtic amb arc submergit, es fixen en el present Plec, en el que, tanmateix s'assenyalen els procediments de comprovació de les unions executades.

Els elèctrodes s'hauran de preservar de la humitat, i en especial els de revestiment bàsic, els quals s'hauran d'utilitzar completament secs pel que es conservaran en tanmateix d'assecatge fins als moment de la seva utilització.

No s'utilitzaran elèctrodes d'alta penetració en unions de força.

Per a soldar armadures d'acer corrugat s'utilitzaran exclusivament elèctrodes bàsics de baix contingut en hidrogen.

2.6.9.2 Forma i dimensions

La longitud i diàmetre dels elèctrodes seran donats per la següent taula, amb una tolerància del tres per cent (3%) en més o en menys, per al diàmetre, i de dos mil·límetres (2 mm) en més o en menys, per a la longitud.

Diàmetre de l'ànima (mm)	1,2	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6	8	10
Elèctrode senzill	15	22,5	35		35 o 45					
Elèctrode amb subjecció en el centre	30	45			-					

En tota la longitud revestida, que serà igual a la total menys vint-i-cinc mil·límetres (25 mm), amb una tolerància de cinc mil·límetres (5 mm) en més o en menys, el revestiment haurà de tenir secció uniforme i concèntrica amb l'ànima.

La diferència entre la suma del diàmetre de l'ànima i el gruix màxim del revestiment, i la suma del diàmetre de l'ànima i del gruix mínim del revestiment, no haurà de ser superior al tres per cent (3%) de la primera.

2.6.9.3 Característiques del material d'aportació

La resistència a la tracció i la resiliència del material d'aportació seran iguals o superiors als valors corresponents del metall base.

S'ajustaran als límits que s'indiquen en la taula següent:

Qualitat del elèctrode	Resistència característica (kg/cm ²)	Allargament de ruptura (3%)	de Resiliència (kg/cm ²)
Intermitja estructural	4.400	22-26	5-7
Estructural àcida	4.400	26	7
Estructural bàsica	4.400	26	13
Estructural orgànica	4.400	22-26	7-9
Estructural rutilo	4.400	22-26	7-9
Estructural titani	4.400	22-26	7-9

Per a gruixos de xapa superiors a vint-i-cinc mil·límetres (25 mm) s'utilitzaran elèctrodes de recobriment bàsic.

Igualment s'utilitzaran elèctrodes de recobriment bàsic per a soldar elements d'acer A-52.

2.6.9.4 Control de Qualitat

S'efectuaran assaigs de ruptura a tracció, d'allargament, resiliència i químics d'acord amb la Norma UNE-14022.

La quantitat d'assaigs serà d'un (1) per cada lot d'elèctrodes, definint com tal:

- El conjunt d'elèctrodes produït d'una mateixa combinació de colada de metall i revestiment.
- La quantitat d'elèctrodes d'un tipus i tamany produïda en un període continu de vint-i-quatre (24) hores, sense excedir de vint (20) tones.

2.6.10 ELEMENTS DE FOSA

2.6.10.1 Fosa gris

La fosa serà gris, no granellada, de segona fusió, eutectoide o hipoeutectoide i de gra fi i homogeni.

La càrrega de ruptura serà com a mínim de mil cinc-cents kiloponds per centímetre quadrat (1.500 kp/cm²), obtinguda amb provetes i mètodes d'assaig definits en la Norma UNE-36.111.

2.6.10.2 Fosa dúctil

Es defineix com a fosa nodular o dúctil aquella en la que el carboni cristal·litza en nòduls en lloc de fer-ho en làmines.

La fosa dúctil a utilitzar en les obres tindrà les següents característiques, llevat especificació concreta en contra en altres apartats.

- Tensió de ruptura: 43 kg/mm²
- Deformació mínima en ruptura: 10%

2.6.10.3 Tapes de registre

Els marcs i tapes per a pous de registre hauran de tenir la forma, dimensions i inscripcions definides en els Plànols del Projecte, amb una obertura lliure no menor de 600 mm per a les tapes circulars.

Les tapes a col·locar en vials hauran de resistir una càrrega de tràfic de al menys 40 tones sense presentar fissures. Les tapes hauran de ser estanques a la infiltració exterior. A fi d'evitar el colpejament de la tapa sobre el marc degut al pes del tràfic, el contacte entre ambdós es realitzarà per mitjà d'un anell de material electromèric que, a més de garantir l'estanquitat de la tapa, absorbirà les possibles irregularitats existents en la zona de recolzament.

Les zones de recolzament de marcs i tapes seran mecanitzades s'admeten com a màxim una desviació de 0,2 mm.

Tots els elements es subministraran pintats per immersió o altre sistema equivalent utilitzant compostos de quitrà (Norma BS 4164), aplicats en calent o, alternativament, pintura bituminosa (Norma BS 3416) aplicada en fred. Prèviament a la aplicació de qualsevol d'aquests productes, les superfícies a revestir estaran perfectament netes, seques i eximides d'òxid.

2.6.10.4 Control de Qualitat

Les proves de càrrega dels marcs i tapes es realitzaran d'acord amb l'establir en les Normes DIN 1229 o BS 497, Part 1.

L'acceptació dels elements de fos estarà condicionada per la presentació dels corresponents certificats de garantia del fabricant o, en el seu cas, pels assajos realitzats per laboratoris oficialment reconeguts.

2.6.11 CLAUS

Definició

Es defineixen com a claus els elements metàl·lics per a subjectar coses introduint-los mitjançant cops o impactes. S'han considerat com a claus els elements següents: gafes de pala i punta, claus d'impacte, claus d'acer, claus d'acer galvanitzat i tatxes d'acer.

Els claus són tiges de ferro, punxegudes d'un extrem i amb una cabota a l'altre. Les tatxes són

claus curts amb la cabota grossa i plana i les gafes de pala i punta són claus grans i plans amb la cabota formada al doblegar la tija, utilitzats per a unir els bastiments amb les parets.

Característiques generals

Han de tenir la forma, mides i resistències adequats als elements que han d'unir, sent rectes, amb la punta afilada i regular.

Els claus d'acer han de complir les determinacions de les normes UNE 17-032 "Puntas redondas de cabeza plana lisa. Medidas.", UNE 17-033 "Puntas redondas de cabeza plana rayada. Medidas.", UNE 17-034 "Puntas de cabeza cónica.", UNE 17-035 "Puntas redondas de cabeza perdida" i UNE 17-036.

Subministrament i emmagatzematge

El subministrament es farà empaquetats i l'emmagatzematge es realitzarà en llocs protegits de la pluja i la humitat.

2.7. FUSTES, ENCOFRATS, ESTINTOLAMENTS, CINDRIS I ESTREBADES

2.7.1 FUSTA

2.7.1.1 Característiques de la fusta d'obra

La fusta per estrebades, estintolaments, cindris, bastides, encofrats i demás mitjans auxiliars haurà d'acomplir les condicions següents:

- Procedir de troncs sans tallats en saó.
- Haver estar dessecada a l'aire, protegida del sol i de la pluja, durant no menys de dos (2) anys.
- No presentar cap signe de putrefacció, atronadures, corcs o atac de fongs.
- Estar exempta d'esquerdes, llúpies i berrugues, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa i resistència. En particular, contindrà el menor numero possible de nusos, els quals, en tot cas, tindran un gruix inferior a la setèima part (1/7) de la menor dimensió de la peça.
- Tenir les seves fibres rectes i no revirades o entrellaçades, i paral·leles a la major dimensió de la peça.
- Presentar anells anuals d'aproximada regularitat.
- Donar so clar de percussió.

2.7.1.2 Forma i dimensions

La forma i dimensions de la fusta seran, en cada cas, les adequades per a garantir la seva resistència i cobrir el possible risc d'accidents.

La fusta de construcció escairada serà de fusta acabada a serra, d'arestes vives i plenes. No es permetrà en cap cas l'ús de fustes sense decorticar.

2.7.2 ENCOFRATS

2.7.2.1 Definició

Es defineix com encofrat l'element destinat a l'emmotllament "in situ" de formigons. Pot ser recuperable o perdut, entenen-se per això darrer el que queda embegut dintre del formigó o en el parament exterior contra el terreny o rebliment.

2.7.2.2 Tipus d'encofrat i característiques

L'encofrat pot ser de fusta o metàl·lic segons el material que s'utilitzi. D'altre banda l'encofrat pot ser fix o lliscant.

De fusta

La fusta que s'utilitzi per encofrats haurà d'acomplir les següents característiques de l'apartat 213.1 i 213.2 del present Plec.

Metàl·lics

Els acers i materials metàl·lics per encofrats hauran d'acomplir les característiques de l'apartat 212 del present Plec.

Lliscants

El Contractista, en cas d'utilitzar encofrats lliscants, sotmetrà a la Direcció d'Obra, per a la seva aprovació l'especificació tècnica del sistema que es proposa utilitzar.

2.7.2.3 Control de qualitat

El Contractista controlarà la qualitat de la fusta a utilitzar en els encofrats que compleixi amb les característiques assenyalades en els Apartats 213.1 i 213.2 del present Plec.

Serà aplicable l'apartat 212 per a els materials que constitueixin l'encofrat metàl·lic.

El tipus d'encofrat a utilitzar en les diferents parts de l'obra haurà de comptar amb l'autorització escrita de la Direcció d'Obra.

2.7.3 ESTINTOLAMENTS

2.7.3.1 Característiques

Es defineixen com estintolaments els elements verticals que sostenen un element estructural mentre s'està executant, fins que arriba a la seva resistència pròpia suficient.

Llevat prescripció en contrari, els estintolaments podran ser de fusta o de tubs metàl·lics i hauran de ser capaços de resistir el pes total propi i el de l'element complet sostingut, així com altres sobrecàrregues accidentals que puguin actuar sobre elles.

Control de qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels materials a utilitzar en els estintolaments, d'acord amb

l'especificat en el present Plec i en les Normes i Instruccions vigents.

Si els estintolaments són de fusta, la qualitat de la mateixa serà tal que compleixi les característiques assenyalades en els Apartats 213.1 i 213.2 del present Plec i si són metàl·liques serà vigent el 212.

Les característiques i sistema d'estintolament a utilitzar en les diferents parts de l'obra hauran de comptar amb l'autorització escrita de la Direcció d'Obra, prèvia presentació per part del Contractista del sistema a utilitzar.

2.7.4 CINDRIS

Característiques

Es defineixen com cindris les estructures provisionals que sostenen un element mentre s'està executant, fins que arribi a la seva resistència pròpia suficient.

Llevat prescripció en contrari, els cindris podran ser de fusta, de tub metàl·lic o de perfils laminats i hauran de ser capaços de resistir el pes total propi i el de l'element complet sustentat, això com altres sobrecàrregues accidentals que puguin actuar sobre elles durant la construcció.

Control de qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels materials a utilitzar en els cindris, d'acord amb l'especificat en el present Plec i en les Normes i Instruccions vigents.

Si els cindris són de fusta, la qualitat de la mateixa serà tal que compleixi les característiques assenyalades en els Apartats 213.1 i 213.2 del present Plec i si són metàl·liques serà vigent el 212.

2.7.5 ESTREBADES

Característiques

Les fustes a utilitzar en estrebades seran fustes resinoses, de fibra recta (pi, avet) i hauran de tenir les característiques assenyalades en l'apartat 213 d'aquest Plec així com les indicades en els Apartats 1 i 2 de la NTE-ADZ.

Control de qualitat

Els materials d'origen industrial hauran d'acomplir les condicions funcionals i de qualitat fixades en la NTE, així com les corresponents normes i disposicions vigents relatives a la fabricació i control industrial o en el seu defecte les normes UNE que s'indiquen en l'apartat 1. "Materials i equips d'origen industrial" del Control indicat en la norma NTE-ADZ.

2.8. ELEMENTS PREFABRICATS ESTRUCTURALS DE FORMIGÓ

2.8.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Definició

Es defineixen com a peces prefabricades estructurals de formigó armat aquells elements de formigó fabricats en obra o en fàbrica que es col·loquen o munten una vegada adquirida la resistència adequada. Inclou les peces dels passos inferiors de carreteres, murs de contenció, pous i qualsevol altre element, la prefabricació del qual estigui prevista en Projecte o altres, que a proposta del Contractista, siguin acceptats per la Direcció d'Obra.

Es defineixen com a peces especials prefabricades de formigó pretesat aquells elements constructius de formigó pretesat fabricats en instal·lacions industrials fixes i que es col·loquen o munten una vegada adquirida la resistència necessària. Inclou les peces de les bigues per a passos inferiors o superiors de vials o aqüeductes i qualsevol altre element indicat en el Projecte proposat pel Contractista i aprovat per la Direcció d'Obra.

Característiques geomètriques i mecàniques

Els elements prefabricats s'ajustaran totalment a la forma, dimensions i característiques mecàniques especificades en els Plànols i Plec; si el Contractista pretén modificacions de qualsevol tipus, la seva proposta ha d'anar acompanyada de la justificació de que les noves característiques compleixin, en iguals o millors condicions, la funció encomanada en el conjunt de l'obra a l'element de que es tracti i no suposen increment econòmic ni de termini. L'aprovació per la Direcció d'Obra, necessària davant qualsevol canvi, no alliberarà al Contractista de la responsabilitat de que li correspongui per la justificació presentada.

En els casos en que el Contractista proposi la prefabricació d'elements que no estaven projectats com tals i aconsegueixi l'aprovació de la Direcció d'Obra, acompanyarà a la seva proposta, descripció, plànols, càlculs i justificació de que l'element prefabricat proposat compleix, en iguals o millors condicions que el no prefabricat - projectat, la funció encomanada en el conjunt de l'obra a l'element de que es tracti. Tanmateix presentarà el nou pla de treballs en el que es constata la reducció del termini d'execució amb respecte al previst.

L'import dels treballs en cap cas superarà el previst per al cas en que s'hagués realitzat segons el projectat. L'aprovació de la Direcció d'Obra, en el seu cas, no alliberarà al Contractista de la responsabilitat que li correspon en aquest sentit.

Materials

Quan els elements prefabricats siguin de formigó armat els materials a utilitzar en la seva fabricació seran, com a mínim, els següents:

- Formigó HA-25 com a mínim per a elements prefabricats en obra i HA-30 per a elements en fàbrica.
- Armadura B 500 S

Tanmateix, hauran d'acomplir les condicions establertes en el present Plec tant per a les estructures de formigó armat com de formigó pretesat.

Els materials a utilitzar en la fabricació dels elements de formigó pretesat hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra i hauran d'acomplir les condicions establertes tant a la Instrucció vigent com al PG-4.

Expedient de fabricació

El Contractista haurà de presentar a l'aprovació de la Direcció d'Obra un expedient en el que es recullin les característiques essencials dels elements a fabricar, materials a utilitzar, procés de fabricació i de curat, detalls de la instal·lació en obra o en fàbrica, toleràncies i control de qualitat a realitzar durant la fabricació, proves finals dels elements fabricats, precaucions durant el seu maneigament, transport i emmagatzematge i Prescripcions relatives al seu muntatge i acoblament a altres elements, tot ell d'acord amb les prescripcions que els Plànols i el Plec estableixin, o la Direcció d'Obra indiqui, per als elements en qüestió.

L'aprovació per la Direcció d'Obra de la proposta del Contractista no implica l'acceptació dels elements prefabricats, que queda supeditada al resultat dels assajos pertinents.

Encofrats

Els encofrats i els seus elements d'enllaç, compliran totes les condicions de resistència, indeformabilitat, estanquitat i llisura interior, per a que siguin complides les toleràncies d'acabat requerides en el present Plec.

La Direcció d'Obra podrà ordenar la retirada dels elements d'encofrat que no compleixin aquests requisits.

Els encofrats a utilitzar en la prefabricació seran els previstos en la construcció de les obres de formigó armat "in situ".

Els encofrats de fusta, s'utilitzaran excepcionalment, llevat en els casos en que aquest material tingui el tractament previ necessari per a assegurar la seva impermeabilitat, indeformabilitat, perfecte acabat de la superfície i durabilitat. Els taulers de l'encofrat de fusta comú hauran d'humitejar-se abans del formigonat, i estar muntats de manera que es permeti l'entumiment sense deformació. L'ús d'aquests taulers requeriran l'aprovació expressa de la Direcció d'Obra.

Es podrà fer ús de desencofrants, amb les precaucions pertinents, després d'haver fet proves, i ho hagi autoritzat la Direcció d'Obra.

Formigonat de les peces

La compactació es realitzarà per vibració o vibrocompressió.

L'ús de vibradors estarà subjecte a les normes sancionades per la experiència.

Si s'utilitzen vibrador de superfície, es desplaçaran lentament, per a que reflugi la beurada uniformement, quedant la superfície totalment humida.

Els vibradors interns tindran una freqüència mínima de sis mil cicles per minut.

El formigonat per tongades, obliga a portar el vibrador fins que la punta entri en la tongada subjacent.

La distància entre punts de vibrat i la duració d'aquest en cada punt s'han de determinar mitjançant assaigs, en cada tipus de mescla i peça. Una humectació brillant en tota la superfície pot indicar una compactació per vibrat suficient. És preferible utilitzar molts punts de vibrat breu que pocs de vibració prolongada.

El vibrat s'efectuarà amb la major precaució evitant que els vibradors toquin les beines. La compactació serà particularment acurada al voltant dels dispositius d'ancoratge i en els angles de l'encofrat.

Si el vibrat es fa amb l'encofrat o motlle, els vibradors hauran d'estar fermement subjectes i disposats de manera que el seu efecte s'estengui uniformement a tota la massa.

Altres mètodes de compactació hauran d'estar avalats per experimentació suficient, abans d'aplicar-los a peces que hagin de ser utilitzades en obra.

No s'establiran junts de formigonat no previstes en els Plànols. Abans d'iniciar el formigonat d'una peça, es tindrà total seguretat de poder acabar-la en la mateixa jornada.

Cura

La cura podrà realitzar-se amb vapor d'aigua, a pressió normal, i en tractament continu.

Quan s'utilitzin mètodes de cura normal, es mantindran les peces protegides del sol i de corrents d'aire, havent d'estar les superfícies del formigó constantment humitejades.

Quan s'utilitzi vapor d'aigua en la cura haurà prèviament d'haver-se justificat, davant la Direcció d'Obra, el procés a seguir, mitjançant assaigs que posin atenció en els següents aspectes:

- Període previ necessari de cura normal a l'aire, a temperatura ordinària.
- Temps necessari per a incrementar la temperatura, des de la temperatura ambient a la màxima requerida.
- Màxima temperatura a que ha d'arribar-se.
- Període de temps que la peça ha d'estar a la màxima temperatura.
- Velocitat de refredament, des de la màxima temperatura fins a arribar a la temperatura ordinària.

D'aquesta manera s'establirà el temps total que durarà el procés de cura.

Si durant el procés de cura d'una peça, es produeix avaria en la instal·lació, haurà de repetir-se el procés complet, o aplicar el mètode normal de cura a l'aire, durant un període mínim de set (7) dies.

Totes les peces curades al vapor hauran de tenir a més, un període addicional de cura normal de quatre (4) dies.

Durant la cura normal, es mantindran humitejades les superfícies del formigó, amb aigua que compleixi l'exigut en aquest Plec.

Quan, després d'un procés complet de cura amb vapor, s'hagin arribat a les resistències mínimes exigides per al transport, i abans d'iniciar-se aquest, la Direcció d'Obra podrà exigir l'ús d'un líquid de cura de qualitat coneguda, si al seu judici és necessari.

Desencofrat, aplegament i transport a obra o dintre de la mateixa

L'encofrat es retirarà sense produir sacsejades o xocs a la peça. Simultàniament, es retiraran tots els elements auxiliars de l'encofrat.

En totes les operacions de manipulació, transport, aplegament i col·locació en obra, els elements prefabricats no estaran sotmesos en cap punt a tensions més desfavorables de les establertes com a límit en un càlcul justificatiu, que haurà de presentar el Contractista amb una antelació mínima de 30 dies al de començament de la fabricació de les peces.

Els punts de suspensió i recolzament de les peces prefabricades, durant les operacions de manipulació i transport, hauran de ser establertes tenint en compte l'indicat en el paràgraf anterior i clarament assenyalats en les peces, i inclòs disposant en elles dels ganxets o ancoratges, o altres dispositius, especialment dissenyats per a aquestes operacions de manipulació, aplegament i transport.

El Contractista, per a ús personal, i a disposició de la Direcció d'Obra, haurà de redactar instruccions concretes de maneig de les peces, per a garantir que les operacions abans esmentades, es realitzaran correctament. Còpia d'aquest manual d'instruccions s'entregarà a la Direcció d'Obra per al seu estudi i aprovació si procedeix.

Toleràncies geomètriques

Les toleràncies geomètriques dels elements prefabricats seran les següents llevat altre indicació en els Plànols de Projecte:

- Secció interior de dimensions uniformes amb diferències màximes respecte a la secció tipus $\pm 1\%$, no major de ± 15 mm.
- Longitud de cada peça ± 10 mm.
- Els fronts de cada peça tindran tots la seva superfície a menys de 2 cm del pla teòric que el limita.
- Les diferències que presentin les superfícies al recolzar una regla de dos metres, serà menor d'1 cm.
- Els gruixos no presentaran variacions respecte al nominal superiors al 10% en més i al 5% en menys, amb valors absoluts de 15 i 7 mm (quinze i set mil·límetres), respectivament.
- Els ressals aïllats seran menors de 3 mm en les cares vistes i 10 mm en les ocultes.

Control de qualitat

El Contractista be per sí mateix o per mitjà del Fabricant efectuarà els assaigs previstos per a comprovar que els elements prefabricats de formigó compleixen les característiques exigides. Els assaigs mínims a realitzar són els establerts per a les obres de formigó armat en un altre apartat d'aquest Plec.

En els elements prefabricats de gran tamany es durà a efecte el control efectuant un mostreig de cada element examinant les toleràncies geomètriques, prenent mostres del formigó utilitzat per a fer una sèrie de sis provetes i trencar-les als 7 i 28 dies i efectuant una comparació amb assaigs de resistència no destructius.

2.9. MATERIALS PER A CONDUCCIONS

Les canonades projectades estan constituïdes dels següents materials:

- Policlorur de vinil orientat a pressió (PVC)
- Polietilè d'Alta Densitat (PEAD)
- Canonada d'acer galvanitzat.
- Canonades de PRFV

2.9.1 CANONADES DE MATERIALS POLIMÈRICS

Definició

Canonades de materials polimèrics són les formades per tubs de materials d'alts polímers.

Classificació

D'acord amb el tipus de material polimèric utilitzat en la fabricació dels tubs es classifiquen en dos grups :

- Canonades de material termoplàstic (PVC, PEAD i altres).
- Canonades de resina termoestable (PRFV i altres).
- Per la pressió hidràulica interior es classifiquen en:
- Canonades de pressió per a conduccions en carrega.

Limitacions d'aplicació

Limitacions d'aplicació de les canonades de policlorur de vinil no plastificat (PVC)

Les canonades de PVC no s'han d'utilitzar per a conducció de líquids calents per damunt dels quaranta-cinc graus centígrads (45°C). A aquesta temperatura la resistència de la canonada a pressió hidràulica interior és del cinquanta-set per cent (57%) de la corresponent a vint graus centígrads (20°C).

Les canonades de PVC no es poden considerar resistents a l'impacte a temperatures inferiors a zero graus centígrads (0°C).

Les canonades de PVC són resistents a l'atac de sòls agressius, àcids, àlcalis. solucions salines i

dissolvents orgànics. Exerceixen algun efecte nociu sobre el material els òxids amb alt contingut en nitrogen, els èters, alguns dels hidrocarburs aromàtics clorats el brom i el iode. En la norma UNE 53.389 es recullen els diferents graus de resistència química front a les diferents substàncies.

Limitacions d'aplicació de les canonades de polietilè d'alta densitat (PEAD)

Les canonades de PEAD no es podran utilitzar per a conducció de líquids a temperatura superior a quaranta-cinc graus centígrads (45°C). En aquesta temperatura la resistència de la canonada a pressió hidràulica interior és només el trenta per cent (30 %) de la resistència als vint graus centígrads (20°C).

Les canonades de PEAD són resistents a l'impacte a temperatures fins a vint graus sota zero (-20°C). A temperatures inferiors la seva instal·lació ha de realitzar-se amb molta cura, per augmentar considerablement la seva fragilitat.

Les canonades de PEAD s'hauran de col·locar en planta serpentejant per a compensar els moviments per diferències tèrmiques, degut a l'alt coeficient de dilatació lineal del PEAD, dues dècimes de mil·límetre (0,2 mm) per metre de longitud i grau centígrad de variació de temperatura.

Queda prohibit l'ús de tubs de PEAD de baixa densitat en les obres de sanejament.

Les canonades de PEAD són resistents a l'atac de solcs agressius, àcids, àlcalis, solucions salines i dissolvents orgànics. El PEAD és atacat a temperatura ambient pels àcids clorosulfúric, sulfúric i nítric. Sota l'acció dels halògens en estat lliure, a temperatura ambient, es desprenen halurs d'hidrogen, i encara que el polímer no queda destruït es modifiquen les seves característiques físiques i químiques desfavorablement. Existeixen taules de resistència del PE als diferents agents químics editades per la majoria dels fabricants.

Limitacions d'aplicació de les canonades de poliester reforçat amb fibra de vidre

Les màximes temperatures de servei variaran amb les condicions químiques dels líquids o gasos transportats i amb la pressió màxima de treball, podent assolir temperatures fins a cent vint graus centígrads (120°C) en el transport de líquids i de cent vuitanta graus centígrads (180°C) en el de gasos.

Les canonades de poliester reforçat amb fibra de vidre són resistents a l'impacte a temperatures fins a vint graus sota zero (-20°C). En aquesta temperatura la resistència de la canonada a pressió hidràulica interior és el noranta per cent (90%) de la resistència als vint graus centígrads (20°C).

El coeficient de dilatació del PRFV és relativament alt, $2,2 \cdot 10^{-5}$ a $27 \cdot 10^{-6}$ per grau centígrad (°C) i, encara que el material absorbeix quasi totalment els esforços de tracció i compressió deguts a qualsevol efecte de dilatació, és necessari un estudi detallat de les tensions i dels ancoratges, i

disposar suports guia s'han de situar amb una separació tal que permeti el radi de curvatura mínim fixat.

En general, les resines de poliester tenen un mòdul de deformació elevat. El mòdul d'elasticitat a flexió dels tubs de PRFV és superior a 5.000 MPa (51.000 kp/cm²); el dels tubs de PVC és de l'ordre de 3.000 MPa (30.600 kp/cm²); i el de les canonades de PEAD és d'aproximadament de 900 MPa (9.180 kp/cm²), tots ells són valors a curt termini.

Les resines de poliester tenen gran resistència als dissolvents, a l'aigua de mar i als àcids, però són atacades per les bases de pH superior a onze (11).

Materials

Els tubs compliran les condicions especificades en els següents apartats:

- a) Definicions generals (2.7.1.4.1.)
- b) Tub de Poliester Reforçat amb Fibra de Vidre (2.7.1.4.2.)
- c) Tub de Policlorur de Vinil (2.7.1.4.3.)
- d) Tub de Polietilè d'Alta Densitat (2.7.1.4.4.)

Definicions generals

Es tindran en compte les definicions ja donades i a més els paràgrafs següents:

Tub. Peça cilíndrica buida de secció transversal uniforme en tota la seva longitud.

Tub de pressió. Tub destinat a suportar una pressió hidràulica interior de treball superior a una dècima de Megapascal (0,1 Mpa) (1 kp/cm²).

Tub sense pressió. Tub destinat a suportar una pressió hidràulica interior de treball inferior a una dècima de Megapascal (0,1 Mpa) (1 kp/cm²).

Canonada. Conducció format per tubs convenientment units d'acord amb l'ús a que se'ls destini.

Peces especials. Elements o peces diferents dels tubs que, formant part de la canonada, serveixen per a realitzar en aquesta canvis de secció o d'alineació, derivacions, bifurcacions, unions amb altres elements, o per a altres finalitats específiques.

Unions. Procediments i dispositius per a enllaçar els tubs entre sí o amb les peces especials

Junt. Unió formada per dispositius incorporats al tub i d'elements solts convenientment acoblats

Accessori. Terme genèric que s'aplica indistintament a les peces especials, peces per a junts, i demés elements constitutius de les canonades diferents dels tubs.

Diàmetre nominal (DN). Número convencional de designació, que serveix per a classificar els tubs, peces i demés elements de les conduccions per la seva dimensió transversal. En els tubs de material plàstic, és igual al diàmetre exterior teòric del tub, sense tenir en compte les toleràncies expressat en mil·límetres.

Diàmetre exterior mitjà (D_e). Quocient de dividir la longitud del perímetre exterior en una secció

transversal recta del tub pel número 3,1416; expressat en mil·límetres, arrodonit a 0,1 mm en excés.

Diàmetre interior mitjà (D_i). Quocient de dividir la longitud del perímetre interior en una secció transversal recta del tub pel número 3,1416; expressat en mil·límetres, arrodonit a 0,1 mm en excés.

Diàmetre mitjà (D_m). Mitja aritmètica de D_e i D_i , en mm.

Longitud total (L_t). Distància entre els dos plànols perpendiculars a l'eix del tub que passen pels punts finals de cadascun dels extrems del tub.

Longitud útil o efectiva (L_u). Longitud total del tub menys la longitud de carregament del tub en l'embocadura o valona de d'immediat, recomanada pel fabricant. En els tubs llisos, sense embocadura, la longitud útil és igual a la longitud total.

Ovalació. Diferència entre el diàmetre exterior mitja en una secció recta del tub i el major diàmetre exterior de la mateixa secció, o la diferència entre el corresponents diàmetres mitja i mínim interior. Es prendrà el major valor absolut d'aquestes dues diferències.

Pressió nominal (PN). Valor en kp/cm^2 , declarat pel fabricant per a cadascuna de les series comercials de tubs de pressió de diferents diàmetres, relatiu a la resistència del tub a pressió hidràulica interior, exclusivament; de manera que multiplicada la pressió nominal per un determinat coeficient de seguretat, especificat per a cada classe de material plàstic, el resultat no superi el valor estimat de la pressió interior mínima que, existint durant un termini de cinquanta (50) anys, a la temperatura de $20^\circ\text{C}+1^\circ\text{C}$, causaria la ruptura del tub.

L'estimació de la pressió de ruptura al llarg termini es farà per procediments d'extrapolació estadística dels resultats d'assaigs a terminis anés curts, amb un nivell de confiança no inferior al 95% i a diferents temperatures.

Vegeu figura adjunta

Extrapolació gràfica per 50 anys de la corba de resistència en funció del temps per 20°C

Els valors de les pressions nominals dels tubs s'estableixen d'acord amb els següents valors:

Mpa	0,4	0,6	1	1,6
Kp/cm ²	4	6	10	16

Pressió de treball (P_t). És el valor de la pressió interior màxima admissible per al tub en servei.

A la temperatura de 20°C i per a una utilització constant durant cinquanta anys (50) la pressió de treball (P_t) no serà superior a la pressió nominal (PN). Per a altres temperatures i altres terminis

d'utilització hauran d'aplicar-se els coeficients correctors que s'especifiquin per a cada classe de material plàstic.

Pressió de prova (P_p). Pressió hidràulica interior de conformitat amb la qual es realitza la prova d'estanqueïtat dels tubs, expressat en kp/cm^2 . En el Plec de Prescripcions tècniques generals per a canonades de abastiment d'aigua, del MOPU, s'anomena pressió normalitzada (P_n).

En el nostre cas es compleix:

$$\frac{P_p}{PN} = \frac{\sigma_e}{\sigma_a}$$

i per a un assaig d'1 hora a 20° es compleix $P_p > 4,2 PN$

Pressió de ruptura (P_r). Pressió hidràulica interior que produeix una tensió circumferencial, en el tub, igual a la tensió nominal de ruptura a tracció (σ_r) del material de que esta fabricat:

$$P_r = \frac{2e}{DN - e} \sigma_r$$

on:

P_r = pressió de ruptura, en kp/cm^2 .

e = gruix nominal del tub, en mm.

DN = diàmetre nominal del tub, en mm.

σ_r = tensió de ruptura a tracció del material de la paret del tub, suposadament homogeni.

Mentre no s'expressi el contrari s'entendrà que la pressió de ruptura és la corresponent a la ruptura a curt termini (0,1 hores). Si en la fórmula anterior s'introdueix la resistència a tracció circumferencial a llarg termini (50 anys) s'obté la pressió de ruptura a llarg termini ($P_{r,50}$).

Gruix nominal (e). Valor en mil·límetres del gruix de la paret del tub, declarat pel fabricant per a cada diàmetre nominal del tub i sèrie a la que pertany.

El gruix nominal e és el valor en mil·límetres arrodonit per excés a 0,1 mm, que s'obté a partir de la fórmula:

$$e = \frac{PN \cdot DN}{2 \cdot \sigma_a + PN}$$

on:

e = gruix nominal del tub, en mm.

PN = Pressió nominal en kp/cm^2

DN = diàmetre nominal del tub, en mm.

σ_a = tensió admissible de treball per a 50 anys de càrrega constant, a 20°C de temperatura, en kp/cm^2 . (En PVC es pren 10 MPa)

Gruix en un punt qualsevol (e_1). Resultat de l'amidament del gruix de la paret del tub en un punt qualsevol, arrodonida la mesura al 0,05 mm immediat inferior.

Gruix mitjà (e_m). Mitja aritmètica dels valors del gruix del tub amidats en punts uniformement distribuïts en una mateixa secció recta. Els valors s'arrodoniran al 0,1 mm immediat superior.

Número de sèrie (S). Raó del radi teòric mitjà, $R_m = \frac{DN - e}{2}$, al gruix nominal (e).

$$S = \frac{R_m}{e} \text{ (adimensional)}$$

Aquest número és el d'identificació de cada sèrie o conjunt de tubs de diferents diàmetres i les mateixes característiques mecàniques de resistència i deformabilitat.

En funció de S i de la tensió admissible de treball (σ_a) queda definida la pressió nominal, i viceversa; mitjançant la relació:

$$PN = \frac{\sigma_a}{S} \quad (1-4)$$

on :

PN = Pressió nominal, en kp/cm^2 .

σ_a = Màxima tensió admissible de treball als 50 anys de servei, en kp/cm^2 .

S = Número de sèrie = $\frac{DN - e}{2e}$ (adimensional).

essent:

DN = diàmetre nominal, en mm.

e = gruix de paret, en mm.

Els números de sèrie (S) més usuals en la indústria de tubs de material plàstic són: 32; 25; 20; 16,6; 12,5; 10; 8; 6,3; 5; 3,2.

Rigidesa circumferencial específica (RCE). Característica mecànica del tub al ser sotmès a una sol·licitació de flexió transversal o d'aixafament. Es defineix mitjançant l'expressió:

$$RCE = \frac{E_c I}{D_m^3} \quad (1-5)$$

on:

RCE = Rigidesa circumferencial específica, en kp/cm^2

E_c = Mòdul de deformabilitat de la paret del tub sotmès a flexió transversal, en kp/cm^2 .

I = Moment d'inèrcia de la secció longitudinal de la paret del tub per unitat de longitud = $\frac{e^3}{12}$, en cm^3 .

D_m = Diàmetre mitjà teòric del tub = DN-e, en cm.

L'expressió de la rigidesa circumferencial específica en funció de S és:

$$RCE = \frac{E_c}{96 \cdot S^3} \quad (1-6)$$

Tubs de Poliester Reforçat amb Fibra de Vidre

Definicions

Els tubs de Poliester Reforçat amb Fibra de Vidre (PRFV) són de materials plàstics, constituïts per fibres de vidre lligades en una base de Poliester. Aquestes fibres donen una resistència a la tracció.

Seràn d'aplicació les definicions que figuren en l'apartat precedent, i compliran l'especificat en els següents apartats.

Condicions generals

Normativa

Els tub que és disposaran a l'obra hauran de complir les següents normatives.

- 1) ASTM D3517 per canonades a pressió. Aquestes normes, aplicables a canonades de diàmetres compresos entre 200 y 3.600 mm, requereixen que les juntes flexibles es sotmetin a proves hidrostàtiques segons la norma ASTM D4161 que simulen condicions d'ús superior als normals.
- 2) AWWA C950 per canonades de fibra de vidre a pressió.

Quan no entrin en conflicte amb les anteriors, s'hauran de complir les normes:

- 1) DIN 16868 per canonades de resina de poliester reforçat amb fibra de vidre
- 2) BS 5480 per canonades i accessoris per conducció d'aigua i sanejament.

Característiques

Diàmetres

La canonada emprada haurà d'ésser dels següents diàmetres:

- 315
- 400
- 450
- 500
- 600
- 700
- 800
- 900
- 1.000
- 1.200

Longitud

La longitud estàndard emprada serà de 6, 12 ó 18 metres. També es valora casos que es puguin

DN	PN1	PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32	DN	PN1	PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	PN32
300	60	360	600	960	1200	1500	1820	300	95	115	140	150	170	190	220
350	70	420	700	1120	1400	1750	2240	350	100	125	150	165	190	215	240
400	80	480	800	1280	1600	2000	2560	400	105	130	160	185	210	240	270
450	90	540	900	1440	1800	2250	2880	450	110	140	175	205	235	265	295
500	100	600	1000	1600	2000	2500	3200	500	115	150	190	220	250	290	330
600	120	720	1200	1920	2400	3000	3840	600	125	165	220	255	295	345	380
700	140	840	1400	2240	2800	3500	4480	700	135	180	250	290	340	395	450
800	160	960	1600	2560	3200	4000	5120	800	150	200	280	325	380	450	520
900	180	1080	1800	2880	3600	4500	5760	900	165	215	310	355	420	505	590
1000	200	1200	2000	3200	4000	5000	6400	1000	185	230	340	390	465	560	660
1200	240	1440	2400	3840	4800	6000	7680	1200	205	260	380	460	560	660	760
1400	280	1680	2800	4480	5600	7000	8960	1400	225	290	420	530	630	760	990
1600	320	1920	3200	5120	NA	NA	NA	1600	250	320	460	600	NA	NA	NA
1800	360	2160	3600	5760	NA	NA	NA	1800	275	350	500	670	NA	NA	NA
2000	400	2400	4000	6400	NA	NA	NA	2000	300	380	540	740	NA	NA	NA
2400	480	2880	4800	7680	NA	NA	NA	2400	350	440	620	880	NA	NA	NA

Taules de resistència a la tracció tangencial i a la tracció axial

Resistència a la tracció axial

Carrega mínima inicial en sentit axial (longitudinal) en N/mm de circumferència.

Tipus de rigidesa

Les canonades emprades en l'obra tindran les següents classes de rigidesa inicial (EI/D³).

Tipus de rigidesa	
SN	N/m ²
2.500	2.500
5.000	5.000
10.000	10.000

Pressió

Les canonades emprades les podem classificar segons la pressió nominal que suportin com:

Classe de pressió (PN)	Pressió de timbratge (Bar)	Límit màxim diàmetre (mm)
6	6	2.400
10	10	2.400
16	16	2.000

Els rangs de pressió nominal han d'estar establerts conforme a les especificacions del Manual de Disseny de canonades de fibra de vidre M-45 de l'AWWA. Les canonades estaran timbrades a la màxima pressió de servei inclòs quan estiguin enterrades a la màxima profunditat recomanada.

Per assegurar la vida útil, les canonades tindran que complir el següent:

Prova Hidràulica	
Pressió màxima de prova en fàbrica	(AWWA C950 i ASTM D3517) 2,0 x PN
Pressió màxima de prova en rasa	1,5 x PN

Cop d'ariet	
Pressió màxima	1,4xPN

Velocitat

La velocitat màxima que haurà de suportar la canonada, tractant-se de fluids d'aigua neta sense materials abrasius, serà de 4,0 m/s

Coefficient de Poisson

El coeficient de Poisson varia en funció del mètode de fabricació de la canonada. En el cas de les canonades, la relació entre la càrrega circumferencial i la resposta axial (longitudinal) hauria de variar entre 0,22 i 0,29.

Temperatura

La temperatura màxima permesa en canonades amb classes de pressió nominal estandar es de 35º C. Per a cabdals amb temperatures compreses entre els 35º C i 50º C, es recomana augmentar la classe de pressió de la canonada un nivell. Per exemple, en aquestes condicions una canonada de PN16 bar ha d'ésser utilitzada on normalment s'utilitzaria una de PN10 bar. Per a temperatures superiors als 50º C, es preferible consultar amb el fabricant per a obtenir major informació sobre el tipus de resines i els augments de classe de pressió a utilitzar.

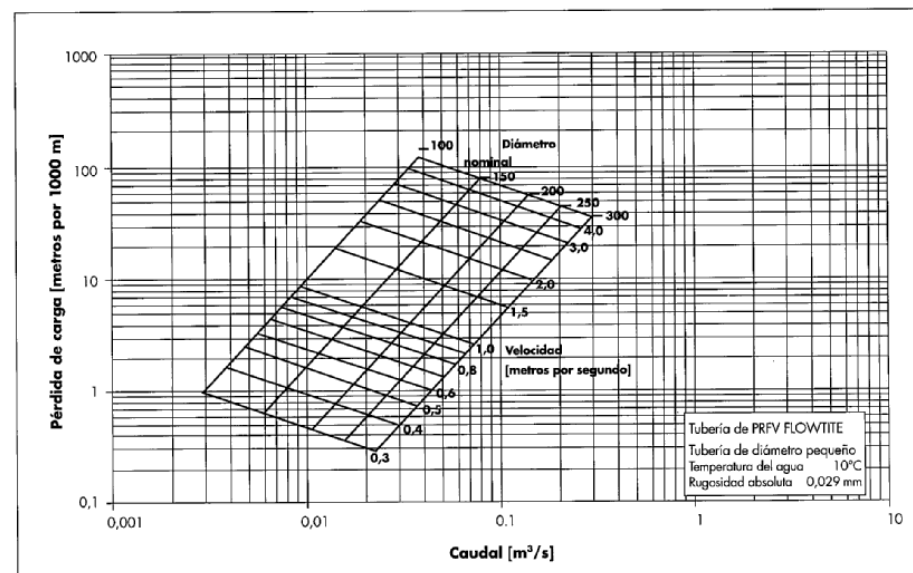
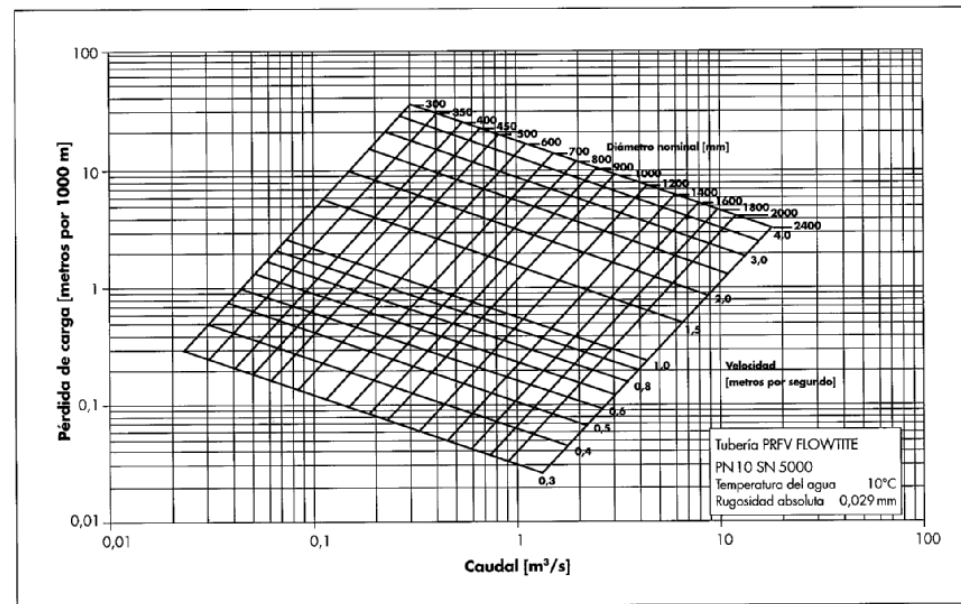
Coefficient tèrmic

El coeficient tèrmic d'expansió i contracció axial de les canonades ha de ésser de 24 a 30 x 10⁶ cm/cm/Cº.

Coefficient de rugositat

Les Proves amb canonades durant un període de 3 anys han de tenir un coeficient de Colebrook-White es de 0,029 mm, lo que equival a un coeficient de Hazen-Williams d'aproximadament C-150.

Les figures següent serveixen per a calcular les pèrdues de càrregues associades al us de canonades de PRFV. Els valors estimats de pèrdua de càrrega per els tipus de canonada que no figuren en els esmentats esquemes (degut a les lleugeres variacions en el diàmetre interior de la canonada) tindran un marge d'error del 7% com a màxim per a cabdals de 1 a 3 m/s. Per a obtenir més informació consultar amb el seu fabricant.



Resistència a l'abradió

En aquest context, el termini abradió es refereix a l'efecte que la sorra i/o altres materials afins

exerceixen sobre la superfície interna del tub. Donat que les normes existents no estableixen un procediment d'assaig o mètode homologat per a determinar la resistència d'abradió, les canonades han d'estar avaluades amb el mètode Darmstadt Rocker, en el que els resultats varien segons el tipus de material abradiu utilitzat a la prova. Amb la grava utilitzada a la Universitat Darmstadt, el promig de pèrdua per abradió en les canonades té que ésser 0,34 mm a 100.000 cicles.

Desviació angular de la junta

Les normes ASTM D4161 e ISO DIS8639 requereixen que les juntes siguin sotmeses a rigoroses assaigs de qualificació.

La desviació angular màxima (gir) a cada junta, mesurada en termes de la variació entre els eixos de canonades adjacents, no deu excedir els valors que figuren a la següent taula. Per a donar un angle de desviació de la canonada, aquesta haurà de muntar-se primer en línia recta, aplicant-se posteriorment en línia recta, aplicant-se posteriorment l'angle de desviació desitjat (mirar la Figura).

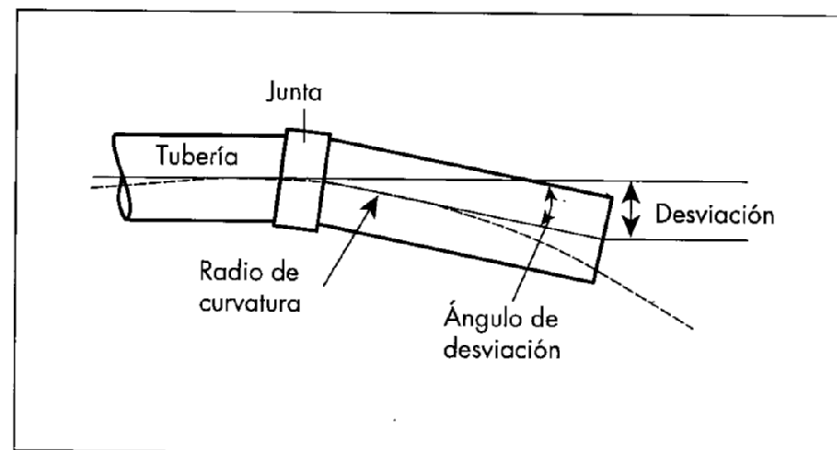
En el cas de que les canonades tenen que treballar amb pressions superiors a 16 bar, la desviació angular s'ha d'ajustar als valors de la segona taula.

Desviació angular amb junta

Diàmetre nominal del tub (mm)	Angle de desviació nominal (graus)	Desviació nominal (mm) segons la longitud del tub			Radi de curvatura nominal (m) segons la longitud del tub		
		3 m	6 m	12 m	3 m	6 m	12 m
DN ≤ 500	3	157	314	628	57	115	229
500 < DN ≤ 900	2	105	209	419	86	172	344
900 < DN ≤ 1800	1	52	105	209	172	344	688
1800 > DN	0,5	56	52	78	344	688	1376

Altra pressió (> 16 bar)

Diàmetre nominal del tub (mm)	Angle de desviació nominal (graus)		
	20 bar	25 bar	32 bar
DN ≤ 500	2.5	2.0	1.5
500 < DN ≤ 900	1.5	1.3	1.0
900 < DN ≤ 1800	0.8	0.5	0.5



La rigidesa necessària es determina en funció de dos paràmetres : (1) les condicions de soterrament, inclosos el tipus de terra natural, el tipus de replè i la profunditat de recobriment, i (2) la pressió negativa, en cas d'existir.

Les característiques del terra natural es determinen mitjançant l'assaig de penetració estandar de la norma ASTM D1586. A la següent taula es poden observar alguns dels valors típics de recompte de cops necessaris per a la penetració o la robustesa del terra segons el tipus i la densitat del terra.

La taula presenta una ampla de gama de tipus de material de replè amb objecte de oferir la alternativa més econòmica per a cada tipus de instal·lació. En molts casos es pot utilitzar el terra natural de la rasa com material de replè.

Tabla 4.2: Clasificación del tipo de material de relleno

Tipo de suelo de relleno	Descripción	Denominación según el sistema unificado de clasificación de suelos, ASTM D2487
A	Roca triturada y grava, < 12% finos	GW, GP, GW - GM, GP - GM
B	Grava con arena, arena, < 12% finos	GW - GC, GP - GC, SW, SP, SW - SM, SP - SM, SW - SC, SP - SC
C	Grava y arena limosas, 12 - 35% finos, LL < 40%	GM, GC, GM - GC, SM, SC, SM - SC
D	Arena limosa y arcillosa, 35 - 50% finos, LL < 40%	GM, GC, GM - GC, SM, SC, SM - SC
E	Limo arenoso y arcilloso, 50 - 70% finos, LL < 40%	CL, ML, CL - ML
F	Suelo de grano fino de baja plasticidad, LL < 40%	CL, ML, CL - ML

La taula 4.3 detalla la màxima profunditat de recobriment admissible per a les tres classes de rigidesa disponible i els 6 tipus de terra natural existent, partint de la base de que existeixen càrregues de tràfic la rasa es estàndard i la deflexió a llarg termini es del 5% en canonades de diàmetre igual o superior a 300 mm i del 4% en canonades de diàmetre inferior a 300 mm.

Rigidesa

Les canonades s'han de subministrar en tres classes de rigidesa. La classe de rigidesa representa la rigidesa inicial mínima (EI/D3) del tub en N/ m².

Classe de rigidesa

SN	N/m ²
2.500	2.500
5.000	5.000
10.000	10.000

Tabla 4.3
Zanja estándar - Instalación tipo 1
Profundidad máxima - metros
Cargas de tráfico (AASHTO H20)

E _b MPa	Grupo de suelo natural					
	1	2	3	4	5	6
Rigidez 2500						
20,7	23,0	18,0	11,0	7,0	NA	NA
13,8	18,0	15,0	10,0	6,0	NA	NA
10,3	15,0	13,0	9,0	5,5	NA	NA
6,9	11,0	10,0	7,5	5,0	NA	NA
4,8	8,5	7,5	6,0	4,0	NA	NA
3,4	6,0	5,5	5,0	3,5	NA	NA
2,1	3,5	3,5	3,0	NA	NA	NA
1,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Rigidez 5000						
20,7	23,0	18,0	12,0	7,0	3,0	NA
13,8	18,0	15,0	10,0	6,5	2,4	NA
10,3	15,0	13,0	9,0	6,0	2,4	NA
6,9	11,0	10,0	8,0	5,0	NA	NA
4,8	8,5	7,5	6,5	4,5	NA	NA
3,4	6,0	6,0	5,0	4,0	NA	NA
2,1	4,0	4,0	3,5	3,5	NA	NA
1,4	2,4	2,4	2,2	NA	NA	NA
Rigidez 10000						
20,7	24,0	19,0	12,0	8,0	3,5	NA
13,8	19,0	16,0	11,0	7,0	3,5	NA
10,3	15,0	13,0	10,0	6,5	3,0	NA
6,9	12,0	10,0	8,5	5,5	3,0	NA
4,8	9,5	8,5	7,0	5,0	2,5	NA
3,4	7,0	6,5	5,5	4,5	NA	NA
2,1	4,5	4,5	4,0	3,5	NA	NA
1,4	3,0	3,0	3,0	2,8	NA	NA

Tabla 4.4
Módulo de resistencia pasiva del material de relleno
(suelos no saturados)

Tipo de relleno	Valores E' _b (MPa) a la compactación relativa ¹			
	80%	85%	90%	95%
A	16	18	20	22
B	7	11	16	19
C	6	9	14	17
D	3	6	9	10 ²
E	3	6	9	10 ²
F	3	6	9 ²	10 ²

1. 100% de compactación relativa definida como máxima densidad próctor normal con el contenido óptimo de humedad.
2. Valores comúnmente difíciles de alcanzar, incluidos a modo de referencia.

**Módulo de resistencia pasiva del material de relleno
(suelos saturados)**

Tipo de relleno	Valores E' _b (MPa) a la compactación relativa ¹			
	80%	85%	90%	95%
A	12	13	14	15
B	5	7	10	12
C	2	3	4	4
D	1,7	2,4	2,8	3,1 ²
E	NA ³	1,7	2,1	2,4 ²
F	NA ³	1,4	1,7 ²	2,1 ²

1. 100% de compactación relativa definida como máxima densidad próctor normal con el contenido óptimo de humedad.
2. Valores comúnmente difíciles de alcanzar, incluidos a modo de referencia.
3. Uso no recomendado.

La taula 4.4. presenta la relació entre el mòdul d'elasticitat del material de replè i els diferents tipus de replè a quatre nivells de compactació.

El segon paràmetre a tenir en compte per a determinar la classe de rigidesa necessària en una instal·lació es la pressió negativa, en cas d'existir. La taula 4.6 mostra la rigidesa idònia per a diferents nivells de pressió negativa i profunditat de instal·lació en terres naturals amb materials de replè estàndard.

Sempre es deu seleccionar la major classe de rigidesa entre la obtinguda per a la pressió negativa i les condicions de soterrament del projecte.

Tipus de instal·lació

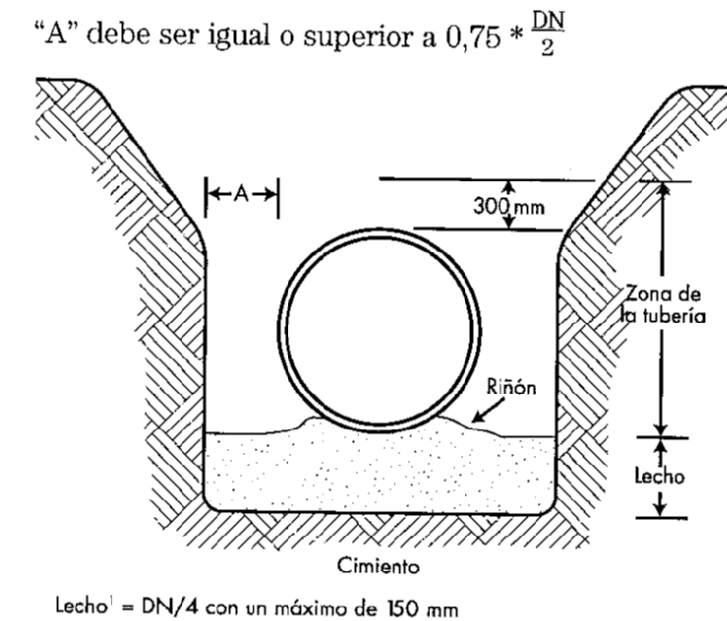
Les il·lustracions que es presenten mostren dos tipus de instal·lació de canonades normalment utilitzades.

Rasa

La il·lustració següent mostra una rasa estàndard. Generalment la rasa deu ésser lo suficientment ampla per a permetre l'emplaçament de la canonada i la compactació del material

de replè. Les profunditats de recobriment presentades aquí s'han calculat en base a una rasa on el ample es 1,75 vegades el diàmetre nominal de la canonada. Es poden realitzar rases més estretes, fins a 1,5 vegades el DN de la canonada tenint en compte que la amplada afectarà als límits de profunditat.

Detalls de rasa estàndard



Llit de la canonada

El llit de la rasa ha d'estar format de material adequat per a oferir un recolzament continu i uniforme per a la canonada.

Material de replè

Per a garantir la consecució de un bon sistema canonada – terra es deu utilitzar el material de replè adequat. La majoria de terres de partícules gruixudes (segons el sistema unificat de classificació de terres) son bons com a material de replè. On les recomanacions de instal·lació admeten l'ús del terra natural com a material de replè, es deu tindrà especial cura que el material no inclou roques, escombraries, material congelat o orgànic. La taula 4.2 mostra els materials de replè acceptables.

Verificació de la canonada instal·lada

Després de la instal·lació de cada tub es deu verificar la màxima deflexió vertical.

Deflexió vertical de la canonada instal·lada

La màxima deflexió vertical inicial permesa es deu ajustar als següents valors :

Màxima deflexió inicial

DN ≥ 300	DN ≤ 250
3 %	2.5 %

La màxima deflexió vertical admissible a llarg termini es del 5% per a tubs de diàmetre igual o superior a 300 mm i del 4% per a tubs de diàmetre inferior a 300 mm.

Aquests valors son aplicables a totes les classes de rigidesa.

No s'admeten abultaments, zones planes i altres canvis bruscos de la curvatura de la paret del tub. Si les instal·lacions no compleixen aquests requisits, es possible que els tubs no funcionin com es degut.

Tabla 4.3
Zanja estándar - Instalación tipo 1
Profundidad máxima - metros
Cargas de tráfico (AASHTO H20)

E'b MPa	Grupo de suelo natural					
	1	2	3	4	5	6
	Rigidez 2500					
20,7	23,0	18,0	11,0	7,0	NA	NA
13,8	18,0	15,0	10,0	6,0	NA	NA
10,3	15,0	13,0	9,0	5,5	NA	NA
6,9	11,0	10,0	7,5	5,0	NA	NA
4,8	8,5	7,5	6,0	4,0	NA	NA
3,4	6,0	5,5	5,0	3,5	NA	NA
2,1	3,5	3,5	3,0	NA	NA	NA
1,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Rigidez 5000					
20,7	23,0	18,0	12,0	7,0	3,0	NA
13,8	18,0	15,0	10,0	6,5	2,4	NA
10,3	15,0	13,0	9,0	6,0	2,4	NA
6,9	11,0	10,0	8,0	5,0	NA	NA
4,8	8,5	7,5	6,5	4,5	NA	NA
3,4	6,0	6,0	5,0	4,0	NA	NA
2,1	4,0	4,0	3,5	3,5	NA	NA
1,4	2,4	2,4	2,2	NA	NA	NA
	Rigidez 10000					
20,7	24,0	19,0	12,0	8,0	3,5	NA
13,8	19,0	16,0	11,0	7,0	3,5	NA
10,3	15,0	13,0	10,0	6,5	3,0	NA
6,9	12,0	10,0	8,5	5,5	3,0	NA
4,8	9,5	8,5	7,0	5,0	2,5	NA
3,4	7,0	6,5	5,5	4,5	NA	NA
2,1	4,5	4,5	4,0	3,5	NA	NA
1,4	3,0	3,0	3,0	2,8	NA	NA

Tabla 4.4
Módulo de resistencia pasiva del material de relleno
(suelos no saturados)

Tipo de relleno	Valores E'b (MPa) o la compactación relativa ¹			
	80%	85%	90%	95%
A	16	18	20	22
B	7	11	16	19
C	6	9	14	17
D	3	6	9	10 ²
E	3	6	9	10 ²
F	3	6	9 ²	10 ²

1. 100% de compactación relativa definida como máxima densidad proctor normal con el contenido óptimo de humedad.
2. Valores comúnmente difíciles de alcanzar, incluidos a modo de referencia.

**Módulo de resistencia pasiva del material de relleno
(suelos saturados)**

Tipo de relleno	Valores E'b (MPa) o la compactación relativa ¹			
	80%	85%	90%	95%
A	12	13	14	15
B	5	7	10	12
C	2	3	4	4
D	1,7	2,4	2,8	3,1 ²
E	NA ³	1,7	2,1	2,4 ²
F	NA ³	1,4	1,7 ²	2,1 ²

1. 100% de compactación relativa definida como máxima densidad proctor normal con el contenido óptimo de humedad.
2. Valores comúnmente difíciles de alcanzar, incluidos a modo de referencia.
3. Uso no recomendado.

Tràfic

Quan existí càrregues degudes al tràfic es deu compactar tota la zona de replè fins el nivell del terra. Les restriccions de profunditat mínima es poden reduir amb instal·lacions especials tals com lloses de formigó, revestiments de formigó. etc (mirar la Taula).

Taula Càrregues de tràfic

Tipo de carga	Carga de tráfico por rueda		Profundidad mínima de instalación ¹⁾ metros
	kN	Lbs. fuerza	
AASHTO H20 (C)	72	16000	1,0
BS 153 HA (C)	90	20000	1,5
ATV LKW 12 (C)	40	9000	1,0
ATV SLW 30 (C)	50	11000	1,0
ATV SLW 60 (C)	100	22000	1,5
Cooper E80	Ferrocarril		3,0

¹⁾ basado en un módulo del material de relleno mínimo de 6,9 MPa

Pressió negativa

La pressió negativa admissible depèn de la rigidesa del tub, del tipus de terra natural, de la profunditat de la rasa i del tipus de instal·lació de que es tracti. La Taula presenta les pressions negatives màximes admissibles per a diferents tipus de tubs i material de replè estàndard.

Taula Pressió negativa

Suelo natural del grupo 3 (E'n = 10,3 MPa)
Relleno del tipo C al 90% SPD (E'b = 14 MPa)
Nivel freático por debajo del tubo
Instalación en zanja estándar

Varia (bar)	Límite de profundidad (m) (en condiciones secas)		
	SN2500	SN5000	SN10000
-0,25	10,0	10,0	11,0
-0,50	8,5	10,0	11,0
-0,75	6,5	10,0	11,0
-1,00	4,0	10,0	11,0

Suelo natural del grupo 3 (E'n = 10,3 MPa)
Relleno tipo C al 90% SPD (E'b = 4 MPa)
Nivel freático al nivel del suelo
Instalación en zanja estándar

Varia (bar)	Límite de profundidad (m) (en condiciones húmedas)		
	SN2500	SN5000	SN10000
-0,25	5,5	5,5	6,0
-0,50	4,0	5,5	6,0
-0,75	1,8	5,5	6,0
-1,00	NA	4,0	6,0

Nivell freàtic alt

Per a evitar que una canonada submergida buida pugui flotar es necessari cobrir-la amb replè a un alçada equivalent a 0,75 vegades el diàmetre del tub (densitat mínima del terra sec : 1900 Kg / m3).

Tubs de PVC orientats a pressió

Definicions

La canonada orientada de pressió és conseqüència de l'aplicació de la teoria de la orientació molecular de polímers a la producció de tubs per conduccions a pressió. Aquest procés millora considerablement les propietats mecàniques front altres materials.

L'aplicació d'una deformació mecànica sobre determinats polímers provoca un canvi sobre la seva estructura macromolecular conegut com orientació molecular. Segons s'ha pogut demostrar el procés d'orientació provoca un reordenament en el sentit de la deformació de les cadenes moleculars del polímer, aconseguint un augment de les seves propietats mecàniques.

Condicions generals

Normativa

Els tub que és disposaran a l'obra hauran de complir les següents normatives.

- 1) UNE 53.112 per canonades de PVC a pressió
- 2) WIS 4-31-08 específica per canonades orientades de pressió
- 3) El borrador de la norma ISO/TC138/SC2 N 93 per canonades de molècules orientades

Característiques

Diàmetres

La canonada emprada haurà d'ésser dels següents diàmetres:

- 250
- 200
- 180
- 160

Longitud

La longitud estàndard emprada serà de 6.

Resistència a la tracció tangencial

Carrega mínima inicial en sentit tangencial (circumferencial) serà, segons la UNE 53.112, ≥ 49 Mpa.

Resistència a la tracció axial

Carrega mínima inicial en sentit axial (longitudinal) serà, segons la UNE 53.112, ≥ 85 Mpa.

Mòdul d'elasticitat

El mòdul d'elasticitat, complint la ISO 9969, és de 32.000 kg/cm^3 .

Pressió

Les canonades emprades les podem classificar segons la pressió nominal que suportin com:

Classe de pressió (PN)
10
16

Pes específic

La canonada tindrà un pes específic que oscil·larà entre 1.350-1.460 segons casos.

Tensió de treball σ

La tensió de treball a llarg termini tindrà que ésser no inferior a 22,5 MPa.

Coeficient de dilatació tèrmica

El coeficient de dilatació tèrmica, complint la UNE 53.126, haurà d'ésser inferior o igual a $8 \cdot 10^{-5}$.

Conductivitat tèrmica

La conductivitat tèrmica de la canonada, complint la UNE 53.037, serà de $0,13 \frac{\text{m}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}}$.

Temperatura de reblaniment de Vicat

La temperatura de reblaniment de Vicat no podrà ser inferior a $79 \frac{\text{kcal} \cdot \text{m}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}}$

Rigidesa dielèctrica

Complint la normativa UNE 53.030, la rigidesa dielèctrica haurà d'estar compresa entre 35-30 kV/mm.

Resistivitat transversal

Complint la normativa UNE 53.122, la resistivitat transversal haurà d'ésser de $10^{15} \Omega/\text{cm}$.

Constant dielèctrica

La constant dielèctrica serà de 3,4.

Coeficient de seguretat a 50 anys

El tub haurà de tenir un coeficient de seguretat a 50 anys major de 2,5·PN

Resistència a l'impacte

La resistència a l'impacte haurà d'ésser més de 4 vegades l'exigida per la UNE 53.112.

Flexibilitat

La canonada haurà de tenir un 100% d'aplastament sense deteriorament.

Estanquitat de la unió

Les unions hauran de complir:

Pressió interior: $\geq 2,5 \cdot \text{PN}$

Desviació angular: fins a 10° des de l'eix de la canonada

Deflexió diametral: fins 60%

Tubs de Polietilè d'Alta Densitat

Definicions

El Polietilè es un termoplàstic no polar, semicristalí amb diferents graus de ramificació, que s'obté per polimerització del etilè i que es classifica segons la seva densitat:

- 1) Polietilè de baixa densitat: Densitat $\leq 930 \text{ Kg/m}^3$
- 2) Polietilè de mitga densitat: $931 \leq \text{Densitat} \leq 940 \text{ Kg/m}^3$
- 3) Polietilè d'alta densitat: Densitat $\geq 941 \text{ Kg/m}^3$

Donat que certes propietats físiques canvien amb la densitat, s'utilitzaran canonades de Polietilè d'alta densitat, que té unes característiques més adequades pel nostre fi.

Condicions generals

Normativa

- 1) Els diàmetres exteriors i les classes de pressió estan especificades a ISO 161.
- 2) Les toleràncies complexes ISO 3607
- 3) Compleixin el document ISO per canonades de PE, DP 4427.4
- 4) Han de seguir les especificacions sobre resistència química de la ISO / DATA 8
- 5) Han de complir la normativa del Comitè Europeu per l'Estandarització, CEN.
- 6) Quan no entrin en contradicció amb la normativa anterior hauran de complir la normativa DIN 8074 per les dimensions i la DIN 8075 pel control de qualitat.
- 7) Finalment hauran de complir les següents normatives de la SFS:
 - SFS 2336E
 - SFS 2335
 - SFS 3127
 - SFS 3128
 - SFS 3468
 - SFS 3113
 - SFS 3115

Característiques

Densitat

Els tub de Polietilè tindran que tenir una densitat compresa entre 945-961 Kg/m³.

Punt de Reblaniment

En un assaig a 190 °C per cada 5 Kg es perdran entre 0,2-0,5 g cada 10 minuts

Tensió de tracció

La tensió mínima que haurà de suportar el tub serà de 20 N/mm².

Resistència a la trencament

La resistència que haurà de suportar el tub abans de trencar-se serà de 32 N/mm².

Allargament a la deformació

El tub haurà de suportar un allargament de 15% amb una deformació elàstica, es a dir, després haurà de recuperar la seva forma.

Allargament abans de trencament

La canonada suportarà una deformació major que un 600% abans de trencar-se per un esforç a tracció.

Coeficient de duresa D shore

El coeficient de duresa D shore haurà d'ésser comprès entre 60-65.

Conductivitat tèrmica

El tub tindrà una conductivitat tèrmica a 23 °C de 40-45 W/m·k

Coeficient de dilatació tèrmica

El coeficient de dilatació tèrmica serà de 1,7·10⁻⁴.

Mòdul d'Elasticitat

Els tubs tindran un mòdul d'elasticitat de 800 N/mm².

Dades a facilitar pel fabricant.

Informació tècnica general

El fabricant estarà obligat a facilitar informació tècnica sobre la naturalesa, origen i propietats de totes les matèries que integren el producte acabat: resines sintètiques de base, additius, etc., així com del procés de fabricació dels tubs i accessoris, dels procediments i mitjans del control de qualitat que realitza, amb indicació de laboratoris, registre de dades i demés aspectes relacionats amb les propietats del producte i la regularitat de les seves característiques.

En especial, el fabricant justificarà els valors de les característiques a llarg termini, dades experimentals de partida i mètodes d'extrapolació en el temps que ha emprat. Així mateix, farà referència als assaigs de llarga duració efectuats pel mateix o per altres entitats de reconeguda solvència tècnica.

Característiques a declarar pel fabricant

El fabricant estarà obligat a declarar per escrit els valors referents a les característiques o propietats del producte acabat que en tot cas hauran de ser de qualitat igual o superior a les exigides com a límit en aquest Plec.

Les característiques a declarar pel fabricant seran com a mínim les següents:

A. Característiques geomètriques: DN, e, L_r, L_u i les seves toleràncies.

B. Característiques del material que forma el tub, a curt termini:

Densitat.

Coeficient de dilatació tèrmica lineal

Temperatura de reblaniment viciat.

Índex de fluïdesa (en el cas de termoplastics tous).

Resistència a tracció simple

Allargament en la ruptura o en el punt de fluència

Absorció d'aigua

Opacitat, en plàstics translúcids.

C. Característiques del tub, a curt i a llarg termini:

Comportament al calor, a curt termini.

Resistència a l'impacte, a curt termini.

Resistència a la pressió hidràulica interior, a curt i a llarg termini, per a diferents temperatures de servei.

Rigidesa circumferencial específica (RCE), a curt i a llarg termini, per a diferents temperatures de servei.

D. Característiques de resistència als agents químics:

Resistència als àcids i bases.

Resistència als dissolvents.

Resistència als alcalins, olis, alcohols, etc.

Resistència a l'acció de l'ozó.

Els mètodes d'assaigs per a definir les característiques abans esmentades i els seus valors límit admissibles són els que s'assenyalen per als tubs de PVC i de PE.

Assaigs i proves.

Generalitats

Amb els productes acabats es realitzaran assaigs i proves de les següents classes:

Assaigs i proves per a verificar les característiques declarades pel fabricant.

Assaigs i proves de recepció del producte.

Els assaigs i proves de la classe a) seran realitzats per compte i risc del fabricant, i consistiran en la comprovació de l'aspecte i dimensions i en la verificació de les característiques ressenyades a l'anterior apartat.

Els assaigs i proves de la classe b) poden ser obligatoris o opcionals, com s'indica a continuació.

Proves de recepció obligatòries

Seran obligatòries les següents verificacions i proves, a més de les que s'assenyalen per als tubs de PVC i PE o demani la Direcció Facultativa:

- a. Examen visual de l'aspecte exterior de tots els tubs i accessoris.
- b. Comprovació de dimensions i gruixos dels tubs i accessoris.
- c. Prova d'estanqueïtat dels tubs, a dues vegades i mitja la pressió nominal.
- d. Prova a pressió hidràulica interior, en assaig no destructiu, a diferents temperatures i temps de duració de la carrega.
- e. Prova d'aixafament o de flexió transversal a curt termini. Assaig no destructiu.
- f. Proves de les unions i junts.

Proves de recepció opcionals

Seran proves opcionals les que ordeni el Director i les que consideri convenient establir el fabricant, ambdues amb independència de les obligatòries abans esmentades. Poden ser, entre d'altres, les següents:

- a. Proves de ruptura del tub per pressió hidràulica interior, a curt termini i a diferents temperatures.
- b. Determinació i representació a escala bilogarítmica de la línia de regressió en el temps, de la tensió de ruptura del tub per pressió hidràulica interior, a diferents temperatures, fins assolir com a mínim una duració de 1000 hores i estimació del valor corresponent a 50 anys.
- c. Determinació de la temperatura de reblaniment Vicat.
- d. Comprovació de l'índex de fluïdesa, en els plàstics no rígids.
- e. Prova de resistència a l'impacte, en els plàstics rígids.
- f. Prova de resistència al col lapse, per pressió hidràulica exterior.

Lots i execució de les proves

El proveïdor classificarà el material per lots de 200 unitats abans dels assaigs, llevat que el Director autoritzi expressament la formació de lots de major número.

El Director, o el seu representant autoritzat, escollirà els tubs, peces especials o accessoris que s'hauran de provar. Per a cada lot de 200 unitats o fracció de lot, si no s'arribés en la partida o comanda al número citat, es prendrà el menor número d'unitats que permeti realitzar la totalitat dels assaigs.

Es realitzaran les verificacions i proves indicades en l'anterior aparta, pel mateix ordre en que s'esmenten.

Mètodes d'assaig

Les proves i assaigs es realitzaran seguint els mètodes indicats per als tubs i accessoris de policlorur de vinil i de polietilè.

Recepció en obra dels tubs i accessoris

Cada partida o lliurament de material anirà acompanyat d'un full de ruta que especifiqui la naturalesa, número, tipus i referència de les peces que el componen. Haurà de fer-se amb el ritme i terminis assenyalats pel Director.

Les peces que hagin sofert avaries durant el transport, o que presentin defectes no apreciats en la recepció en fabrica, seran rebutjades.

El Director, si ho creu convenient, podrà ordenar en qualsevol moment la repetició de proves sobre les peces ja assajades en fabrica. El Contractista, avisat prèviament per escrit, facilitarà els mitjans necessaris per a realitzar aquestes proves, de les que s'aixecarà acta, i els resultats obtinguts en aquestes prevaldran sobre els de les primeres. Si els resultats d'aquestes darreres proves fossin favorables, les despeses aniran a càrrec de l'Administració; en cas contrari correspondrà al Contractista que haurà, a més, de reemplaçar els tubs, peces, etc., prèviament

marcats com a defectuosos procedint a la seva retirada i substitució en els terminis assenyalats pel Director d'Obra. De no realitzar-ho el Contractista, ho farà l'Administració a càrrec d'aquell.

Acceptació o rebuig dels tubs

Classificat el material per lots, d'acord amb el que s'estableix a l'apartat anterior les proves s'efectuaran segons s'indica en el mateix apartat, sobre mostres preses de cada lot, de forma que els resultats que s'obtinguin s'assignaran al total del lot.

Els tubs que no satisfacin les condicions generals, així com les proves fixades per a cada tipus de tub i les dimensions i toleràncies definides en aquest Plec, seran rebutjats. Quan una mostra no satisfaci una prova es repetirà aquesta mateixa sobre dues mostres més del lot assajat. Si també falla una d'aquests proves, es rebutjarà el lot assajat, acceptant-se si el resultat d'ambdues és bo.

L'acceptació d'un lot no exclou l'obligació del Contractista d'efectuar els assaigs de canonada instal·lada que s'indiquen en aquest Plec i reposar, al seu càrrec, els tubs o peces que puguin sofrir deteriorament o ruptura durant el muntatge o les proves en la canonada instal·lada.

Despeses dels assaigs i proves

Seràn a càrrec del Contractista o del fabricant, si ho estipulés el conveni entre ambdós, els assaigs i proves obligatòries definides a l'article d'assatjos, tant els realitzats en fabrica com al rebre els materials en obra.

Si com a conseqüència d'interpretacions dubtoses dels resultats dels assaigs prescrits, realitzats en fàbrica o en la recepció del material en obra, l'Administració exigís nous assaigs a efectuar en laboratoris designats per ella, aquests seràn a càrrec del Contractista o de l'Administració, si com a conseqüència d'aquells es rebutgessin o s'admetessin, respectivament, els elements assajats.

Marca de qualitat

En aquest apartat es tracta el cas en que la fabricació dels productes estigui emparada per determinada "Marca de qualitat" concedida per una entitat independent del fabricant i de solvència tècnica suficient, a judici del Director de l'obra; marca de qualitat que pugui garantir que el producte compleix les condicions d'aquest Plec, per constatació periòdica de que en fabrica s'efectua un adequat control de qualitat mitjançant assaigs i proves sistemàtics.

En aquest cas les proves de recepció en fabrica i en l'obra abans especificada podran minvar en intensitat, respecte de la fixada en el article d'assatjos que determini el Director en base a les característiques particulars segons el producte de que es tracti, i inclòs es podran suprimir total o parcialment quan el Director ho consideri oportú, per tractar-se d'un producte suficientment aprovat i destinat a instal·lacions de tipus comú.

Junts i unions.

2.9.1.1.1 Generalitats

El disseny i condicions de funcionament dels junts i unions hauran de ser justificats per mitja d'assaigs realitzats en un laboratori oficial.

El Contractista està obligat a presentar plànols i detalls dels junts que va a realitzar, d'acord amb les prescripcions d'aquest Plec, així com les característiques dels materials, elements que les formen i descripció del seu muntatge o execució

El Director, prèviament les proves i assaigs que jutgi adients, podrà comprovar en tot moment la correspondència entre el subministrament i muntatge i la proposició acceptada.

En l'elecció del tipus de junt haurà de tenir en compte: les sol·licitacions a que ha de ser sotmès; la rigidesa del recolzament de la canonada; l'agressivitat del terreny i del fluent i d'altres agents que puguin alterar els materials que formen el junt i el grau d'estanqueïtat requerit.

Condicions que han de complir els junts

Els junts han de ser dissenyats per a complir les següents condicions:

Resistir els esforços mecànics sense debilitar la resistència dels tubs. b No produir alteracions apreciables en el regim hidràulic de la canonada.

Durabilitat dels elements que la componen davant les accions agressives externes i internes.

Estanqueïtat de la unió a la pressió de prova dels tubs.

En els tubs per a obres de sanejament, els junts o unions hauran de ser estancs a la pressió hidràulica interior d'1 kp/cm . Aquesta condició s'aplicarà també a altres canonades sense pressió.

Estanqueïtat de la unió contra eventuais infiltracions des de l'exterior cap a l'interior de la canonada, on així s'especifiqui, i en totes les canonades pe. a sanejament.

Tipus de junts

Per la seva mobilitat els junts i unions es divideixen en junts rígids i junts elàstics. Sota la denominació de junts rígids s'agrupen els sistemes d'unió que impedeixen el moviment relatiu entre els tubs acoblats entre sí. Junts elàstics són aquells que degut al seu element d'estanqueïtat poden admetre lleugers moviments deguts a variacions dimensionals, seients del recolzament i girs, sense detriment de cap de les condicions de resistència i estanqueïtat de la unió.

Les unions rígides poden realitzar-se per soldadura, per encolat amb adhesiu, o amb brides. En tubs de petit diàmetre es poden emprar els junts roscats amb accessoris de plàstic dur injectat o metàl·lics.

Els junts poden realitzar-se amb mànigues del mateix material que el tub, per dolça d'espiga i valona quan els tubs estan proveïts d'emboCADURA, o per altres procediments que garanteixin la

seva estanqueïtat i perfecte funcionament.

Els junts flexibles, o elàstics, es realitzen per mitja d'un o varis anells de cautxú natural o sintètic allotjats en caixes anulars conformades en l'interior de la valona o del maniguet, segons es tracti de tubs llisos amb unió de maniguet o de tubs amb embocadura en els d'unió per d'olla.

Els anells elàstics han d'estar fabricats amb materials durables i resistents químicament al possible atac del fluent, i compliran l'establert en aquest Plec.

Quan es tracti de connectar peces que treballen a tracció, com ara les ventoses, la unió sempre es realitza amb brides o amb rosca, si es tracta de petits diàmetres (6 a 63 mm).

Les toleràncies sobre les dimensions dels elements que formen el junt seran fixades i garantides pel fabricant. Hauran de figurar als catàlegs.

Transport, emmagatzematge i manipulació

Transport

El pis i els laterals de la caixa dels camions han d'estar exempts de protuberàncies o cantells rígids i aguts que puguin danyar als tubs.

Quan es carreguin tubs dotats d'embocadura han de col·locar-se amb els extrems alternats i de tal manera que les embocadures no quedin en contacte amb els tubs inferiors.

Quan es carreguin tubs de diferents diàmetres, els de major diàmetre- generalment amb més gran gruix de paret i per tant més pesats- han de col·locar-se en el fons per a reduir el risc de deformació.

Els tubs no han de sobresortir de la caixa del camió per la part posterior, més d'un metre. L'altura màxima de la carrega dels tubs no ha d'excedir de dos metres (2 m) si estan solts, ni de tres metres (3 m) si estan lligats.

Emmagatzematge

Quan s'emmagatzemin tubs sobre el terreny s'ha de comprovar que aquest és consistent i suficientment llis per a que els tubs es recolzin en tota la seva longitud sense el risc de que pedres i altres sortints aguts puguin danyar-los.

L'altura màxima de les piles de tubs solts no ha d'excedir de dos metres (2 m) en locals tancats.

Quan els tubs s'apleguin a l'exterior amb temperatura ambient que pugui excedir de 23' C es recomana el següent:

- L'altura de les piles no ha d'excedir d'un metre (1m).
- Totes les files han d'estar protegides de l'exposició directa al sol i permetre el pas lliure de l'aire al voltant dels tubs.
- Els accessoris s'han d'emmagatzemar en caixes o sacs preparats de forma que permetin el pas lliure de l'aire.

Manipulació

En el maneig dels tubs s'ha de tenir en compte el risc de ruptura dels extrems aixamfranats i de les embocadures. Els tubs no han de ser arrossegats pel terreny, ni col·locats fent-los rodar per rampes. Quan s'utilitzi maquinaria per al seu maneig, tots els elements en contacte amb els tubs han de ser de material tou, per exemple, cordes de cànem i eslingues tèxtils amb ganxos de metall folrats.

Quan els tubs es descarreguen dels vehicles no han de ser llençats al sol. Han de ser baixats curosament i col·locats en files quan tinguin que ser emmagatzemats.

Quan els tubs es transporten uns dintre d'altres, els situats en l'interior dels de major diàmetre han de descarregar-se els primers i si han d'emmagatzemar-se hauran de col·locar-se en files diferents.

2.9.2 CANONADES D'ACER

Definició

Canonades d'acer galvanitzat en calent soldades.

Normativa

Els accessoris com brides, colzes, reduccions, etc., seran construïts segons norma DIN, essent les brides planes.

El càlcul del gruix de les canonades es justificarà en funció dels esforços a que estarà sotmesa i la càrrega de treball admissible pel material, segons les normes indicades en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades d'Abastament d'Aigua del M.O.P.T.M.A. El sobregruix que s'adopti per a tenir en compte els efectes de la corrosió no serà inferior, en cap cas, a dos (2) mil·límetres.

La relació de diàmetre de canonada a gruix de la xapa serà superior a dos-cents (200) i el gruix serà sempre igual o més gran a cinc (5) mm en canonades de diàmetre comprès entre 150 i 300 mm ambdós inclosos i de sis (6) mm per a canonades de diàmetre superior a tres-cents (300) mm.

El radi mínim dels colzes serà una vegada i mitja el radi interior de la canonada. La longitud dels cons serà, com a mínim set (7) la diferència dels diàmetres màxim i mínim dels cons.

Els entroncaments de les canonades de diàmetre superior a tres-cents (300) mm es rigiditzaran a base de valones. Com a mínim el gruix de la valona serà quatre (4) vegades al de la canonada de gruix més gran.

Els entroncaments de canonades de diàmetre més petits a tres-cents (300) mm, o bé si una de les canonades és de diàmetre inferior a tres-cents (300) mm, es rigiditzarà amb esforços plans que el seu gruix no serà inferior al de la xapa de la canonada de diàmetre més gran.

No es permetrà soldadura directa de colzes, cons, reduccions, etc., a brides. La unió es farà

mitançant un rodet cilíndric, que la seva longitud no serà inferior a cent (100) mm.

Els colzes seran estirats, sense soldadura, fins a un diàmetre de 150 mm, a partir del qual podran ser colzes per sectors.

La preparació de les xapes i la seva soldadura per a la formació de virolles serà executada a taller, per procediments automàtics o semiautomàtics.

Norma de fabricació: DIN 1626 H-2/65

Extrems: Biselats o un extrem abocardat segons norma AWWA M-11/85 (amb una penetració de campana de 150 mm) i un altre recte

Protecció interior: Norma sueca SIS-055900/67

Protecció exterior:

Canonada enterrada: Norma DIN 30670/91 i Norma sueca SIS-055900/67

Canonada aèria: Norma sueca SIS-055900/67

2.9.3 CANONADA DE FOSA DÚCTIL

Generalitats

Condicions generals

El Contractista haurà de subministrar i instal·lar els tubs de fosa dúctil i tots els seus accessoris completament en obra, d'acord amb les Condicions dels Documents de Contracte.

Especificacions, codis i normes de referència

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir o excedir les condicions dels documents següents, sempre i quan les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

Normes comercials

EN-545 Tubus i accessoris de fosa dúctil i les seves unions per a canonades d'aigua. Prescripcions i mètodes d'assaig.

ISO 2531 Tubus i accessoris de fosa dúctil per a canonada a pressió.

ISO 4179 Tubus de ferro fos dúctil per a canalitzacions de pressió. Revestiment intern amb morter de ciment centrifugat.

ANSI/AWWA C 105

A21.5-02 Màniga de polietilè per a canonades de fosa dúctil i fosa gris, per a aigua i d'altres líquids.

ANSI/AWWA/A21.10.82 Accessoris des de 3" (75 mm) fins 48" (1200 mm) per a canonades de fosa dúctil i fosa gris, per a aigua i d'altres líquids.

ANSI/AWWA/A21.11.80 Junts de cèrcol de goma per a canonades i accessoris de fosa

dúctil i gris, a pressió.

ANSI/AWWA C 150/A21.50.81 Disseny de gruixos per a canonades de fosa dúctil.

ANSI/AWWA C 151

A21.51.81 Fosa centrifugada en motlles metàl·lics o de sorra per a aigua i d'altres líquids.

ANSI/AWWA C 209-84 Recobriments aplicats en fred per l'exterior de peces especials, connexions i accessoris de tubs d'acer per a aigües.

ANSI/AWWA C 214-83 Sistemes de recobriment de cintes per l'exterior de canonades d'acer per a aigua.

RC-75 1975 Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments.

ANSI/AWWA C 600-82 Instal·lació de canonades i accessoris de fosa dúctil.

Documents a presentar per Contractista

Plànols del fabricant

El Contractista haurà de presentar els plànols detallats del fabricant de tubs i accessoris d'acord amb les condicions d'aquesta secció, les especificacions de les normes de referència i les condicions suplementàries següents que siguin d'aplicació.

- Plànols acotats, certificats de totes les vàlvules, accessoris i peces especials.
- Traçat de la canonada i diagrama que indiqui el nombre específic i localització de cada tub i cada accessori, així com l'orientació de cada accessori a la canonada acabada. A més, els plànols del traçat hauran d'incloure: la situació del tub i la seva cota de rasant als canvis d'alineació vertical i horitzontal, la situació i cota de rasant a la qual s'ha de col·locar l'extrem en campana de cada tub, tots els colzes i corbes, tant en alineacions verticals com horitzontals.

Certificats

El Contractista haurà de presentar certificats de compliment de tots els tubs, accessoris, d'altres productes i materials, segons les especificacions d'aquesta Secció, la normativa de referència i, en particular, a les característiques mecàniques, metalogràfiques i químiques següents:

- Estructura metalogràfica

El grafit, als tubs i peces, haurà d'aparèixer en forma esferoidal, al menys en un 85%. Tindrà la forma VI (UNE 36117), podent admetre la V. No són admissibles les II, III i IV. Tot això per què es consideri que el material és fosa nodular segons la norma UNE 36118.

Als tubs, el percentatge de ferrita haurà de ser superior al 90% sent la resta perlita.

A les peces, el contingut de ferrita haurà de ser superior al 55% sent la resta perlita.

No s'admetrà, ni en tub ni en peces, la presència de cimentita.

Les mostres per l'examen al microscopi de la microestructura s'obtiniran dels punts que senyali la Direcció d'Obra.

- Composició química

D'acord amb l'indicat a la norma UNE 36110 (art. 4.2), la composició química es deixa al criteri del fosador, per a assolir les característiques mecàniques i metalogràfiques establertes.

No obstant, el fabricant haurà d'assenyalar la composició química amb que es va fabricar els tubs i peces, indicant concentracions, toleràncies i mètodes d'assaig, al menys del Carboni, Fòsfor, Manganesi, Sofre, Silici, Crom i Magnesi.

- Assaigs de tracció

De conformitat amb l'establert a les normes, ISO 2531, Tub i accessoris de fosa dúctil per a canonades de pressió, les provetes obtingudes de tubs i peces de fosa nodular hauran de tenir les següents característiques mecàniques a l'assaig de ruptura de tracció:

	Resistència mínima a la tensió	Límit elàstic (1) %	Allargament mínim a la ruptura %
	kg/mm ²	%	%
Tubs centrifugats	42	30	10
Peces	40	30	5

Correspon a una deformació remanent del 0,2%

- Assaigs de resiliència

Als tubs es realitzaran assaigs de resiliència segons l'establert a la norma AWWA C151-81 Sec 51-12.2, havent d'obtenir, com a mínim, 9,49 julis a una secció, deduïda l'entalla, de 10,2 x 10,69 mm, realitzant-se l'assaig a 21 °C ±6 Aquest resultat equival a 0,89 kg/cm².

En tubs de gruix superior a 10,2 mm es mecanitzarà la proveta a aquest gruix per a fer l'assaig. Si el tub és de gruix, inferior a 10,2 mm, s'efectuarà una correcció al resultat segons la fórmula:

Valor corregit = 10,2/t x valor assajat

Es prendrà una mostra per a assaig de resiliència cada tres hores de fabricació. També es realitzaran assaigs a -40 °C, havent de ser la resiliència superior a 4,07 julis. S'assajaran en aquestes condicions el 10% de les mostres preses. Les dimensions i forma de preparar les provetes es poden apreciar a la Figura 2 de l'AWWA C 151-81.

- Assaig d'enduriment

L'enduriment superficial dels tubs haurà de ser inferior a 200 H.B. i la de les peces a 250. Els assaigs es realitzaran segons l'especificat a la norma ISO/R 79 "Essai de dureté Brinell pour l'acier Amendement 1", amb bola d'acer de 10 o de 5 mm de diàmetre. Tot això tal i com s'assenyala a la norma ISO 2531-79, art. 15.

- Proves de pressió i estanqueïtat

Proves de tubs

Tots els tubs hauran de ser provats amb aigua, a la pressió indicada a la taula, durant un temps no menor de 15 segons. Durant la prova no haurà d'haver-hi pèrdues d'aigua de cap tipus, ni s'ha de produir la ruptura del tub.

DN (mm)	60-300	350-600	700-1600	1800-2000
Pressió (bar)	60	50	40	32

Es considera molt convenient, en tubs de diàmetre superior a 1000 mm, que la màquina de prova disposi de registre gràfic de la corba pressions-temps.

a. Revestiments

b. Revestiment intern:

Tots els tubs seran revestits internament amb una capa de morter de ciment de forn alt, aplicada per centrifugació del tub. La resistència a compressió del morter de ciment després de 28 dies, no serà inferior a 50 MPa, mesurada segons l'assaig tipus especialitzat a la norma EN 545. Els gruixos de la capa de morter una vegada endurit, seran:

DN (mm)	Gruix (mm)	
	Valor nominal	Tolerància
60-300	3,5	-1,5
350-600	5	-2
700-1200	6	-2,5
1400-2000	9	-3

Revestiment extern:

Els tubs seran revestits externament amb dues capes. La primera amb cinc metàl·lic, per electrodeposició de fil de cinc de 99% de puresa, depositant-se com a mínim 130 g/m², segons la normativa EN 545 e ISO 8179.

La segona de pintura bituminosa, aplicada per pulverització d'una capa amb gruix mínim de 70µ. Abans de l'aplicació del zinc, la superfície dels tubs deurà ésser completament seca i exenta de

partícules no adients com oli, grasses, etc. La instal·lació de recobriment exterior serà tal que el tub es pugui manipular sense risc de deteriorament de la protecció.

Assegurament de la qualitat

El procés de producció deurà estar sotmès a un sistema d'assegurament de qualitat conforme a la norma UNE e ISO 9002, certificat per un organisme extern.

El fabricant disposarà de documents amb el sistema de control de qualitat, en què figuraran els punts d'inspecció i els mitjans utilitzats per a la realització dels assaigs requerits.

Productes

Condicions generals

- Els tubs de fosa dúctil, revestits interiorment amb morter de ciment, hauran de complir amb les normes EN 545, ISO 2531 i ANSI/AWWA C151, C104, C214, supeditades a les condicions suplementàries següents: els tubs hauran de ser del diàmetre i classe senyalats i hauran de ser subministrats complets amb els seus junts o unions, tal i com s'especifica als Documents del Contracte, i totes les peces especials i accessoris.
- Marques: El Contractista haurà de marcar de forma llegible tots els tubs i peces especials, d'acord amb el programa d'estès i el diagrama de marques. Cada tub haurà de ser numerat en ordre correlatiu, i aquest número haurà d'aparèixer al programa d'estès i al diagrama de marques, al lloc apropiat per la instal·lació. Totes les seccions especials de tubs i accessoris hauran de ser marcades a cada extrem, amb la línia central cap amunt. La paraula "AMUNT" s'haurà de pintar o marcar al costat exterior superior de l'espiga dels tubs quan es consideri necessari.
- Manejament i acopi: Els tubs hauran de ser manejats amb eslingues amples, tarimes encoxadades o d'altres dispositius acceptables per la Direcció d'Obra, i construïdes per a evitar danys a l'exterior dels tubs i/o el seu recobriment. No es permetrà l'ús de cadenes, ganxos o d'altres equips que puguin causar danys a l'exterior dels tubs ni al seu recobriment. Tot altre mètode i equip pel maneig dels tubs haurà de ser acceptat per la Direcció d'Obra. Els tubs de fosa dúctil amb cinta de polièster tindran les condicions addicionals següents:
- El fabricant dels tubs de fosa dúctil recoberts amb cintes adhesives de polietilè serà el responsable de preveure el dany que es pot ocasionar al recobriment, pel maneig i emmagatzematge del tub acabat a baixes temperatures.
- El Contractista serà responsable del cost addicional per la substitució o la reparació dels tubs danyats.
- Els tubs acopiats hauran de recolzar-se en sorra o terres que no continguin roques que excedeixin de 75 mm de diàmetre. Els tubs no podran rodolar i hauran d'assegurar-se perquè no rellisquin accidentalment.
- Puntals: s'hauran de disposar els puntals adients per a totes les peces especials, accessoris i tubs rectes de gran diàmetre, a fi d'evitar qualsevol deteriorament o danys als tubs i accessoris durant el maneig, acopi, transport i instal·lació.
- Longitud màxima d'estès: la longitud màxima dels tubs per a la seva col·locació serà de 6 m per tubs amb DN inferior a 700 mm i de 7 m per a la resta, amb longituds més curtes si així s'assenyala als plànols.

- Acabat: Els tubs hauran de tenir les superfícies interiors compactes, denses i llises, i estar exempts de fractures, fissures i asprors.
- Connexió entre tubs per a donar continuïtat elèctrica.
- Tots els junts dels tubs s'hauran de connexionar per a assegurar la continuïtat elèctrica, d'acord amb l'apartat 5.4 del present Plec.
- Peces de correcció i tancament: s'hauran de proveir peces especials de correcció i tancament, segons es requereixi, de tal manera que puguin tancar-se finals de canonada durant l'execució de l'estès dels tubs i es puguin efectuar les correccions necessàries per a ajustar la col·locació de canonades a la posició indicada als plànols. La localització de peces de correcció i tancament es grafiaran als plànols del Contractista. Qualsevol canvi de situació de les esmentades peces hauran de ser acceptat per la Direcció d'Obra.

Criteris de disseny dels tubs

- Condicions generals: El tub de fosa dúctil haurà de ser dissenyat d'acord amb les normes EN 545 i ISO 2531, modificades per les condicions d'aquesta secció.
- Gruix de paret del tub per a pressió interior: El tub de fosa dúctil haurà de ser projectat amb un gruix net que resisteixi la pressió de disseny.

Pressions admissibles

El càlcul de pressions està d'acord amb la Norma Europea EN 545.

Pressió màxima de funcionament (PFA)

Pressió interior que un component de la canalització pot suportar amb tota seguretat de forma contínua, en règim hidràulic permanent:

$$PFA = \frac{20 \cdot e \cdot R_t}{C \cdot D} \quad (1)$$

Sent:

PFA: pressió de funcionament admissible sense sobrepressions

e: espessor mínim de la paret del tub = $e_n - T$

e_n : espessor nominal = $d(0,5 + 0,001DN)$ amb un mínim de 6 mm

T: Tolerància màxima = $(1,3 + 0,001DN)$

R_t : Resistència mínima a la tracció, de la fosa dúctil = 420 MPa

C: Coeficient de seguretat = 3

D: Diàmetre mig = $D_{ext} - e$

D_{ext} : Diàmetre exterior

Pressió màxima admissible (PMA)

Pressió hidrostàtica màxima (inclòs cop d'ariet) que pot suportar un component de la canalització en règim de sobrepressió transitòria. La forma de càlcul d'aquesta pressió és la mateixa a la de l'expressió (1) però utilitzant un coeficient de seguretat $C=2,5$.

Pressió d'assaig admissible (PEA)

Pressió hidrostàtica màxima de prova en rasa, que pot resistir un component de la canalització durant un temps relativament curt, amb la fi d'assegurar la integritat i estanquitat de la mateixa.

PEA = PMA + 5 (exceptuant quan PFA = 64 bars, en què PEA = 1,5 PFA)

TAULA DE PRESSIONS: ACCESSORIS AMB UNIÓ A BRIDES

DN	PN 10			PN 16			PN 25			PN 40		
	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA
	bar			bar			bar			bar		
40-50	Ver PN 40			Ver PN 40			Ver PN 40			40 / 48 / 53		
60-80	Ver PN 40			Ver PN 40			Ver PN 40			40 / 48 / 53		
100-150	Ver PN 16			16 / 20 / 25			25 / 30 / 35			40 / 48 / 53		
200-300	10 / 12 / 17			16 / 20 / 25			25 / 30 / 35			40 / 48 / 53		
350-1200	10 / 12 / 17			16 / 20 / 25			25 / 30 / 35			-- / -- / --		

TAULA DE PRESSIONS: ACCESSORIS AMB UNIÓ A BRIDES

DN (mm)	R _t (MPa)	e _n (mm)	e (mm)	D _{ext} (mm)	D (mm)	PFA (bar)	PMA (bar)	PEA (bar)
60	420	5,98	4,62	67	62,4	64	77	96
80	420	6,04	4,66	98	63,3	64	77	96
100	420	6,1	4,7	118	113,3	64	77	96
125	420	6,17	4,75	144	139,3	64	77	96
150	420	6,25	4,8	170	165,2	64	77	96

DN (mm)	R _t (MPa)	e _n (mm)	e (mm)	D _{ext} (mm)	D (mm)	PFA (bar)	PMA (bar)	PEA (bar)
200	420	6,3	4,8	222	217,2	62	74	79
250	420	6,75	5,2	274	268,8	54	65	70
300	420	7,2	5,6	326	620,4	49	59	64
350	420	7,65	6	378	372,0	45	54	59
400	420	8,1	6,4	429	422,6	42	51	56
DN (mm)	R _t (MPa)	e _n (mm)	e (mm)	D _{ext} (mm)	D (mm)	PFA (bar)	PMA (bar)	PEA (bar)
450	420	8,55	6,8	480	473,2	40	48	53
500	420	9	7,2	532	524,8	38	46	51
600	420	9,9	8	635	627	36	43	48
700	420	10,8	8,8	738	729,2	34	41	46
800	420	11,7	9,6	842	832,4	32	38	43

TAULA DE PRESSIONS: ACCESSORIS AMB JUNTA EXPRES

DN (mm)	PFA (bar)	PMA (bar)	PEA (bar)
60	64	77	96
80	64	77	96
100	64	77	96

125	64	77	96
150	57	68	73
200	50	60	65
250	46	55	60
300	43	52	57
350-1200	25	30	35

Materials

- Tub de fosa dúctil: Els materials de fosa dúctil han de complir amb els requisits de les normes EN 545, ISO 2531, ANSI/AWWA C150 i ANSI/AWWA C151 que siguin d'aplicació.
- Ciment: El ciment pel revestiment interior ha de complir amb les condicions de la norma "RC 75 Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments". Les cendres o puzolanes no es podran emprar com a substitutius del ciment.
- Recobriments de cinta adhesiva de polietilè prefabricat de capa múltiple, aplicat en fred: Excepte com a continuació es descriu, el sistema de recobriments de cinta per a tubs rectes de fosa dúctil ha d'estar d'acord amb la norma ANSI/AWWA C 214. El sistema té almenys, les quatre capes següents:
 - Capa de pintura imprimat.
 - Capa interior de cinta de protecció contra corrosió, de gruix 0,5 mm (0,020 polzades).
 - Capa exterior de cinta de protecció mecànica, de gruix 0,76 mm (0,030 polzades).
 - Capa exterior de cinta de protecció mecànica, de gruix 0,76 mm (0,030 polzades).
- El gruix total de recobriments amb cinta ha d'ésser, al menys, de 2 mm (0,080 polzades).

Màniga de polietilè: El material per a la màniga de polietilè haurà de complir amb els requisits de la norma ANSI/AWWA C 105.

Les característiques del polietilè hauran de complir amb els requisits de la norma ANSI/AWWA C 105-82 Sec. 5-3.11, havent el fabricant d'aportar certificacions que ho acreditin.

D'acord amb la mateixa norma, les característiques de màniga seran:

Característica	Valor	Mètode d'assaig
Tensió de trencament a tracció	84 kg/cm ²	ASTM D 882-75 b
Allargament en trencament	300 %	ASTM D 882-75 b
Rigidesa dielèctrica	31,5 KV/mm	ASTM D 149-75
Espessor	0,20 mm	ASTM D 374-74

La tensió i l'allargament a trencament es mesuraran en sentit longitudinal i transversal.

El gruix tindrà una tolerància màxima del 10 %

La col·locació de la màniga en derivacions, vàlvules, etc. s'ajustarà al que s'ha especificat en la Sec. 5-4.3 i següents de la norma. El reblert de la rasa s'haurà de fer de manera que no es danyi la màniga.

Peces especials i accessoris

A menys que s'especifiqui de forma diferent en les condicions dels Documents del Contracte, totes les peces especials i accessoris hauran d'estar d'acord amb la secció titulada "Tubs d'acer, fabricació de peces especials" i han de complir amb les dimensions especificades en les normes EN 545, ISO 2531 i ANSI/AWWA C 208 que siguin d'aplicació.

Disseny dels tubs

- Condicions generals: Els tubs subministrats hauran de ser de fosa dúctil, revestits interiorment amb morter de ciment centrifugar, incloent el junt segons criteri de disseny.
- Els tubs hauran de ser dissenyats, fabricats, provats, inspeccionats i marcats d'acord amb les condicions que siguin d'aplicació anteriorment especificades i, excepte si es modifica en aquestes clàusules, hauran de complir amb les normes EN 545, ISO 2531 i ANSI/AWWA C 151.
- Dimensions dels tubs

Gruix de tubs i peces

D'acord amb la norma ISO 2531-79 (art. 4), el gruix de fosa de tubs i peces es calcularà, en funció dels seu diàmetre nominal amb la fórmula:

$$e = K \cdot (0,5 + 0,001 \cdot DN)$$

Essent:

e	Gruix en mm
DN	Diàmetre nominal en mm
K	9 per a tubs
K	12 per a peces sense derivacions
K	14 per a peces amb derivacions (tes)

Les característiques geomètriques, pes, etc. dels tubs i peces s'ajustaran al establert a l'esmenada norma ISO 2531-79.

Toleràncies de gruix

Les toleràncies de gruix de paret i de brides seran les indicades a la norma ISO 2531-79 (art. 9), segons el següent detall:

Tubs centrifugats: gruix de paret – (1,3 + 0,001·DN)

gruix de brida ± (2 + 0,05·b)

Unions i peces: gruix de paret – (2,3 + 0,001·DN)

gruix de brida ± (3 + 0,05·b)

Essent b el gruix nominal de la brida en mil·límetres.

Toleràncies en pes

Les toleràncies en pes seran les establertes a la norma ISO 2531-79 (art. 12) segons el següent detall:

Tubs centrifugats: $DN \leq 200 \text{ mm} \pm 8\%$

Tubs centrifugats: $DN > 200 \text{ mm} \pm 5\%$

Colzes i peces amb derivacions: $\pm 12\%$

Restants peces i tubs moldejats: $\pm 8\%$

Longituds de fabricació de tubs i les seves toleràncies

El fabricant haurà d'indicar la longitud dels tubs, així com la seva tolerància. A efectes d'amidament, la longitud dels tubs es defineix, d'acord amb la norma ISO 2531-79 (Taula 9), a la longitud útil, deduït el junt.

- a) Dimensions dels accessoris: Els accessoris seran del diàmetre i classe indicats en els documents del projecte.
- b) Disseny de junts: Els tubs i accessoris de fosa hauran de ser subministrats amb junts automàtics, junts mecànics, junts de brides i junts de fixació (tracció), segons s'especifiqui.

Junts automàtics

Excepte amb indicació expressa, les unions entre tubs es faran amb junts automàtics, que consisteixen amb un cercol de goma, que encaixat en un allotjament del cpa del tub, assegura l'estanquitat per la pressió que l'exerceix l'extrem llis del tub següent.

El disseny de l'allotjament, forma, dimensions, característiques i toleràncies hauran de ser facilitades pel fabricant, justificant tots els seus valors amb experiències de la seva utilització.

Podrà servir de base per a aquests junts l'indicat al respecte a la norma AWWA C 11-80.

Les gomes seran fabricades preferentment amb productes sintètics, estaran lliures de porositats, materials estranys i defectes visibles. Podran ser d'una o dues dureses, en aquest cas la part dura i la part tova hauran de ser vulcanitzades conjuntament.

El fabricant haurà de facilitar les desviacions màximes que poden realitzar-se mantenint-se l'estanquitat a una pressió doble de la de treball.

Les gomes hauran de tenir marques que facilitin el control de la seva fabricació (període de

fabricació, referència del fabricant, etc.).

El preu de la goma estarà inclòs en el metre lineal del tub.

Les gomes es rebran per lots independentment dels tubs, havent de complir, la mostra seleccionada per a la prova, els requisits ofertats amb les toleràncies establertes. A més, es tallaran longitudinalment per a comprovar que no existeixen porositats ni altres defectes; en cas d'haver seran rebutjats.

Junts mecànics

Són els junts amb què s'equiperen els extrems de les peces quan no són de brides. Cada extrem de la peça acaba en un cap en què s'introdueix el tub i es col·loca una goma que queda pressionada, per una contrabrida, entre tub i el cap de la peça. La contrabrida s'estreny contra el cap amb uns cargols especials que s'encoratgen a aquesta.

El disseny d'aquestes junts podrà fer-se ajustant-se al que s'ha establert en la norma AWWA C 11-80, pel que les contrabrides hauran de ser de fosa nodular. En qualsevol cas, hauran d'ajustar-se als diàmetres exteriors dels tubs.

Les gomes seran fabricades preferentment amb productes sintètics i estaran lliures de porositats, materials estranys i defectes visibles.

S'admetran dissenys propis de junts mecànics, sempre que estiguin justificades totes les dimensions i característiques amb experiències de la seva utilització. En aquest cas, s'hauran d'indicar, a més, les toleràncies de totes les dimensions i característiques.

El fabricant haurà de facilitar les desviacions màximes que puguin assegurar-se, mantenint l'estanquitat a una pressió doble de la de servei.

Les gomes hauran de tenir marques que facilitin el control de la seva fabricació (període de fabricació, referència del fabricant, etc.)

El preu de les gomes estarà inclòs en el de la peça corresponent, com la resta dels accessoris (contrabrides, cargols i torques).

Les gomes es rebran per lots independentment de les peces, havent de complir, la mostra seleccionada per a la prova, els requisits ofertats amb les toleràncies establertes. A més, es tallaran longitudinalment per a comprovar que no existeixen porositats ni altres defectes; en cas d'haver-los, seran rebutjats.

Les contrabrides es rebran per mostreig, exigint-se que continguin les mateixes característiques mecàniques i metalogràfiques que les peces.

Els cargols i femelles hauran de complir el que s'ha especificat a la norma AWWA C 111-80, si bé els diàmetres i les rosques seran mètriques. El fabricant haurà d'indicar la composició del material, bé dins dels proposats a l'esmentada norma o dels que s'empri segons la seva

experiència. A la recepció es realitzaran assaigs de tracció, segons l'indicat a la Sec. 11-6.5.2 de la norma, havent de resistir les següents càrregues:

	Diàmetre	Càrrega
(ton)		
4,1		
6,7		
22	8,1	
27	12,5	
16,0		

Aquestes càrregues no han de provocar el trencament del cargol ni produir deformacions permanents que superin el 0,2% de la longitud. Es realitzaran assaigs per a comprovar la composició i metalografia dels cargols i torques.

Junts de brides

Totes les derivacions de les canonades estaran equipades amb brides, a fi de què les vàlvules o peces que es connectin quedin anclades.

També hauran de tenir terminacions de brides les peces que així es detalli en els plànols.

Les dimensions de les brides, així com el taladre i definició dels cargols seran de PN indicades en projecte, segons les especificacions de la norma ISO 2531, i concretament de la seva revisió de 1985, en què figuren diàmetres fins a 2000 mm. En cas d'haver d'emprar diàmetres de 175 o de 450 que no figurin en aquesta norma, s'empraran les especificacions de la norma UNE 2223-67.

Els cargols que s'emprin per a la unió de les brides serà de rosca mètrica; les seves dimensions i característiques correspondran al què s'ha especificat a les normes DIN 601 i semblants. Els cargols hauran de tenir un tractament superficial adequat a les condicions del medi en què quedaran situats. En cas de quedar soterrats hauran de ser galvanitzats en calent.

Junts de fixació

Els junts de fixació seran del tipus anomenat "Lok-Rig Rstrained Join Fabricated by American Ductile Iron Pipe". "TR Flex Restrained Joint by U.S. Pipe", o semblant.

- Per a extrems de campana i espiga amb junt automàtic de goma, l'espai lliure entre la campana i l'espiga haurà de ser tal que, quan s'ensambla, el junt quedarà totalment impermeable en totes les direccions i en totes les condicions d'operació, si s'instal·la correctament.

El Contractista requerirà al fabricant dels tubs per a que presenti els detalls complerts amb les dimensions i toleràncies significatives i, també, que presenti dades d'operació (proves) que indiquin que el junt proposat ha operat satisfactòriament amb condicions semblants. En absència de l'historial d'operacions (proves) de camp, s'hauran de presentar els resultats

d'un programa contrastat de proves.

- Els revestiments interiors i recobriments externs aplicats en fàbrica hauran d'estar polits en els extrems del tub, o com ho accepti la Direcció d'Obra.

Revestiment interior de morter de ciment

Els tubs es subministraran revestits interiorment de morter, ajustant-se al que s'ha especificat a la norma ISO 4179 en què és relatiu a materials, superfície interior del tub abans de l'aplicació del revestiment, aplicació del mateix, el seu gruix i determinació, estat de la superfície del revestiment endurit, etc. En el quadre següent es resumeixen els gruixos de la capa de morter:

Diàmetre nominal	Normal	Valor mig	Valor mínim
mínim	en un punt		
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
60 – 300	3	2,5	1,5
350 – 600	5	4,5	2,5
700 – 1200	6	5,5	3,0
1400 – 2000	9	8,0	4,0

Els valors corresponen sensiblement als de la Norma ISO 4179.

Les superfícies interiors de tots els tubs, accessoris i peces especials s'haurien de netejar i revestir en fàbrica amb morter de ciment aplicat per centrifugació, d'acord amb les normes ISO 4179 i ANSI/AWWA C 104, segons sigui aplicable.

Durant les operacions de revestiment interior i després d'elles, s'ha de mantenir en condicions de rodonejat per mitjà d'abraçadores i tirants apropiats. Les màquines de revestiment hauran de ser d'un tipus que hagi estat provat amb resultats satisfactoris en treballs semblants, i hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra. Hauran de prendre's les degudes precaucions per a preveure de tot dany el revestiment interior. Si aquest es danya o es troba defectuós en el lloc de recepció o lliurament, les zones danyades o no satisfactòries hauran de ser reemplaçades amb un revestiment que compleixi les especificacions, sense cost addicional per ATLL.

Recobriments exterior

Els tubs estaran revestits exteriorment de dues capes:

- Una primera amb cinc metàl·lic, per electrodeposició de fil de cinc 99% pur, depositant-se com a mínim 130 g/m².
- Una segona de pintura bituminosa per pulverització amb un gruix mínim de 70 µ. Ha de ser continu, llis i no ha de ser ni quebradís al fred ni fer-se viscosos exposat al sol.

Abans de l'aplicació del cinc, la superfície dels tubs haurà d'estar seca i exempta de partícules no adherents com olis, grasses, etc.

2.10. VÀLVULES

2.10.1 GENERALITATS

Objecte

L'objecte del present article és l'establiment de les condicions de projecte, execució, muntatge i proves de les vàlvules i ventoses.

Els tipus d'equips de sèrie que es tracten en aquest article són les següents:

- Vàlvules de comporta.
- Vàlvules de papallona.
- Carrets de muntatge.
- Vàlvules d'aire/ventoses
- Vàlvules de desguàs
- Ventoses

Definicions

Diàmetre Nominal (DN). Es defineix com a diàmetre nominal de la vàlvula o ventosa el diàmetre interior de la secció de pas a la mateixa, a la zona de la seva connexió amb la canonada, independentment que, en el seu interior, pugui tenir part o conductes d'un diàmetre diferent.

Pressió Nominal (PN). Màxima pressió que, d'acord amb el projecte, té que suportar la ventosa o vàlvula, incloent cops d'ariet i considerant sempre el conjunt més desfavorable de situacions.

2.10.2 VÀLVULES DE COMPORTA

El disseny general de les vàlvules comporta serà tal que sigui possible desmuntar i retirar l'obturador sense necessitat de separar el cos de la vàlvula de la canonada Tanmateix, haurà de ser possible substituir o reparar els elements impermeabilitzants del mecanisme de maniobra, estant la conducció en servei, sense necessitat de desmuntar la vàlvula ni l'obturador. La part inferior de l'interior del cos no tindrà acanaladures que facilitin la deposició de sediments que impedeixin el tancament. Una vegada oberta la vàlvula no haurà cap obstacle en la secció de pas d'aigua.

Les especificacions tècniques són les següents:

Vàlvules de comporta (per a pressions iguals o inferiors a 25 Kg/cm)

Servei : Diversos.

Conservació de la puresa de l'aigua.

Els materials usats en la fabricació de les vàlvules seran resistent a l'aigua, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques, i no seran atacats per desenvolupament de bacteris, algues, fongs o altres formes de vida, i sense arribar a contaminar per sabor, olor, enterbolament o coloració, l'aigua que es troba o que pogués estar en el seu contacte. Cap dels components usats, conté

crom ni cadmi ni altra substància no potable i tots els components seran de qualitat alimentària.

La grassa usada pel muntatge dels eixos o qualsevol altra part interior de les vàlvules, és de qualitat alimentària (ELESA-NT2 o FMC/UNALBA2).

Passos i pressions nominals

El punt anterior és d'aplicació a les vàlvules des de 40 a 500 mm de pas i pressions de 10, 16 i 25 Kg/cm²

Especificació de materials

- Els materials constituents de les vàlvules són els següents:
- Cos, tapa i tancament en fosa modular GGG-50.
- El volant de fosa modular (GGG-50) per a evitar trencaments.

El parell de maniobra per al tancament de la vàlvula és en tot cas inferior a 10 Kg/m i la pressió sobre l'elastomer no sobrepassa els 50 Kg/cm²

La longitud de muntatge, correspon al model curt de la norma DIN 3.202.F4. Aquesta longitud correspon amb la norma Europea E.N. 16. columna 14.

Les brides estan dimensionades segons DIN 2501.

Segons recomanació ISO, sobre brides, recollida per DIN2.501 i DIN 2.576, en el sentit de portar el DN 80, 8 forats per a PN-10 igual que per a PN-16, les vàlvules portaran aquest forat, amb el que s'aconseguirà la intercanviabilitat, entre ambdues pressions i per tant major possibilitat d'evitar recanvis diferents.

Amb indicador d'obertura i tancament.

Especificacions de prova

Totes les vàlvules seran provades, d'acord amb DIN 3.230, coeficient de fuga hermètic, que es correspon amb la recomanació ISO 5.208-81, essent la pressió de prova de cos el 60% superior a la nominal i la del tancament el 10 % superior també a la d'utilització de la vàlvula. En ambdues proves les fuites admeses seran zero gotes.

Els junts per a brides són d'acord amb DIN 2.690.

El cargols per a brides, són d'acer per a treball pesat, bicromats, zencats o cadmiats, amb rosca mètrica i longitud suficient per a sobresortir 6 mm de les femelles corresponents.

El tancament elàstic, de buna nitril (N.B.R.) de duresa 70^º SHORE 5^º, el qual d'acord amb les normes americanes (AWWA C-509) a l'apartat corresponent, està exempt de metalls pesats, i el contingut de coure no supera les 8 ppm.

Els junts i empaquetatges són del mateix material.

L'eix és d'acer inoxidable X.20.Cr.13.

El revestiment anticorrosiu és de pintura epoxi de dos components, d'adormiment químic,

aplicat en dues capes, exteriorment i interior, per totes les superfícies.

Una vegada muntada la vàlvula amb la seva cargolaria se l'aplicarà una tercera capa d'epoxi fins arribar a un gruix total de 200 micres.

La femella de l'eix de bronze DIN 1.705 Rg.5. = ASTM B.62.

Cargolaria d'acer treball pesat bicromatada.

De tots els materials anteriorment esmentats, així com de les vàlvules acabades, s'emetran certificats, del fabricant i fonedor.

Especificacions de disseny i construcció

Les vàlvules estan dissenyades amb forma tubular en la part inferior del cos, sense escotadura d'encast, de tal forma que no puguin quedar dipositades grava, pedretes, fangs o qualsevol altre material estrany. A més en el moment del tancament es produeix un efecte venturi, que escombra el fons de la vàlvula, netejant-lo de cossos estranys, per la qual cosa es conserva la tanca hermètica.

La construcció general s'ajusta a DIN 3.352, part 4, tipus a, en tots els seus detalls.

Les vàlvules per a desguassos de difícil accés aniran proveïdes d'allargadors telescòpics de 4 a 5 m de longitud, quadrat de maniobra i registre de sol o vorera.

Paritat entre diferents P.N.

Les vàlvules de PN-10 i PN-16 en els diàmetres nominal de 50 a 150 mm ambdós inclosos, són exactament iguals i per tant, les peces intercanviables.

En les mesures de 200, 250 i 300 mm, són intercanviables totes les peces amb excepció del cos, per ser les brides i els seus forats diferents.

2.10.3 VÀLVULES DE PAPALLONA

Seràn de fabricació IMS o similar i compliran les següents especificacions:

Geometria d'estanqueïtat

Les vàlvules són de geometria bi-excèntrica amb respecte al cercol d'estanqueïtat.

La primera excentricitat separa l'eix del cercol d'assentament, permetent un tancament continu al llarg de tot l'assentament sense interrupció del pas d'eixos.

La segona excentricitat desplaça l'eix de gir respecte al centre, permetent un desenganxat més ràpid de l'elastomer respecte de l'assentament, no existint contacte durant la carrera del tancament, excepte en el moment de tancament que es produeix l'efecte leva.

El valor de la segona excentricitat està determinat per les condicions de servei, atès que aquest valor dona un tancament positiu (ajut al tancament).

Sistema d'estanqueïtat

Es produeix per contacte d'un perfil elastomèric acabat en tòric sobre assentament d'acer inoxidable.

El junt d'estanqueïtat es continu i fixat en l'allotjament forma cua de milà que impedeix que es pugui extraure en condicions extremes de servei, com ara les produïdes per cabal (sobrevelocitat) o pressió (cop d'ariet).

La fixació d'aquest amb el disc es realitza mitjançant un cercol subjectador que permet successius reapretaments, en funció de les necessitats d'estanqueïtat, o absorbir els possibles desgastos que l'elastomer hagi sofert en els successius anys de funcionament.

Adicionalment als cargols de fixació (reapretament), el cercol fixador va proveït d'uns presoners que limiten l'apretament d'aquest a l'elastomer i a la vegada serveix d'extractor quan es necessari el desmuntatge del cercol de fixació per a substituir l'elastomer

L'assentament és d'acer inoxidable austenític i fixat fermament al cos de la vàlvula. El perfil d'aquest és cònic amb acabat rectificat i polit.

Tota la cargolaria en contacte amb el fluid és d'acer inoxidable austenític.

El principal avantatge d'aquest sistema d'estanqueïtat és que es possible el canvi del junt "in situ" sense desmuntar la vàlvula de la línia, per la qual cosa no cal el desmuntatge de l'actuador, ni eixos, etc., i inclús en tamanys grans on l'accessibilitat no permet la substitució de l'elastomer des de l'interior de la canonada.

Disseny

Tots els dissenys de les vàlvules de papallona s'efectuaran per càlculs individualitzats a cada condició de servei.

Els paràmetres de tamany, pressió, cabal i temperatura seran computeritzats per a optimitzar el disseny més adequat.

Quan les condicions de servei siguin crítiques, s'efectuaran càlculs estructurals, tensions i deformacions per mètode d'elements finits.

Totes les variables hidrodinàmiques, com ara pèrdues de carrega, cv, corba característica, transitori i parells hidràulics, es justificaran mitjançant assaigs de model a escala fet en laboratori oficial.

Es lliurarà un dossier resum dels resultats dels càlculs anteriorment descrits.

Com a terme general, les vàlvules de papallona estaran dissenyades per a treballar amb l'eix en posició horitzontal.

Cost i disc

El dimensionament del cos es realitzarà d'acord amb el gruix mínim obtingut a l'apartat anterior i amb la connexió (brides o wafer) indicada a l'especificació. a més dels passos d'eixos,

rigiditzadors i reforços, amb la finalitat d'obtenir una estabilitat dimensional.

La connexió amb brides permet que la vàlvula actuï com aïllament, podent desmuntar la canonada aigües avall sense actuar sobre els cargols de la brida aigües amunt, mantenint la pressió en la línia i l'efecte fons.

L'hermeticitat de les brides s'efectua mitjançant junt tòric.

La connexió de la vàlvula amb l'accionament és d'acord amb ISO-5211 segons parell, admetent la intercanviabilitat amb els diversos fabricants del mercat.

El dimensionament del disc s'efectua amb els requeriments de resistència i perfil hidrodinàmic indicats a l'apartat 3).

En funció del DN de la vàlvula i la pressió de servei es seleccionen dos tipus de disc: pla o d'envà,

El tipus pla esta format per un disc i les corresponents fixacions dels passos d'eix. Quan les condicions de rigidesa ho aconsellin, el disc pot ser de tipus buit.

El de tipus d'envà s'aconsella quan les condicions de pèrdua de carrega, pressió i DN no recomanen la instal·lació de disc pla.

La principal característica del disc d'envà és que s'obtenen grans valors de rigidesa i com a conseqüència petites deformacions per a DN i pressions elevats.

L'emplaçament del junt d'estanqueïtat es pot ubicar tant en el disc com en el cos. Per a grans DN es aconsella la seva instal·lació en el tancament, facilitant el canvi de reapretament per l'interior de la canonada.

Eixos i casquets

La transmissió d'esforços deguts a la pressió i els moments torsors ocasionats per la maniobra, es transmeten a través dels semieixos d'acer inoxidable. Ambdós estan guiats amb casquets autolubricats.

Els eixos estan centrats mitjançant passadors i clavies. La transmissió de moments torsors es realitza a través de clavies cilíndriques.

El centrat del disc en el cos s'aconsegueix mitjançant una volandera de bronze que fixa l'eix conductor en la tapa cega d'estanqueïtat.

La tapa d'estanqueïtat allotja els junts que fan l'estanqueïtat dinàmica i és de material antifricció per a evitar l'engripat de l'eix amb la tapa.

Els casquets i coixinets són de material autolubricat i de funcionament en sec, ja que la superfície de fricció esta protegida per rascadors. Aquests casquets tenen un funcionament correcte, encara que la superfície de fricció estigui en contacte amb el fluid, ja que són de material resistent a la corrosió, circumstancia no admissible quan s'utilitzen coixinets d'agulles o rodets.

El conjunt format per eixos, casquets i superfícies de fricció, són de materials resistents a la corrosió i de dureses diferenciades, amb la finalitat d'evitar engripats.

Desmultiplicadors

Els actuadors, reductors i pre-reductors seran totalment tancats i protegits contra la immersió en aigua durant breus espais de temps.

En el mecanisme cinemàtic existeix una total linealitat entre el parell d'entrada i el parell de sortida, i amb els topalls de carrera mecànics col·locats sobre l'eix d'entrada, pel que ni la carcassa del desmultiplicador ni la cinemàtica sofreixen sobre-esforços addicionals.

Per a servei d'aïllament, els desmultiplicadors estan basats per a una duració mínima de 2000 cicles al parell nominal.

Els esforços sobre el volant de maniobra estan d'acord amb els requeriments d'esforços màxims per a diàmetres exigits per la DIN 3230 full 2, essent les brides d'acoblament amb la vàlvula d'acord amb ISO-5211, la brida de sortida d'acord amb ISO-5210.

Los desmultiplicadors permeten la motorització en qualsevol moment.

Control de qualitat

El sistema de qualitat que es proposa estarà basat en el sistema de qualitat model per a l'assegurament de la qualitat en el disseny/desenvolupament, la producció, la instal·lació i el servei postventa, NORMA EUROPEA EN-29001 ISO-9001.

El pla de qualitat abarcarà tots els processos de fabricació, des del disseny fins al lliurament del producte, essent controlat per un programa de punts d'inspecció (P.P.I.) en el que estaran indicats tots els procediments a aplicar.

Tots els materials que retenen pressió i les proves finals seran certificats d'acord amb DIN-50049-3.1.b.

Protecció superficial

Donades les dures condicions d'abrasió, erosió i oxidació que poden donar-se durant la vida de la vàlvula, la protecció superficial obté una rellevant importància, pel la qual cosa aquesta operació ha de realitzar-se amb especial control.

Preparació de superfícies

Granallat per raig d'arena grau SA 2 l/2, segons la norma sueca SIS-055/900 1967.

Una capa d'emprimació anticorrosiva d'epoxi rica en zenc Hempel Hempadur zenc-1536, gruix pel·lícula seca 40 p.

Una capa intermitja d'epoxi poliamida Hempel Hempadur-1530, gruix pel·lícula seca 30 p.

Una capa d'acabat d'epoxi poliamida Hempel Hempadur-1530, gruix pel·lícula seca 30 p. Color d'acabat Gris-1217.

Les especificacions de les vàlvules de papallona seran-

Pressió de disseny PN-6 a PN- 40

Diàmetres DN-300 a DN-1400

Cos Ac. Mecanosoldat ST-52-3 DIN 17100

Distància entrecares s/DIN-3202 F4

Disc Ac. Mecanosoldat ST-52-3 din 17100

Eix Ac. inox. 1.4301 DIN17440.

Coixinets Autolubricats, per treballar en sec

Junt d'estanqueïtat Nitril. Recanviable sense necessitat de desmuntar la vàlvula de la canonada

Cercol fixació junt .. Ac. Inox.1.4301 DIN17440

Assentament en cos Ac. Inox. 1.4301 DIN17440

Cargolaria Contacte amb fluid ac. INOX A-2

2.10.4 CARRETS DE MUNTATGE

Característiques dels carrets d'acer

- DN Tots els diàmetres.
- Brides Segons DIN 2501
- Materials :
- Cos Ac.inox. AISI 304
- Brides Ac. carboni ST 37.2
- Junt Nitril.
- Brida apretament Junt Ac.inox AISI 304
- Cargolaria Ac.inox. A-2 (de la brida apretament junt)
- Tolerància per a desmuntatge ± 25 mm de carrera
- Brides de connexió s/DIN 2501
- Cargolaria d'unió brides Qualitat 8.8. s/DIN 267

Característiques dels carrets de fosa

Diàmetre nominal: Totes les mides

Pressió: PN 10/16

Material cos: Fosa nodular GGG-42 segons DIN EN 1563 recoberts de Nylon-II contra la corrosió.

Material contrabrides: Fosa nodular GGG-42 segons DIN EN 1563 recoberts de Nylon-II contra la corrosió.

Material elastòmers: EPDM

Protecció: Epoxi

Cargols: Acer protegit amb teflon.

2.10.5 CONTROL DE QUALITAT

Control de producció

Serà d'aplicació l'establert al punt corresponent d'aquest Plec.

Control de recepció.

Tipus de proves de recepció

Les vàlvules i ventoses se sotmetran a dos tipus de proves diferents: de resistència i d'estanqueïtat. Ambdós tipus de proves s'efectuaran en fabrica amb el medis auxiliars i humans del fabricant i a càrrec d'aquest, en presència del Director o persona en qui delegui.

Es comprovarà, tanmateix, que les dimensions de les peces i la qualitat dels materials són les definides en el Plec o en els Plànols.

Control dimensional

Es comprovarà que les dimensions geomètriques compleixin les fixades en aquest Plec i les que hagi ofertat el fabricant. En especial es comprovaran els gruixos i els eventuais descentrats en la fosa de les peces.

Prova de resistència

La prova de resistència té per finalitat comprovar que el cos principal de la vàlvula o ventosa té la resistència mecànica suficient per a resistir la pressió interior màxima de disseny amb suficient seguretat.

La prova consistirà en sotmetre a la vàlvula o ventosa, amb una de les seves brides cargolada a un banc de proves i l'altra amb una tapa resistent, també cargolada, a la pressió màxima de servei prevista per al timbratge nominal de la unitat corresponent.

L'obturador de les vàlvules es situarà en posició entreoberta perquè la pressió hidràulica s'iguali en ambdós costats.

Es prendran precaucions per aconseguir la total expulsió de l'aire que pogués restar en el seu interior; l'elevació de la pressió es farà lentament.

No s'admetrà cap pèrdua ni degoteig a través del cos, encara que poden tolerar-se petits degoteigs a l'exterior a través de la impermeabilització existent entre les diferents peces.

La pressió de prova es mantindrà durant cinc minuts (5 min.) durant aquest temps se li donaran al cos de la vàlvula alguns cops de martell

Les vàlvules comporta i de papallona s'accionaran tres (3) vegades des de la posició de tancament total obertura i a la inversa, per comprovar que aquesta maniobra és realitzable.

Prova d'estanqueïtat

La prova d'estanqueïtat té per finalitat comprovar que la impermeabilització entre les diferents peces que ho requereixen són estanques que, tanmateix, a les vàlvules l'obturador tancat també ho és

S'entendrà que en les vàlvules de comporta i de papallona la pressió pot actuar alternativament en ambdues cares de l'obturador.

La prova es realitzarà cargolant el banc de proves la brida que correspon de la unitat a assajar, tenint la precaució d'evacuar bé l'aire del seu interior. La pressió hidràulica s'eleva lentament fins assolir 1,10 vegades el valor de la pressió màxima de servei prevista per al timbratge nominal de la unitat corresponent.

La pressió es mantindrà durant quinze minuts (15 min.) i durant aquest temps no s'observaran pèrdues ni degoteig a través del tancament de l'obturador ni dels elements d'impermeabilització entre peces.

2.10.6 VENTOSA TRIFUNCIONAL COMBINADA

Equip: Ventosa buidat/plenat

Servei: Buidats i plenats de canonades.

2.10.6.1 Generalitats

Les ventoses s'hauran d'instal·lar en els punts alts de la xarxa i en aquells altres indicats en els plànols. Permetran l'evacuació de l'aire d'una canonada buida en procés d'ompliment i l'entrada d'aire durant el buidat. Totes dues funcions es realitzaran amb un sol cos. La ventosa plenat/buidat funcionarà mitjançant el tancament dels orificis amb un disc d'acer inoxidable sobre el seient, degut a que el flotador s'eleva quan l'aigua entra en el cos de la ventosa; s'haurà d'obrir quan la conducció es buidi. Quan hi hagi aire a pressió acumulat a la conducció, la vàlvula haurà d'eliminar-lo a través d'un petit orifici quan baixi lleugerament el flotador.

Tapa protectora per evitar la caiguda d'objectes en la sortida d'aire.

La vàlvula estarà pintada amb una pintura tipus epoxi en l'interior.

Proves:

Prova hidrostàtica i pneumàtica en fàbrica segons fabricant.

2.11. MATERIALS DIVERSOS

2.11.1 MATERIALS PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

Els materials a emprar acompliran les instruccions i normes assenyalades als articles d'aquest plec.

2.11.2 TAPES, REIXES I GRAONS

Tapes

El marc i la tapa dels pous de registre hauran de ser de fosa dúctil, articulades i de cent quinze quilograms (115 kg) de pes, amb les inscripcions que determini l'Administració, amb capacitat de resistir una càrrega de trencament de quaranta tones (40Tm), realitzada segons la norma UNE 41-300-87 i norma EN 124.

El diàmetre interior lliure haurà de ser seixanta centímetres (60 cm)

Hi haurà tapes de dos tipus: massisses, de manera que impedeixin l'entrada d'aigua al pou, i perforades, de forma que actuïn com a reixes de buneres.

La col·locació d'unes o altres es realitzarà en els llocs indicats en els Plànols

Reixes

Les reixes seran de fosa dúctil, de nervi ondulat, de 40 kg de pes, amb capacitat per resistir una càrrega de 25 Tm i realitzades segons la norma UNE 41-300-87 i norma EN 124.

Graons

Els graons a emprar en els accessos als pous de registre i pericons seran de polipropilè amb ànima d'acer per evitar els perills de caiguda que suposa la possibilitat de corrosió d'altres materials.

Els graons de polipropilè amb ànima d'acer estan fabricats en base a encapsular a alta pressió, un copolímer de polipropilè 1042 a una barnilla de ferro acerat de diàmetre dotze mil·límetres (12 mm).

El graó estarà internament recorregut per una barnilla doblegada en "U" i els extrems del mateix seran rodons i lleugerament cònics per que actuïn com arpons per assegurar la seva immobilitat. El recobriment de polipropilè de la barnilla formarà ressals i entalladures per presentar seguretat antilliscant al ser trepitjat.

La separació entre graons serà de trenta centímetres (35 cm), i la profunditat d'empotrament a les parets laterals del pou, serà de deu centímetres (10 cm). Seran capaços de resistir com a mínim una força d'arranament de set-cents quilograms (700 kg).

El copolímer de polipropilè 1042 complirà les especificacions de la Norma ASTM 2146-82 Tip 2.

L'acceptació dels graons de polipropilè amb ànima d'acer estarà condicionada a la presentació dels corresponents certificats d'assaigs de resistència als agents químics i de característiques mecàniques realitzats pel laboratori del fabricant.

En el cas de que el model a utilitzar no vingui definit als plànols del Projecte, la Direcció d'Obra aprovarà la seva possible utilització.

2.12. MATERIALS CERÀMICS

2.12.1 CARACTERÍSTIQUES

Es defineixen com materials ceràmics aquells obtinguts per la cocció de les argiles.

2.12.2 MAÓ CERÀMIC

Condicions generals

Deuran complir les següents condicions:

- . La densitat dels materials no serà inferior a 1,7 t/m³
- . La seva resistència mínima a la compressió serà de dos-cents kiloponds per centímetre quadrat (200 kp/cm²) segons la Norma UNE 7059.
- . Seran homogènis, de gra fi i uniforme i de textura compacta.
- . Hi haurà manca de taques, eflorescències, cremades, esquerdes, coques, plans d'exfoliació i matèries estranyes que pugin disminuir la seva resistència i duració. Seran inalterables a l'aigua.
- . Tindran suficient adherència als morters.
- . La capacitat d'absorció de l'aigua serà inferior al catorze per cent (14%) en pes, després d'un dia (1 d) de immersió. L'assaig es realitzarà d'acord amb la norma UNE 7061.
- . La resistència a la intempèrie es comprovarà segons la Norma UNE 7062.

Control de qualitat

Els maons compliran l'especificat en la Norma RL-88 en quant a definició del producte, especificacions per a la classificació en classe V i VN i especificacions per la classificació dels maons segons la seva resistència i designació. També hauran de complir les Normes UNE següents: 7059, 7060, 7061, 7062, 7063, 7268, 7269, 7318.

Els materials d'origen industrial hauran de complir les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial, en el seu defecte les Normes UNE 7191, 7192 i 7193. Quan el material arribi a obra amb Certificat d'Origen Industrial que acrediti el compliment de dites normes i disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant únicament les seves característiques aparents.

2.13. PINTURES

2.13.1 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 a la Direcció d'Obra 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 mesclades 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 s'ha de registrar cap dels següents defectes que arribin o superin els graus següents:
 - o . Formació de butllofes: grau 8 i freqüència poca 8 (P) segons INTA 160.273.
 - o . Aparició d'esvorancs: 8 segons INTA 160.275.
 - o . Clivellat: grau 8, tant superficial com profund, segons INTA 160.271.
 - o . 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 cm², 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 subfases idèntiques de 230 minuts de duració i 10 minuts entre ambdues i entre la segona i la fase complementària.

Cada fase es compon 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 ±3° C i 95 ± 5% d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a 60° ± 3°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 SO₂, segons SFW2, OS DIN 50018.
- A la cinquena seqüència: Condicionament a recer de la llum a 23°±3°C i 50 ± 5% d'humitat relativa.
- La sisena seqüència és de condicionament (recinte a recer de la llum a 23° ±3°C i 50 ± 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'alt contingut en zenc.

A l'assaig d'envelliment accelerat no s'admetrà aparició de butllofes, civells, 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 (INTS 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 a la direcció d'Obra 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.

2.13.2 PINTURES PER A ELEMENTS DE FORMIGÓ

Definicions

Rep el nom de pintura al silicat una pintura a l'aigua constituïda per silicats de sosa o potassa amb pigments minerals resistents a l'alcalinitat.

Com a lligant s'empra, preferentment, el silicat de potassa sobre el de sosa.

Com a pigments s'utilitzen, entre d'altres, el blanc de zenc i el litopó.

Característiques generals

Són pintures d'aspecte mat, acabat llis, coloració generalment pàl·lida, una mica absorbents, dures i amb gran resistència a la humitat i a la intempèrie.

Aquestes pintures són, de la mateixa manera, molt resistents a l'alcalinitat pròpia del ciment per la qual cosa s'empren preferentment per al pintat de paraments exteriors de formigó.

Envasat

El producte serà subministrat en envàs adequat per a la seva protecció en el que s'especificarà:

- Instruccions d'ús.
- Proporció de la mescla.
- Permanència vàlida de la mescla.
- Temperatura mínima d'aplicació.

- Temps d'assecat.
- Capacitat d'envàs en litres (l.) i en quilograms (kg).
- Rendiment teòric en metres quadrats per litre (m²/l).
- Segell del fabricant.

Transport i emmagatzematge

Es transportaran i emmagatzemaran per separat el vehicle i el pigment ja que la mescla té una vida útil limitada, havent de preparar, només, la quantitat prevista per al consum diari.

Limitacions d'utilització

El seu cost és relativament baix en quant a material, però igual que passa amb pintures a la calç, la seva manipulació i aplicació exigeix una mà d'Obra experta la qual cosa encareix sensiblement l'acabat.

Pel seu acabat, completament mate i una mica absorbent, no s'utilitzen normalment a interiors, ja que costa molt eliminar les taques per rentat.

No s'utilitza mai sobre parets de guix.

Presenta moltes dificultats l'obtenció de tons forts, per això es recomana limitar el seu ús a tons pastel.

Utilització

Aquestes pintures tenen una gran adherència al vidre (al silicat de sosa també se l'anomena vidre soluble).

Tenen bona adherència directa sobre ferro galvanitzat.

Per la seva alta alcalinitat s'ha de protegir l'epidermis i especialment els ulls dels operaris, contra possibles esquitxos.

S'empraran per a pintar tots els paraments de formigó vist si, segons el Director d'Obra, fos necessari pintar tot el pont.

2.14. EQUIPS ELÈCTRICS

2.14.1 SISTEMA ELÈCTRIC

Abast

Aquesta especificació descriu els requisits a complir en el Sistema Elèctric. Els preus unitaris dels equips elèctrics inclouran els conceptes d'Enginyeria, Materials, Software, Muntatge, Visat de Projecte i Aprovació del mateix per la delegació d'Indústria, Posada en marxa, que detallem a continuació:

- Tramitació del subministrament d'Energia amb la companyia subministradora.

- Enginyeria de detall del sistema, amb la realització dels plànols elèctrics, visats pel Col·legi d'Enginyers.
- Subministrament i col·locació "in situ" dels equips elèctrics perfectament confeccionats i provats.
- Programació, Posada en marxa i Software necessari per a establir la comunicació PLCs-Ordenada, així com el correcte funcionament del sistema.
- Subministrament, instal·lació i proves del Centre de transformació, acomplint els requisits de la Companyia Subministradora.
- Subministrament, instal·lació i proves de la interconnexió entre els diferents equips elèctrics i els elements de camp.
- Subministrament, instal·lació i proves del sistema d'enllumenat.
- Subministrament, instal·lació i proves dels sistemes de posada a terra.

Els detalls específics del Sistema Elèctric, seran descrits en els apartats següents.

Bases de disseny

La instal·lació elèctrica es dissenyarà de manera que proporcioni:

- Seguretat per al personal.
- Fiabilitat.
- Previsió per a les necessitats futures.
- Sistemes de protecció selectiva.
- Equips amb capacitat de ruptura i intensitats nominals adequades als nivells d'aïllament conformes amb les tensions del sistema per assegurar una operació correcta sota qualsevol possibilitat de maniobra o falta.
- Màxima intercanviabilitat de l'equip d'aparellatge.
- Facilitat d'operació, maniobrabilitat i accessibilitat.
- Compatibilitat en l'escomesa amb les normes de la companyia subministradora.

Facilitat de manteniment.

Fàcil addició de càrregues futures.

Normes i Reglaments

La instal·lació de tots els materials es realitzarà amb les pràctiques establertes en l'última edició dels següents Codis i Estàndards:

1. "Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias".
2. "Reglamento Electrotécnico Español de Alta Tensión".
3. Normes UNE.
4. Normes CEI.
5. Normes CENELEC.
6. National Electrical Code.
7. "Ordenanza Laboral de Seguridad y Salud en el Trabajo".

La instal·lació acomplirà amb els requisits més estrictes de cadascuna d'aquestes normes. En cas de discrepància prevaldran els Reglaments i Normes Nacionals.

Equips i materials

Tots els equips elèctrics seran nous i subministrats per fabricants aprovats. Tots els materials estaran subjectes a inspecció per la Direcció d'Obra. Cas que en l'article 276 del present plec hi hagin especificacions tècniques que contradiguin el que en el present article s'estableix seran d'obligat compliment les especificacions descrites a les fitxes tècniques, les quals prevaldran per sobre de les altres.

En tots els equips i materials elèctrics, tals com: quadres, plafons de control, plafons d'enllumenat, transformadors, motors, botoneres, lluminàries, preses de corrent, caixes de derivació principal, interruptors i selectors de camp, etc., es fixaran en una posició visible, plaques de característiques adequades amb els valors nominals i les dades importants de l'equip. Les plaques per als equips d'intempèrie seran d'acer inoxidable i es subjectaran amb cargols o rebllons dels mateix material.

Per als equips situats en l'interior, les plaques podran ser de plàstic laminat blanc.

Totes les rosques seran NTP. Amb materials no metàl·lics es pot admetre la rosca Pg.

Tots els components del sistema elèctric es dissenyaran per a que siguin capaços de suportar, com a mínim, la càrrega màxima imposada per les més severes condicions de servei, amb un coeficient de sobrecàrrega d' 1,15.

Tota la cargoleria de material elèctric a instal·lar en àrees exteriors serà d'acer inoxidable.

Escomesa en Alta Tensió

Estarà constituïda per una "portada" aèria fins als voltants del complex i una xarxa subterrània per a escomesa fins Centre Transformador.

La xarxa aèria d'A.T. es realitzarà amb cable conductor tipus LA; segons UNE 21.030 i UNESA 3.403 d'alumini amb ànima d'acer i secció adequada a la càrrega a alimentar. Els pals, torres i mènsules podran ser de formigó o metàl·lics galvanitzats i amb emprimació antioxidant. Els aïlladors, ferramentes i cargoleria estaran tots homologats. Els tipus d'armat de recolzaments seran els tipificats per la Companyia Subministradora, atenent-se a l'especificat en UNE 21.080 i NTE d'Alta Tensió. Tots els materials utilitzats estaran homologats per la Companyia Subministradora.

La xarxa subterrània d'A.T. servirà per escometre directament als mòduls de protecció d'A.T. L'obra civil s'escometrà segons normes NTE d'Alta Tensió, havent de col·locar-se a 20 cm de profunditat una cinta d'avís de material PVC indeleble amb text d'avís de risc elèctric. Es col·locaran autovàlvules de protecció contra sobrecàrregues atmosfèriques sobre la línia, en el tram de canvi de trajecte aeri o subterrani. El cable a utilitzar serà de qualitat mínima similar al

AZOTENE RHV, amb conductor d'alumini, aïllament de polietilè reticulat, pantalla d'armadura metàl·lica florejada i coberta de PVC amb la tensió d'aïllament corresponent a la nominal d'alimentació.

Tota la instal·lació serà realitzada conforme a les normes la Companyia Subministradora.

Transformadors d'alta potència

Requisits generals

Els transformadors de potència s'ajustaran a la norma UNE 20-101-75 en el que fa referència a disseny i construcció.

Els transformadors s'instal·laran en l'interior i es connectaran als quadres per mig de cables. Seran trifàsics aïllats amb oli.

La connexió dels transformadors serà en triangle el primari i en estrella el secundari, el neutre del secundari es posarà a terra.

Els transformadors disposaran de reguladors en buit en el primari, operats des de fora, amb tres esglaons corresponents al 5, 7,5 i 10% de la tensió nominal.

Protecció

L'aparellatge mínim consistirà en un commutador seccionador d'intempèrie i tres cel·les d'interior per a transformador, mesura i proteccions.

La protecció instantània contra curt circuits es realitzarà amb interruptors automàtics.

Les portes del centre de transformació s'obriran sempre cap a fora.

L'espai lliure mínim al voltant dels equips serà com segueix:

- - Darrera del quadres 1,10 m
- - Passadís d'operació (Entre quadre i CCM) 1,50 m
- Si el fabricant de l'equip recomana majors, es seguirà la seva recomanació.

Es deixarà una distància vertical mínima d'1,00 m sobre la part més alta de l'equip, mesurat fins a la part inferior de la biga més baixa.

Quan es necessitin bateries i carregadors de bateries s'instal·laran en la mateixa sala dels quadres elèctrics, a una distància superior a 1,5 m de qualsevol altre equip. Les bateries no s'instal·laran en l'interior dels armaris.

El sòl de les subestacions estarà ben anivellat i completament llis. Els perfils d'acer per a la fixació dels quadres al sòl, s'instal·laran enrasats amb l'acabat perfectament anivellat.

Es disposaran ròtuls indicadors de perill en les subestacions, quadres i sales elèctriques. Les senyalitzacions indicaran l'adequat avís de perill i estaran d'acord amb les normes i pràctiques.

La solera de la zona circumdant del transformador, cel·les i quadres de proteccions serà antiestàtica i aïllant, de cautxú butílic i similars.

Criteris de disseny

Tots els cables seran de coure. Els valors de les intensitats admissibles per a tots els cables de força, operant sota tensions de 600 volts o menys, seran com a màxim els especificats en la Norma UNE 21.029 d'acord amb la següent taula:

INTENSITATS ADMISSIBLES

Secció mm ²	Aeris.	Subterranis.
2,5	34	21
4	45	28
6	56	36
10	75	50
16	97	65
25	125	87
35	150	105
50	180	130
70	220	165
95	264	205
120	305	240
150	340	275

Els cables d'alimentació es dimensionaran d'acord amb les següents condicions mínimes:

- Alimentació a motors: 125% del valor nominal.
- Alimentació a C.C.M.: Igual al valor nominal de l'Interruptor.
- Transformadors: 125% del valor corresponent.

- Alimentació a plafons d'enllumenat: 125% de la càrrega connectada, amb correcció d'1,8 per a làmpades de descàrrega.
- Els cables es dimensionaran per limitar la caiguda de tensió deguda a les càrregues inicials com segueix:
- Cables d'alimentació principal: 1% de la tensió nominal.
- Tensió en els terminals del motor: Com a màxim 3% de la tensió nominal, amb la càrrega normal d'operació.
- Enllumenat: 3% de la tensió nominal de la làmpada.

Quan s'instal·lin dos o més cables en paral·lel, degut a les exigències de la càrrega o a la caiguda de tensió, els cables no es dimensionaran per al nivell total de curt circuit, excepte per faltes pròpies.

Les seccions mínimes per al cables de baixa tensió seran les següents:

- Força 6,0 mm²
- Enllumenat 1,5 mm²
- Control 2,5 mm²
- Enllumenat 6,0 mm²
- Preses de corrent i motors fraccionals 2,5 mm²

No es podran combinar cables a diferents tensions dintre d'un mateix multiconductor, excepte per a control de motors, enclavaments elèctrics, etc.

Els factors de correcció per al dimensionament dels cables estaran d'acord amb les normes UNE aplicables i amb les recomanacions del fabricant. Per a unificar criteris en el disseny, s'utilitzarà un coeficient d'agrupament per cable de baixa tensió de 0,5 per cable en tub i 0,7 per cable aeri.

Els terminals dels cables seran del tipus pressió sense soldadura.

Els conductors de reserva dels cables es connectaran a terminals de reserva.

Tipus de cables

Els cables d'alimentació a motors, cables de control, cables d'alimentació a plafons d'enllumenat, cables d'alimentació a quadres de força, cables per a circuits d'enllumenat, seran del tipus no propagadors d'INCENDI de la Norma UNE 21.026 i de les següents característiques.

L'aïllament estarà constituït per una capa de mescla aïllant d'etilenopropilè amb denominació normalitzada AD1. La màxima temperatura admissible serà de 90°C i la màxima temperatura en curt circuit serà de 250°C.

La coberta estarà constituïda per una capa de policloropropilè amb denominació normalitzada CN4: Termoestable. No propagador de la flama. De bona resistència a la humitat i a la intempèrie.

Els cables d'enllumenat i endolls des dels seus plafons d'enllumenat i endolls respectius a caixes de distribució principals tindrà tres fases més neutre i terra o protecció.

Els cables des de les caixes de distribució principals a les lluminàries o endolls i/o caixes de derivació, tindran una fase, neutre i conductor de protecció.

Les alimentacions des de serveis auxiliars seran de tres fases més neutre.

En qualsevol cas d'aïllament del cable serà de 0,6/1 kV.

Tipus d'instal·lació

Instal·lació amb tubs

Tots els tubs utilitzats s'instal·laran acomplint amb les instruccions ITC-BT-19 i ITC-BT-20 del Reglament Electrotècnic Espanyol de Baixa Tensió.

Per als aparells amb entrades roscades, les connexions s'efectuaran roscant directament als aparells o connectant-los a través d'un connector apropiat amb rosca.

Per als aparells amb entrada per mig d'orifici, la connexió s'efectuarà amb contrafemelles roscades tant per la part interior com per la part exterior de l'aparell, amb els extrems del tub protegits per brocs adequats.

Aquestes contrafemelles seran del tipus de coll per que penetrin en l'orifici al ser apretades.

Durant la seva instal·lació els cables es manejaran acuradament per a evitar que puguin ser danyats. La tensió a que es sotmeten durant l'estesa, no excedirà els límits permesos pel fabricant del cable. Es preferiran malles de tracció per als cables grans.

Els extrems dels cables que surtin de les rases s'enrotllaran i dotaran d'una cixa o coberta de protecció fins que s'hagin de connectar a l'equip de forma permanent.

Tots els extrems provisionals dels cables, es protegiran contra la humitat per a evitar que danyi el seu aïllament. Les puntes de cables es protegiran amb un barret de plom soldat a la funda del cable. Com precaució addicional, abans de fer la connexió definitiva, es tallaran i tiraran els darrers 200 mm de cables de mitja tensió; es tindrà en compte aquesta precaució en l'estesa del cable.

Una vegada instal·lats els cables i acabats els assaigs en els mateixos, es segellaran amb una pasta adequada totes les boques dels tubs i conductes que quedin sobre el nivell del terra.

Quan els cables passin a través de fonamentacions d'edificis es disposaran conductes o obertures en les fonamentacions per a permetre la seva entrada. Aquestes entrades es segellaran posteriorment amb pasta adequada.

El pas dels cables sota carreteres es farà sota tubs PVC de 150 mm de diàmetre i 2 mm de gruix, embeguts en el formigó.

- Instal·lació del cable

L'estesa dels cables es farà al llarg dels canals de formigó i canonades d'acer o PVC, i en alguns casos en safates de PVC. Els suports de les safates seran d'igual mode de PVC o ferro galvanitzat

en calent. Els cargols i femelles d'amarrador de troços de safata entre si amb els suports seran tanmateix, de PVC.

El recorregut dels cables es triarà de manera que les estructures existents prestin protecció física als cables.

Sempre que hagi cables de tensió diferent en el mateix canal, s'agruparan per classes de tensió.

Es preveurà en els canals espai suficient de reserva per a l'addició d'un 20% de cables.

No hi haurà més de dues capes de cables de força o enlluminat en el mateix canal. Si s'instal·la una segona capa, hi haurà un separador continu i ventilat entre capes que es disposaran de manera que el fons del separador quedi 25 mm per damunt del cable més proper.

Els cables es disposaran de manera que es redueixin al mínim els creuaments.

Quan els cables continguin un conductor de terra, com passa en l'alimentació a motors de baixa tensió, serà continu des del punt d'alimentació fins a l'equip. Quan l'equip, caixes de derivació, etc., estigui equipat amb terminals de terra, el conductor de terra es connectarà als mateixos. De no estar previst aquest terminal, el Contractista tindrà que realitzar una connexió adequada. Els cargols de subjecció de la tapa no es consideraran com adequats per aquest fi.

Els cables es connectaran als equips per mitjà d'accessoris terminals adequats.

En les escomeses amb els cables de baixa tensió es realitzarà una coca, si el seu diàmetre ho permet. Aquesta coca es fixarà amb brida de plàstic apta per muntatge a la intempèrie.

Cada cable s'identificarà mitjançant banda de metall, resistent a la corrosió, amb el número del cable estampat. Aquestes es posaran en els cables sempre que aquests entrin o surtin de safates o escaletes i a intervals de 8 m com a màxim, i propers a les caixes de derivació quan aquestes existeixin.

En esteses llargues es preveurà que els cables puguin expansionar-se sense que els hi afectin les dilatacions dels suports del cable produïdes per canvis de temperatura.

Entroncs i terminacions de cables

Tots els entroncs i terminacions de cables es faran acuradament, seguint les instruccions del fabricant per a cada tipus de cable.

Quan els cables aïllats estiguin dotats de pantalles de cinta metàl·lica i/o amb tubs de plom, la terminació de les mateixes es farà d'acord amb les instruccions del fabricant del cable. Aquestes pantalles s'acabaran en forma de "Con equipotencial" i amb la cinta metàl·lica connectada a terra.

Les terminacions de cable i conductors en els equips es faran amb terminals de trauc en connectors amb arandel·les planes, arandel·les grover, femelles i cargols de material resistents a la corrosió. Els conductors de fils múltiples es connectaran per mig de terminals del tipus d'anell.

Línies de Distribució

La instal·lació constarà de les següents línies i elements:

- Línia General: És l'element de la xarxa interior del Centre de Transformació que enllaci aquest amb el quadre de Distribució General.
- Línies repartidores: Són les que enllacen el Quadre de Distribució General amb els possibles quadres de Distribució per serveis.
- Derivacions individuals: Són les línies constituïdes per un conductor de fase, un neutre i una de protecció. Per a subministraments trifàsics les derivacions individuals estaran constituïdes per tres conductors de fase, un neutre i un de protecció.
- Instal·lació d'enllumenat: És el conjunt de circuits constituïts per un conductor de fase, un neutre i un de protecció que, partint de les derivacions individuals, alimenten a cada un dels punts d'utilització d'energia elèctrica de l'edifici.
- Línia de força motriu: Estaran constituïdes per tres conductors de fase i enllaçaran el Quadres de Distribució amb els equips de força motriu.
- Línia principal de terra. És la línia constituïda per un conductor de coure que enllaça els equips motrius, ascensors, canonades d'aigua, dipòsits metàl·lics, antena i qualsevol massa metàl·lica important i accessible.

Línies repartidores

- a) Sota tub:
- Constituïda per tres conductors de fase i un conductor de protecció.
 - La càrrega màxima a transportar serà de 200 kW, quan es prevegin càrregues superiors es disposaran varies línies repartidores. Quan la línia s'alimenti directament des d'un centre de transformació, la càrrega màxima a transportar serà de 240 kW.
- b) En conducte de fàbrica:
- Constituïda per tres conductors de fase i un conductor de protecció.
 - La potència màxima a transportar serà de 200 kW. Quan la línia s'alimenti directament des d'un centre de transformació la potència màxima a transportar serà de 240 kW.
 - La seva estesa es realitzarà al llarg dels vials en un canal de formigó de 0,50 m x 0,30 m amb tapes de 0,50 m x 0,34 m i 0,10 m de gruix al voltant dels vials principals. Les creus de vials es realitzaran per mitjà de tubs de plàstic de 0,15 m de diàmetre embeguts en formigó a una profunditat de 0,70 m. El pas de la profunditat de 0,70 m dels creuaments als 0,50 m del canal es realitzarà en una longitud d'un metre.

Derivacions individuals

- a) Canalització:

S'utilitzarà per allotjar derivacions individuals.

La seva estesa es realitzarà al llarg de l'edifici per l'interior d'un conducte d'unes dimensions que s'ajustaran al següent quadre:

Número de derivacions individuals	Amplada L del conducte	Profunditat del conducte en cm	Amplada F de la tapa de registre en cm	Número de fulles
Fins a 8	50	50	30	1
De 9 a 12	65	50	50	1
De 13 a 24	100	50	40	2

1

Quan el número de derivacions individuals sigui superior a 24, l'estesa s'allotjarà en dos conductors simètrics i de dimensions iguals a les indicades.

b) Conductors:

Constituït per un conductor de fase, un de neutre i un conductor de protecció.

Per a subministraments trifàsics estarà constituïda per tres conductors de fase, un conductor neutre i un conductor de protecció.

Instal·lació d'enllumenat

a) Xarxa:

Constituïda per dos o més circuits formats per un conductor de fase, un conductor neutre i un conductor de protecció.

b) Caixa de derivació:

S'utilitzarà per efectuar i allotjar les connexions entre conductors.

La seva distància al terra serà de 2,5 m.

c) Interruptor:

S'utilitzaran interruptors de tall unipolar per al accionament dels diferents punts de llum de la instal·lació interior.

d) Commutat:

S'utilitzarà per al accionament combinat de dos llocs, d'un mateix punt de llum.

La distància des de la seva caixa de mecanismes al paviment serà de 110 cm.

e) Base d'endoll 10/16A amb c/circuit:

S'utilitzarà per a la connexió i presa de corrent la força motriu.

La distància des del centre de la caixa de mecanismes al paviment serà de 30 cm.

Instal·lació d'enllumenat

Els nivells d'il·luminació en cada zona s'estableixen en altre apartat d'aquest Plec.

Sales de control, reunió i similars

S'utilitzaran lluminàries empotrables i modulables construïts per fals sostre de perfil·leria vista o oculta, de les següents característiques.

- Carcassa en xapa d'acer esmaltada en blanc, equipat en A.F. per a 220 V.
- Difusor pla laminar amb pont de V.
- Làmpada fluorescent incorporada per a enllumenat d'emergència.
- Tubs fluorescents de 4.000°K de temperatura de color.
- Equip auxiliar amb reactància i condensador incorporat en la lluminària.

Zones auxiliars

S'utilitzaran lluminàries estanques de les següents característiques:

- Cos en polièster reforçat amb fibra de vidre.
- Clips de tancament per a fixació del difusor.
- Difusor en metacrilat martelé o policarbonat transparent.
- Junt d'estanquitat de neoprè.
- Grau d'hermeticitat IP-65.
- Equipables amb 1,2 o 3 tubs fluorescents.
- Possibilitat d'incorporar un tub fluorescent per l'enllumenat d'emergència.

Exteriors

Per l'enllumenat d'exteriors s'utilitzaran lluminàries esfèriques antivandàliques equipades en A.F. per làmpades de descàrrega, utilitzant vapor de sodi alta pressió en vials i vapor de mercuri de color corregit en zones d'intempèrie però annexes a la planta depuradora.

Per a suport de lluminàries s'utilitzaran columnes galvanitzades en calent, de 2,5 mm de gruix de xapa i 4 m d'alçada màxima.

Cada punt de llum portarà incorporats uns fusibles calibrats instal·lats en caixes CLAVED o similars, a una distància mínima de 0,30 m sobre el terra i instal·lats en el fust de la columna.

El comandament de la instal·lació ho realitzarà un rel crepuscular, dotat d'un dispositiu retardador que eviti la desconnexió per ràfegues de llum. Tanmateix, i per accionament manual es preveurà un interruptor-commutador per a la posada en marxa i desconnexió de la instal·lació.

Plànols d'Obra

Escala

- Es representarà gràficament en un plànol de situació del edifici de la xarxa de distribució d'energia elèctrica des de la que s'efectuarà l'escomesa, així com el punt pel que dita escomesa penetrarà en l'edifici 1:200

- Es representarà per un símbol en cada planta i s'enumeraran tots els elements de la xarxa, amb indicació de la seva posició exacta 1:100
- Sobre les seccions de l'edifici es dibuixaran esquemes de la xarxa necessaris per a definir la situació de cadascun dels elements 1:100
- Es representaran gràficament tots els detalls d'elements per als quals no s'hagi adoptat o no existeixi específicament NTE 1:20

L'abonament s'efectuarà per aplicació del preu unitari al número d'unitats realment instal·lades en obra.

Cablejat elèctric d'instruments

Abast

Aquesta especificació cobreix els requisits de cablejat i les consideracions de disseny que es refereixin a sistemes de senyals d'instrumentació tal com instruments electrònics, termoparells, alarmes, termòmetres de resistència, nivells, alimentacions i tots els sistemes de seguretat intrínseca.

Codi i reglaments

Excepte quan sigui indicat expressament en aquesta especificació, el disseny i instal·lació del material elèctric d'instruments cobrirà els requisits exigits en les últimes edicions dels següents standards i codis:

1. The National Electrical Code.
2. the National Electrical Safety Code.
3. API Standard RP-500.
4. API Standard RP-540.
5. API Standard RP-550 Part I.
6. Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
7. Intrinsic Safety Installation Code Issued by the Certifying Authorities.

Instal·lació de cables

- General

El cablejat entre la Sala de Control i els instruments en camp, serà mitjançant multicables que acabaran en camp. El cablejat entre les caixes de derivació i els instruments serà per cable armat de dos o tres conductors apantallats i trenats. En certs casos, quan un número suficient d'instruments estiguin centralitzats en una zona concreta, es podrà situar una segona caixa propera en aquest, connectant-se aquesta amb l'anterior mitjançant multicable i amb els instruments amb cable simple de dos o tres conductors.

Totes les entrades de cables han de ser tals que evitin possibles focus de foc i/o altes temperatures, aïllant-se convenientment quan això sigui possible.

Les caixes de connexió hauran de ser localitzades de manera que la interconnexió entre

aquestes i els instruments locals tingui el menor recorregut possible.

- Multicable

El recorregut per multicable a través de les unitats de procés fins a la Sala de Control serà per tub d'acer o canal de formigó.

- Cable simple

El recorregut de cables simples entre caixes de connexió i instruments serà aeri.

Tot el cablejat aeri es realitzarà en tubs d'acer.

- Conduït

Tots els cables d'instruments, tant en instal·lacions aèries com soterrades, seran armats. La instal·lació sota conduït no serà requerida excepte en els interiors dels panells locals i a on es requereixi segons el paràgraf següent.

El conduït quan sigui utilitzat serà d'acer galvanitzat en calent per immersió, amb rosca NPT i broquets de protecció de plàstic.

El conduït rígid complirà amb la norma ANSI C-80.1.

- Conductors de Reserva

Els multicables seran previstos amb reserva suficient a l'inici del disseny. No menys del 25% de reserves es preveurà per al moment d'arrancada de la planta per a possibles aplicacions i manteniment.

Tots els parells de reserva seran connectats i perfectament identificats en la Sala de Control i en les caixes de derivació.

Les caixes de derivació tindran forats suficients per a permetre que totes les reserves puguin ser utilitzades quan es consideri oportú.

- Fils telefònics

Cada multicable, tindrà un parell de fils telefònics que seran connectats en ambdós extrems, això és, en la caixa de derivació i en la Sala de Control.

- Separació dels cables d'instruments

Entre els cables d'instruments i les fonts possibles d'interferències (interruptors, plafons de contactors, plafons de control de motors, rectificadors, transformadors i màquines rotatives) es mantindrà la màxima separació possible.

Com a regla general, un mínim de 3 metres s'ha de deixar entre les fonts de possibles interferències i les terminals obertes dels instruments.

Tots els equips elèctrics generadors de soroll o interferències, hauran de ser cobertes amb un embolcall metàl·lic sempre que sigui possible. Els racks que continguin regletes de terminals per

a instruments hauran de ser totalment metàl·lics.

Entre cables d'instruments i cables de potència, en recorreguts paral·lels, es mantindrà la màxima separació possible.

- Especificació de cables

Els cables seran seleccionats d'acord amb aquestes especificacions.

En el cas d'instruments especials, tal com analitzadors, nivells en tancs, etc., els cables es subministraran en estricte acord amb l'especificació requerida pel fabricant de l'equip. Aquests cables especials seran proveïts, en qualsevol cas, amb pantalla, armadura i coberta exterior d'acord amb els requisits generals d'aquesta especificació.

L'aïllament de P.V.C. serà resistent a la humitat, d'acord amb el NEC, article 310, tipus TW. La coberta exterior serà resistent a la humitat.

Tots els cables d'instruments hauran de ser instal·lats en una sola tirada, sense empalmaments de cap tipus.

- Identificació de cables

Tots els cables i els seus extrems seran identificats amb marques i codis d'acord amb les característiques del cable.

Els cables soterrats seran marcats amb plaques d'identificació de plom en els seus extrems i cada 10 metres en tota la longitud del cable; cada placa d'identificació serà marcada amb el codi del cable corresponent.

Els cables aèries seran marcats amb plaques d'identificació en alumini d'acord amb l'apartat anterior.

La identificació dels conductors dels multicables serà d'acord amb l'especificació del cable en particular.

Tots els terminals i conductors seran identificats d'acord amb els Diagrames de Cablejat. Etiquetes individuals de plàstic de Cristchley tipus "C" o similar, seran previstes per a tots els terminals de cables.

- Protecció contra la humitat

Tots els rutats de cables seran dissenyats per a evitar les acumulacions d'aigua.

Tots els instruments de camp estaran proveïts de junts estanques resistents en la seva totalitat a prova d'intempèrie.

Totes les caixes de derivació seran a prova d'intempèrie i seran previstes amb dispositius de ventejament i drenatge. Un compost de silicona "Silastic" o similar serà aplicat a tots els junts de les caixes de derivació després de la seva instal·lació, cablejat i proves.

Una vegada acabat el connexionat elèctric, tots els terminals de les caixes de derivació,

transmissors, interruptors, etc., seran coberts amb una capa de dielèctric de gran aïllament mitjançant spray.

Cablejat d'instruments

- General

Es seguiran les recomanacions donades pel Subministrador quan es tracti de cablejar equips especials tal com transmissors magnètics de flux, analitzadors, etc.

Cada parell de conductors haurà de ser adequadament identificat en qualsevol unió a on estiguin presents altres conductors. Tots els terminals seran clarament identificats. Els terminals a l'entrada de la Sala de Control seran etiquetats amb la sigla de l'instrument corresponent.

- Cablejat de control

La càrrega resistiva que es pugui posar a cada generador de senyal, la qual estarà indicada en la informació tècnica del fabricant de la instrumentació, mai ha de ser excedida.

Els receptors de senyals en voltatge tindran una impedància el més propera a infinit respecte a la impedància en la resta del circuit. Aquesta inclou la impedància del cable i la impedància de sortida del generador de senyal.

Xarxa de terra

General

La xarxa de terra acomplirà amb els requisits de les Instruccions complementàries MI-BT-026 i MI-BT-039 del "Reglamento Electrotécnico Español".

Es disposaran els següents sistemes de posada a terra:

- Un sistema de posada a terra per a la instal·lació d'alta tensió, amb piquetes independents per al neutre dels transformadors.
- Un sistema de posada a terra per al sistema de baixa tensió, incloent-hi les connexions als equips, estructures, carcasses, etc.
- Un sistema de posada a terra per al equip de protecció contra descàrregues atmosfèriques i/o autovàlvules.
- Un sistema de posada a terra per al sistema d'instrumentació.
- Una xarxa equipotencial.

La xarxa de terra serà del tipus anell.

En la subestació es col·locaran ponts de prova accessibles per als sistemes descrits en b i d.

Tipus de protecció de la Posada a Terra

S'efectuarà una posada a terra adequada per a obtenir els següents tipus de protecció:

- Seguretat del personal.
- Limitar la tensió d'un cortocircuit quan aquest quedi exposat a una tensió superior a aquella per a la que ha estat dissenyat.

- Protecció contra descàrregues atmosfèriques.

Posada a terra per a seguretat del Personal

Les parts metàl·liques no conductores de corrent dels equips elèctrics principals, tal com: motors, transformadors, tanques de subestació, quadres, arrencadors, etc., connectaran a la xarxa de terra, o si l'equip queda lluny de la mateixa, a una o més piques o altre mitjà adequat.

La posada a terra dels motors de baixa tensió es farà per mig d'un conductor addicional que forma part del cable d'alimentació i d'un conducte connectat a la xarxa de terra.

Els conjunts d'enllumenat, les estacions de maniobra, caixes terminals i/o derivació, etc., es posaran a terra per mig d'un conductor extra incluit en el cable d'alimentació. Per això, totes les envoltants tindran una terminal interior de posada a terra.

Posades a terra per a protecció contra descàrregues atmosfèriques

Les proteccions contra les descàrregues atmosfèriques (parallamps) es connectaran a terra a través de piquetes independents dels sistemes de terres.

Les carcasses metàl·liques, recipients o equips no protegits, com s'indica anteriorment, es connectaran a terra al menys en dos punts, per piques independents de la xarxa de terres.

Instal·lació

La xarxa de terra consistirà en un anell principal connectat a les piques de terra, amb els necessaris punts d'inspecció. L'anell principal serà de cable de 50 mm² i les derivacions seran de 35 mm². El cable de terra serà de coure amb aïllament de PVC color groc verd. S'evitaran els empalmaments dels cables de terra. La secció podrà ser superior a 50 mm², si per protecció contra contactes indirectes així s'exigís.

A on sigui inevitable realitzar derivacions o connexions soterrades, s'utilitzaran grapes adequades. Els equips mòbils es connectaran a terra amb connectadors del tipus de grapa.

Es connectaran piquetes de terra d'anell principal a intervals màxims de 3 m. Les piquetes seran de ferro i cada sistema portarà un ànode de zinc.

El cable de connexió entre piquetes de terra no estarà tens. Tots els cables de terra es protegiran contra danys mecànics.

Les connexions de terra es faran als aparells i no a les fundacions o perns d'ancoratge.

Els motors es connectaran a terra per mig d'un cargol roscat a la base del motor.

Posada a terra de circuits i instruments

Els circuits d'instruments es posaran a terra per a reduir els efectes d'interferències elèctriques sobre la senyal que es transmeti. Es seguiran acuradament totes les instruccions donades pel fabricant dels instruments.

En general, s'aplicaran les següents regles:

- a. Els circuits d'un llaç en corrent continua es posaran a terra, únicament, en un sol punt.
- b. Normalment, la posada a terra es localitzarà en el pol negatiu de l'alimentació del plaç.

Pantalles de cables

Totes les pantalles dels cables seran posades a terra en un punt únicament, que estarà en la Sala de Control (panells, racks, consoles, etc.) excepte per a termoparells, que aquestes estaran posades a terra en el cap d'aquests.

La continuïtat de la pantalla mantinguda durant el recorregut del cable. Les pantalles seran aïllades respecte a la terra dels instruments i les caixes de derivació. Això s'aplica tant a les pantalles individuals com a les generals.

Armadures de cables

Totes les armadures de cables seran posades a terra en un únic punt, essent aquest la caixa de derivació en camp.

Aquestes seran aïllades de la terra en la Sala de Control.

Quadres elèctrics de baixa tensió

Característiques generals

Els quadres estaran construïts en xapa d'acer de dos mil·límetres i mig (2,5 mm) de gruix, depenent el material de les condicions ambientals dels locals a on ha de prestar servei. En funció de les característiques del lloc d'emplaçament, podran ser també en polièster armat amb fibra de vidre o alumini anoditzat.

Condicions de servei

Els quadres seran adequats per a servei dur i continu.

Les condicions del medi ambient seran:

- a. Altitud: menys de 300 m sobre el nivell del mar.
- b. Temperatura: 40°C.
- c. Humitat màxima: 90%.
- d. Atmosfera: polsosa, salnitrosa.

Les variacions màximes del sistema elèctric seran:

- a. Tensió: $\pm 10\%$.
- b. Freqüència: $\pm 5\%$.

Normes i reglaments

Els quadres compliran amb aquesta especificació i en cas de ser d'importància, amb les normes del país d'origen.

Tot l'equip estarà d'acord amb el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" i amb les disposicions pertinents del Govern espanyol i autoritats competents.

Els quadres i les seves components seguiran les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (I.E.C.).

Protecció

Els quadres de baixa tensió d'interior, tindran un grau de protecció IP-43, seran de tipus adequat per a ús general, autosuportants, adequats per a muntatge sobre el sòl i de disseny normalitzat. Estaran constituïts per cel·les individuals cargolades entre sí, que hauran de ser fabricades en xapa d'acer d'alta qualitat. Els quadres tindran el front sense tensió. Tanmateix, seran completament muntats en fàbrica, el qual inclourà el muntatge i cablejat complet, de tal manera que en obra solament sigui necessari la instal·lació dels quadres i les connexions dels cables d'entrada i sortida.

La disposició dels aparells elèctrics es farà sobre un panell bastidor que, al mateix temps, es fixarà sobre el fons en l'interior del quadre.

Tots els cables s'instal·laran dintre de canaletes amb xapa desmuntable des del exterior del quadre. Els cables de força aniran en una canaleta diferent i independent en tot el seu recorregut de la canaleta dels cables de control i altres serveis.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parets adjacents d'altres elements, una distància mínima del 30% de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada, aquesta distància complirà, a més, amb les recomanacions dels fabricants d'aparells, i serà adequada per a que el quadre compleixi les condicions exigides per aquesta especificació.

La temperatura màxima permisible en qualsevol punt del quadre o dels seus components serà de 65°C.

Els aparells indicadors (llums, amperímetre, etc.) dispositius de comandament (interruptors, pulsadors, etc.) i sinòptics es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

El tipus de cablejat dels quadres serà de NEMA tipus C que consisteix en portar els cables de sortida fins a una regleta de borns situada junt a les entrades de cables del exterior.

Tots els components interiors, tant aparells com cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

Es preveuran resistències d'escalfament de les cel·les per a prevenir la condensació, s'alimentaran dels borns principals i aniran controlades per un o varis termòstats.

Les portes aniran proveïdes amb una banda d'esponja de neoprè per evitar l'entrada de pols, i el tancament serà de blocs mitjançant clau.

Els quadres, en cas de ser de xapa d'acer, portaran una pintura epoxi per a protegir-los contra la corrosió, previ tractament de desgreixat fosfatat i passivat.

S'efectuaran els següents tractaments:

- Fregat amb paper de vidre.
- Desgreixat (tricloretilè).
- Una capa de Wash-Primer o similar (Bicromat de Zinc).
- Dues capes de pintura d'acabat interior i exterior.

El disseny i construcció dels quadres haurà de proporcionar seguretat al personal i garantia de funcionament sota les condicions de servei i en especial tindran les següents característiques:

- a. Els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment, estant el quadre en servei, no tindran peces en tensió al descobert.
- b. El quadre i tots els seus components seran capaços de suportar durant un segon la corrent de curt circuit que especifiqui el Concursant en la seva oferta.

Les cel·les estaran completament dividides per a proporcionar la màxima protecció contra els arcs que puguin ocórrer en les cel·les adjacents.

Les cel·les verticals estaran proveïdes de portes frontals amb frontisses i xapes posteriors desmuntables. Les pantalles també separaran els components de força i control per a evitar les pertorbacions elèctriques.

Els quadres d'interior tindran una adequada protecció contra la penetració de pols i els d'exterior seran a prova d'intempèrie amb protecció contra la penetració de rosegadors.

Les portes i obertures tindran junts de neoprè.

Les portes estaran dissenyades de manera que es puguin manejar de manera fàcil i segura sense l'ús d'eines especials.

Tots els aparells fràgils aniran muntats sobre suports elàstics adequats.

En cada secció vertical seran instal·lades resistències de calefacció controlades per termòstats per a prevenir la condensació d'humitat. La tensió d'alimentació serà 220 V. La temperatura superficial de la resistència no excedirà de 220°C. Les resistències estaran situades de manera que resultin fàcilment accessibles i no perjudiquin als cables. Les connexions i cablejat han de reflexar-se en els plànols.

El fons dels quadres serà tancat, inclòs en el compartiment de sortida, amb una xapa metàl·lica de separació amb la rasa. En la xapa es practicaran les obertures necessàries per passar els cables.

Tots els elements de subjecció empraran dispositius de retenció resistents a les vibracions de manera que impedeixin el seu aflorament.

Accessibilitat

Tots els equips del quadre hauran de ser accessibles per a assaigs i manteniment des de la part frontal i/o la part posterior sense interferir amb qualsevol equip adjacent.

Els interruptors automàtics hauran de ser accessibles des del front del quadre obrint la porta de

la cel·la corresponent.

Les entrades de tots els cables es faran per la part inferior del quadre.

Les connexions dels conductes de barres, si es requereixen, hauran de fer-se sempre per la part superior del quadre.

Tots els equips auxiliars hauran de ser muntats en posició fàcilment accessibles. L'ajust dels relés haurà de ser possible sense desconnectar l'alimentació a altres equips. Tots els elements auxiliars es podran desmuntar sense necessitat de treure tensió a parts que afectin a altres cubículs o cel·les. Inclòs les bases si es tracta de material endollable.

La connexió de qualsevol cable a la cel·la, haurà de ser possible sense prendre cap precaució especial, i inclòs amb les barres en tensió i les altres cel·les en servei.

La disposició dels aparells elèctrics es farà sobre un panell o bastidor de xapa perforada o ranura que al mateix temps es fixarà sobre el fons en l'interior del quadre.

Tots els cables s'instal·laran dintre de canaletes de ponts basculants amb xapa desmuntable des de l'exterior del quadre. Els cables de força aniran en una canaleta diferent i independent, en tot el seu recorregut, de la canaleta dels cables de control.

En l'entrada i sortida de cables als quadres es col·locaran tallafocs de tal manera que, per cap motiu, pugui propagar-se el foc.

Bases de fixació

Consistirà en una estructura adequada per a ser ancorada al terra, amb els seus pernys de fixació corresponents.

La base de fixació i els pernys d'ancoratge seran subministrats en el quadre però separatament, de manera que puguin ser instal·lats abans que el mateix quadre.

Possibilitats d'ampliació

Els quadres podran ser ampliat per ambdós extrems. L'ampliació podrà fer-se sense modificar la columna adjacent.

Intercanviabilitat

Tots els interruptors automàtics, transformadors, relés, etc. que tinguin les mateixes característiques, hauran de ser intercanviables entre sí.

Transports

Els quadres seran muntats en fàbrica, formant, si per les seves dimensions és possible, un sol conjunt.

Si per limitació de les dimensions de transport fos necessari dividir un quadre en seccions, el número d'aquestes serà tal que s'aconsegueixi un muntatge mínim en obra. Tots els elements per a la interconnexió de seccions i per el seu muntatge en obra seran subministrats pel

venedor.

Cada secció de quadre a transport inclourà les seves pròpies bagues d'elevació.

Rètols

Es disposaran etiquetes d'identificació, en castellà i català, en el front i part posterior de cada cel·la, així com en l'interruptor corresponent.

Les etiquetes d'identificació seran de plàstic laminat del tipus FANTASIT o similar, de color blanc amb les lletres de 6 mm d'alçada gravades en negre.

Els components de control com relés auxiliars, aparells de mesura, fusibles, etc., s'identificaran segons els diagrames de cablejat. S'assegurarà la fixació ferma d'aquestes identificacions. Igualment, s'identificaran amb el número corresponent els elements de camp com motors, electrovàlvules, etc.

Protecció contra la corrosió

Tots els cargols, perns, femelles i arandales d'acer estaran cadmiats, galvanitzats o, en tot cas, tractats de manera que se'ls protegeixi contra la corrosió.

Una tractament protector semblant s'aplicarà a totes les peces d'acer que no vagin pintades, a menys que siguin parts mòbils, i aniran greixades en tal cas, de manera convenient.

Instal·lacions d'intempèrie

Els quadre per a instal·lació exterior seran del tipus adequat per a ús general, instal·lats en cabina d'intempèrie del tipus metàl·lic i amb ventilació. L'exterior i el fons de la protecció metàl·lica s'han de segellar convenientment després d'haver aplicat les mans d'emprimació corresponents.

Equips elèctrics i les seves connexions

Interruptors automàtics

Els interruptors automàtics s'empraran per als següents serveis:

- a. Escameses
- b. Alimentació a Centres de Control de Motors i Quadres en general.

Els interruptors seran tripolars, de tall a l'aire i tindran un poder de tall i de tancament d'acord amb l'especificat en la requisició de material. Cada interruptor tindrà, com a mínim, dos (2) contactes auxiliars N.A. i 2 N.C., en qualsevol cas, tots els contactes auxiliars es cablejaran a borns exteriors.

Els interruptors automàtics d'iguals valors nominals seran intercanviables. Per a conservar la intercanviabilitat, els dispositius auxiliars de control no es muntaran directament sobre l'interruptor extraïble.

La capacitat tèrmica dels interruptors serà, com a mínim, la suficient per a que permetin el pas

durant un (1) segon de la intensitat, de curt circuit, sense que es produeixi cap dany en l'interruptor o en el seu equip auxiliar.

La tensió auxiliar de control serà 110 V c.c. tant per al tancament com per l'obertura. L'operació es realitzarà en ambdós casos a emissió de corrent.

Embarrats

- Barres principals

Les barres principals seran de coure electrolític d'alta conductivitat estirat en fred, i seran adequades per al servei continu i de curt circuit que s'indiqui en la requisició de material.

Les unions de les barres principals es faran mitjançant cargols d'acer d'alta resistència, amb femelles, arandales i demás dispositius que impedeixin l'afluixament dels mateixos. Tots aquests elements hauran d'estar galvanitzats o cadmiats.

Les barres principals, unions, cargols, suports, etc., hauran d'estar dimensionades i subjectes de manera que suportin els efectes dinàmics resultants del valor de pic de la intensitat de curt circuit que s'especifiqui en la requisició de material. Les barres seran del mateix tamany en tota la seva longitud.

Els suports de les barres i els separadors de les mateixes es faran amb material aïllant no higroscòpic d'alta qualitat.

En els quadres de molta longitud, el subministrador haurà de preveure, d'acord amb la seva experiència, els junts d'expansió necessaris de manera que no es produeixin esforços en els suports de les barres.

La seqüència de les fases en les barres serà R.S.T. amb la fase S en el mig, i la fase R en les següents posicions mirant el quadre de front:

- A dalt per a disposició en plànol vertical.
- Al davant per a disposició en plànol horitzontal.
- A l'esquerra per a les barres verticals.

Les barres hauran d'estar pintades o identificades per maniguets de P.V.C., d'acord amb les normes UNE 21.089.

Barra de terra

S'instal·larà una barra de terra horitzontal de coure al llarg del quadre i altre vertical en les cel·les, per a realitzar la posada a terra de totes les parts sense tensió dels equips i les armadures dels cables.

La secció mínima per a la barra de terra serà de 350 mm².

S'instal·larà un pont de prova en el punt mig de la barra de terra.

En cada extrem de la barra de terra es disposarà un terminal adequat per a connexió de cable de

coure de 50 mm² de secció.

Embarrats auxiliars

A més dels anteriors es disposaran els següents embarrats auxiliars amb llums de senyalització operada a tensió reduïda.

- a. Monofàssic de 200 i 50 c/s per a resistències de calefacció. Aquest embarrat serà alimentat des de fora del quadre.
- b. 110 V en corrent continua per a control i senyalització. Aquest embarrat s'alimentarà des d'una bateria.

Transformadors per a mesura i protecció

Els transformadors d'intensitat seran de tipus sec, encapsulats en resines epoxi o similar.

Els terminals primaris i secundaris seran marcats de manera indeleble.

Els transformadors d'intensitat hauran de ser capaços de suportar els efectes tèrmics produïts pel pas de la corrent màxima de curt circuit durant un (1) segon i els esforços dinàmics corresponents al seu valor de pic. Els valors mínims acceptables per a la intensitat tèrmica i dinàmica seran 100 In i 250 In respectivament.

La intensitat secundària per a mesura i relés de protecció serà de 5 A. Tindran un secundari per als relés de protecció o altre per als de mesura.

Els transformadors d'intensitat es connectaran en el costat de la càrrega del interruptor, de manera que quedin desenergitzats quan l'interruptor estigui en les posicions "obert" o "desconnectat".

Els transformadors d'intensitat hauran de tenir suficient precisió en cas de sobrecàrrega i/o de curt circuit com per a garantir l'operació correcta dels relés i la selectivitat dels sistemes de protecció. El mínim valor acceptable per al factor de sobrecàrrega serà 10P10.

La localització dels transformadors d'intensitat serà tal que permeti el seu desmuntatge sense necessitat de treure tensió a altres cubículs. A través d'aquest accés seran visibles els borns de secundari i la placa de característiques.

Per a amidament, el factor de saturació dels transformadors d'intensitat serà: $E_s \leq 5$ i la classe C1 = 1.

Les potències de precisió mínimes dels transformadors d'intensitat seran definides pel fabricant previ coneixement dels relés de protecció.

Control i proteccions

Els aparells de control, tals com aparells d'amidament, commutadors, pilots de senyalització, etc., es muntaran en les portes del davant dels quadres.

Tots els aparells de control hauran de portar disposicions de seguretat per a evitar disparaments accidentals.

Els interruptors accionats elèctricament seran comandats per una maneta o selector amb retorn a la posició zero.

Totes les manetes hauran de poder ser enclavades en la posició d' "obert".

Els relés disposaran de dispositius d'indicació de l'operació dels mateixos. Aquests dispositius hauran de ser clarament visibles des del davant del quadre sense necessitat de treure la tapa del relé.

Els voltímetres i amperímetres seran del tipus empotrat, preferentment de forma quadrada amb escala 90° i en caixa de 50 x 90 mm, precisió d'1% del valor de fons de l'escala.

S'instal·laran els següents aparells d'amidament:

- a. Tres voltímetres en cada interruptor d'escomesa principal.
- b. Tres amperímetres per cada escomesa principal.

Tots els circuits d'alarma hauran de ser cablejats fins a una regleta comú que s'e'instal·larà en quadre i serà accessible per la part del davant.

Guardamotors

Els contactors guardamotors seran adequats per l'arrencada directe de motors de gàbia d'esquirol amb corrent d'arrencada màxima de 840% de la nominal i temps d'arrencada màxim de 8 segons.

El contactor serà dissenyat per a servei dur i capaç d'obrir i tancar fins 8 vegades la intensitat nominal a tensió nominal i factor de potència màxima de 0,6.

Els contactors seran capaços de 1.500 cicles de servei consistent en tancar una corrent 8 vegades la nominal i a continuació obrir la corrent nominal sense necessitat de recanvis ni reparacions.

La protecció de sobrecàrrega en els guardamotors es farà mitjançant elements tèrmics per a les tres fases amb rearmament manual accionable des de l'interior del quadre.

La seva durada mecànica no serà inferior a 15-106 cicles de maniobra.

Cada contactor portarà dos contactes normals tancats i dos normalment oberts per a futurs enclavaments.

Fusibles i ruptors

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura i sempre amb indicador de fusió.

Els fusibles que vagin en circuits, tals com alimentació d'enllumenat i control, seran d'alta capacitat de ruptura i acció extrarràpida, i acció lenta quan vagin en el circuit d'alimentació a motors.

Els cartutxos fusibles de fins a 63A tindran una característica gl segons UNE 21.103 amb un poder de ruptura de 50 KA i portaran incorporat un indicador de fusió. Per a protecció general

seran del tipus NH.

Interruptors Diferencials

Seran de 30 i 300 mA de sensibilitat en enllumenat i força respectivament. La intensitat nominal serà adequada en cada cas, poguent-se utilitzar toroides diferencials acoblats amb contador.

Interruptors de Quadre

Seran dels nomenats rotatius de paquet de lleves multimodulars, accionament manual i tall omnipolar. Estaran concebuts per a utilitzar amb corrent alterna fins a 600 V, amb una durada mecànica de fins a 1 milió de maniobres.

Estaran formats a base de mòduls superposats compostos per una peça base, aïllant de resines de melanina i amb contactes d'aliatge de plata.

Tots els components metàl·lics estaran protegits contra la corrosió per mitjà d'un recobriments de níquel.

Els ruptors seran de connexió i desconexió brusques, independentment de l'acció de l'operari.

Els ruptors seran adequats per a servei continu i capaços d'obrir i tancar la corrent nominal a tensió nominal i factor de potència màxima de 0,7.

Amidament i abonament

Els tubs portaconductors, fils flexibles i cables conductors s'abonaran per aplicació dels preus unitaris als metres lineals d'estesa realment efectuats en obra.

Els materials, les seves característiques i valoració que oferta el Concursant, hauran de merèixer l'aprovació del Director de l'obra.

Els quadres elèctrics s'abonaran per aplicació dels preus ofertats pel Concursant al número d'unitats muntades realment en obra. En els esmentats preus estaran inclosos tant l'armari com complements i aparellatge elèctrics, que no corresponen a equips específics, siguin precisos muntar per a la protecció i funcionament correcte dels serveis.

Motors elèctrics

Generalitats

Aquesta especificació cobreix el disseny i construcció dels motors elèctrics de Baixa Tensió que siguin precisos per accionar l'equip mecànic utilitzat en aquest Projecte, i forma part integral de totes les requisicions a les que s'adjunta.

Els motors estaran d'acord amb les següents normes:

- 1) Reglamento Electrotécnico Español.
- 2) Normes UNE.
- 3) Recomanacions de la CEI, que no hagin estat cobertes per les anteriors.
- 4) O-30C1 Preparació per al transport.

5) P-96A2 Límits de soroll.

6) P-0-101 Pintura.

7) 5260-1300-A Notes Generals per Equip Mecànic.

No obstant això, quan així s'indiqui en els fulls de dades, s'acceptaran motors construïts segons altres normes, sempre que es compleixin les exigències de les més amunt indicades.

Condicions de servei

Els motors s'instal·laran a la intempèrie i hauran de poder treballar satisfactòriament en el servei especificat.

Temperatura ambient: Màx. 40°C.

Mín. 0,5°C.

Humitat relativa: Màx. 95%

Altitud: 10 m.

Els motors hauran d'admetre les següents variacions d'aquestes condicions nominals sense cap perjudici:

- a) Tensió: $\pm 5\%$ amb la càrrega i freqüència nominals.
- b) Freqüència: $\pm 5\%$ amb la càrrega i tensió nominals.
- c) Tensió i freqüència combinades: $\pm 5\%$ amb la càrrega nominal.

Sota les condicions "b" o "c", l'escalfament no haurà de sobrepassar els valors normalitzats per la norma UNE 20.113 (CEI 34.1) per a la condició "a".

La potència nominal, serà una de les indicades en la Taula II recomanada per la norma UNE 20.106, Part III (Publicació 72 de la CEI). S'evitaran en el possible les potències inferiors a 1 CV. La Taula I, és acceptable prèvia aprovació de l'Administració.

Els motors hauran de poder arrencar el número de vegades que s'indica en directe i a plena càrrega, amb una tensió equivalent al 80% de la nominal arribant a la seva velocitat de règim en 15 segons o menys, sense cap perjudici per a ells.

Els motors hauran d'admetre sense deterioraments la reacceleració en càrrega contra una tensió residual igual al 40%, i es dissenyaran per a admetre aplicacions instantànies d'una tensió igual al 150% de la tensió nominal si no s'especifiquen condicions més rigoroses en els fulls de dades, en previsió de que s'especifiquin per a reacceleració automàtica després d'una interrupció en el subministrament d'energia elèctrica d'una durada que serà igual o inferior a 5 segons.

El grau de protecció proporcionat per les envoltants dels motors contra contactes per persones amb les parts en tensió, o amb les peces en moviment interiors a l'envoltant i contra la penetració perjudicial de cossos sòlids i líquids, es fixarà d'acord amb la Norma UNE 2.111.

Es definirà el grau de protecció del paràgraf anterior per les sigles IP seguides de les dues xifres característiques.

Les proteccions per als motors, aparells de connexió i aparells d'instal·lació respondran a les instruccions de la Norma DIN 40.050, ajustant-se a les exigències que s'esmenten:

* Muntatge intempèrie:

Muntatge exterior IP-55

* Muntatge interior:

En ambient sec, sense pols ni gasos IP-44

En ambient sec, sense pols i en atmosfera de clor IP-55

En ambient sec, amb pols i en atmosfera de clor IP-65

En ambient sec, amb pols però sense gasos IP-64

En ambient humit, sense pols ni gasos IP-55

En ambient humit, sense pols i en atmosfera de clor IP-55

En ambient humit, amb pols i en atmosfera de clor IP-55

En ambient humit, amb pols però sense gasos IP-55

Bobinatges i Aïllament

El bobinatge de l'estator es connectarà preferiblement en triangle.

Les sis terminals del bobinatge es portaran a la caixa de borns.

Els motors que tinguin la carcassa de tamany UNE/CEI 250 o menor, tindran com a mínim l'aïllament de classe B, segons les normes UNE 21.305 (CEI 85) i UNE 20.113 (CEI 34.1).

Incorporaran fusibles de potència adequada. Les plaques de característiques dels motors seran executades segons DIN-42.961.

Tots els motors portaran incorporat o instal·lat en les immediacions un interruptor polsador amb enclavament "PARO" en cas d'emergència. El grau d'hermeticitat en cada cas serà el corresponent al motor.

Cada motor portarà un sistema d'arrencada adequat a la potència nominal del mateix, segons l'especificat en el Reglament Electrotècnic per a B.T. poguent ser arrencada directe o estrella-triangle.

Equilibrat i vibració

Tots els motors estaran equilibrats dinàmicament, a més d'haver-ho estat estàticament.

El valor màxim del doble de l'amplitud de la vibració al llarg dels tres eixos sobre les caixeres dels coixinets, no excedirà de 50 µ m o dels límits establerts en la següent fórmula (la que sigui menor):

Valor doble de l'amplitud (en µ m):

$$\frac{90.000}{RPM}$$

Disseny mecànic

- Carcasses

La carcassa tindrà les dimensions normalitzades per les normes UNE 20.106, 20.107 i 20.108 Publicació 72 de la CEI i/o la C.E.E.

La carcassa cobrirà totalment el motor. Els dissenys en els que els paquets de xapes magnètiques formen part de la carcassa no són acceptables.

Els motors podran tenir la carcassa de fosa de ferro o d'acer. Aquesta serà suficientment resistent com per a suportar totes les tensions que pugui sofrir durant l'arrencada, treball i parades sobtades. Els allotjaments dels coixinets hauran de mantenir correcta la seva alineació sota totes aquestes condicions.

S'instal·laran drenatges en els punts a on pugui acumular-se aigua, o si no fossin necessaris, el fabricant ho certificarà en la seva oferta.

Els motors que tinguin la carcassa major que la UNE/CEI 250, tindran, com a mínim, l'aïllament de classe F segons la mateixa norma; no obstant, el màxim escalfament admès serà de 80°C sobre la temperatura ambient.

Els bobinatges dels motors s'aïllaran completament com per treballar en un sistema sense posada a terra.

Les terminals dels cables s'aïllaran amb neoprè o altre material similar resistent al calor, o amb un vernís aïllant. L'aïllament de vernís portarà una coberta exterior de cotó, cristall o porcellana.

L'aïllament es dissenyarà per a una durada mínima de 20 anys (160.000 hores) de treball.

Els aïllaments higroscòpics i/o de goma natural són acceptables.

Els bobinatges seran de coure.

Tots els motors portaran previst un sistema de caldeig contra la humitat per a quan el motor estigui parat, consistent en utilitzar bé un dels bobinatges com a resistència calefactora en els motors petits, o bé una resistència de caldeig "ad hoc" per a potències considerables. En tots els casos el caldeig del motor entrarà en funcionament automàticament una vegada anul·lada la seva alimentació general.

S'observaran les següents condicions generals:

- Temperatura ambient màxima 40°C

- Temperatura màxima de màquines 120°C

Cada motor de baixa tensió, rebrà sempre un interruptor de seguretat, amb dispositiu de curt circuit magnètic i un element de sobrecàrrega tèrmic. Les dimensions del interruptor de seguretat es regiran per les càrregues de la corrent de curt circuit, en lloc de muntatge.

Els accionaments per l'engegat pesat, aniran proveïts de relés de bimetall amb convertidors de saturació.

Tots els relés de bimetall i els interruptors de protecció del motor, rebran un blocat de connexió ulterior.

Tots els cargols, femelles i demés accessoris de l'interior de la carcassa, seran de material resistent a la corrosió o bé cadmiats o niquelats, per a fer-los resistents a la mateixa.

Les tapes i culots dels ventiladors seran de ferro fos, acer fos o planxes d'acer. Altres materials sols seran acceptables si reben l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra. Les obertures d'entrada d'aire aniran protegides per una parilla de fosa, formant part de la tapa o per una reixeta metàl·lica feta d'un material resistent a la corrosió, en ambdós casos els orificis resultants seran menors de 12 mm ϕ (IP-20).

El sistema de ventilació serà de construcció rígida i fixat de forma que impedeixi una distorsió o desplaçament, els quals podrien causar xocs o friccions entre les parets fixes i les parts mòbils.

Les aletes de refrigeració de la carcassa i les de galeries d'aire, tindran un gruix mínim de 3 mm.

Els motors o parts del motor que pesin més de 25 kg tindran un o més bagues, orelletes o ganxos per a facilitar el seu transport i manteniment.

Caixes

Seran estanques, amb protecció IP-55. Tindran junts de neoprè.

Les entrades de cables es rosaran per posar-los-hi prensaestopes i admetran la connexió del cable. Els tamany de rosques acceptables compliran amb les normes UNE-EN 60309-1 de 2001 i 60309-2 de 2001.

Les caixes de borns podran ser de fosa de ferro, acer fos o planxa d'acer, d'un gruix mínim de 3 mm; altres materials sols seran acceptables si reben l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra. La cargoleria serà d'acer inoxidable (AOSO 340 SS).

En els motors horitzontals, la caixa principal de borns es col·locarà en el costat esquerra mirant des de l'acoblament. Quan el motor vagi dotat de calefactors la caixa de borns d'aquests es col·locarà en el costat oposat.

Totes les caixes de borns seran orientables en qualsevol de les quatre posicions o transversals a l'eix del motor.

Els terminals es marcaran clara i permanentment, segons la norma UNE 21.086 o segons les del

país d'origen (preferiblement VDE 0530). Les connexions dels cables seran de tipus sense soldadura en els terminals.

Les caixes de borns es dimensionaran suficientment grans per a permetre la fàcil connexió dels cables d'alimentació. Es disposarà un born de PAT de rosca M-6 en l'interior de la caixa de borns i altre igual sobre la carcassa. Ambdós s'identificaran clarament.

El pas de cables a través de la carcassa, fins la caixa de borns, es tancarà de manera que s'eviti l'entrada d'humitat i/o de cossos estranys. Es segellaran amb material termoestable i no higroscòpic.

Quan el pas de cables hagi de travessar les galeries de refrigeració o surti a l'exterior de la carcassa, es protegirà amb conductes d'acer rígid.

Rotor

El rotor estarà lliure d'empentes axials pròpies i s'equilibrarà dinàmicament.

L'eix serà d'acer i admetrà l'acoblament directe sota la mínima càrrega indicada, els seus maneguts tindran xaveters mecanitzats segons la norma UNE 20.106, 20.107 i 20.108 (CEI 72 i ISO R-775), completats amb les xavetes ja preparades per a col·locar-les-hi els semiacoblaments o politges. Quan sigui precís altre tipus de maneguts s'indicarà en els fulls de dades.

Llevat indicació en contra dels fulls de dades o requeriments de nivell sonor, els ventiladors per a motors de carcassa UNE/CEI 280, NEMA 445 o menors seran aptes per a girar en ambdues direccions. Per a carcasses majors d'aquestes, es prefereixen ventiladors reversibles, però són també admissibles els irreversibles. Quan el ventilador sigui irreversible, s'indicarà en l'oferta.

El material dels ventiladors serà resistent a la corrosió i dúctil, tal com bronze, alumini, llautó, plàstic, ferro o acer. Els ventiladors d'alumini seran d'un aliatge que no contingui més de 0,2% de coure. Si són d'aliatge lleuger, aquest no contindrà més del 6% de Mg.

Coixinet i la seva lubricació

Els coixinets podran ser de lliscament o de rodaments a boles o corrons, segons s'indiqui en els fulls de dades.

Els coixinets de lliscament es lubricaran sols amb oli. Els coixinets de rodament es podran lubricar amb oli o amb greix.

Quan la lubricació sigui per greix, aquesta haurà de poder canviar-se amb el motor en marxa.

Els motors disposaran d'orificis taponats per greixadors per al reompliment i de dispositius per sobreiximent del greix utilitzat, que no exigeixin la parada del motor per a realitzar el canvi de greix.

També són acceptables els coixinets greixats i segellats "de per vida", però sols previ acord entre la Direcció de l'obra i el fabricant del motor.

Els coixinets de lliscament sempre es dotaran amb anells de lubricant per oli.

Quan la lubricació sigui per anell d'oli s'utilitzaran oliadors de nivell constant del tipus de botella invertida. Aquests dipòsits seran de cristall inestellable i aniran protegits per una gàbia de filferro.

La lubricació per metxa o anells de filtre no és acceptable.

S'instal·laran tancadors adequats per a evitar el vessament del lubricant dels coixinets. S'evitarà en particular l'entrada d'oli o de greix dintre del motor.

Els coixinets de rodament es dissenyaran per a una durada B-10 mínima de 5 anys (40.000 hores) de funcionament continu.

Els motors que han d'accionar transmissions per corretges o cadenes, tindran coixinets d'empenta radial de suficient capacitat per a aquests serveis.

Els coixinets de lliscament dels motors horitzontals, han de tenir una capacitat d'empenta adequada per a suportar qualsevol empenta axial inherent al rotor, per a evitar la necessitat de utilitzar acoblaments limitadors de joc axial. Quan s'utilitzin aquests coixinets i el motor no tingui coixinets d'empenta, el joc axial mínim del rotor serà de 10 mm indicant-ho en la seva oferta i plànols.

Els motors amb joc axial tindran la manigueta de l'eix marcada de manera permanent, indicant el centre magnètic i els extrems de la carrera.

Exigències addicionals per a motors de rotor de bobinatge

No precisaran dispositius aixeca escombretes.

En la part dels anells col·lectors, s'instal·laran portes d'inspecció del mateix grau de protecció que la de la resta del motor.

Els terminals dels conductors del rotor es portaran a una caixa de borns independentment col·locada al costat de la caixa principal de borns.

Exigències addicionals per a motors verticals

Seràn d'eix macis i estaran preparats per a col·locar-los-hi acoblaments flexibles o rígids. Quan es precisin altres tipus s'indicaran en els fulls de dades.

Quan s'emprin motors d'eix buit, el que solament es farà prèvia aprovació de la Direcció d'Obra, es col·locaran dispositius d'antiretorn i desembragatge automàtic en previsió de l'eventualitat d'un allargament de l'eix de l'equip accionat, que pugui produir-se per un gir invertit.

Els coixinets tindran suficient capacitat d'empenta com per a resistir l'empenta vertical cap a dalt i/o cap a baix, exercit per l'equip accionat que s'indiqui en els fulls de dades.

Els rodaments de boles seran de tipus blindat 2RS. Quan el ventilador hagi d'anar col·locat en la part superior es protegirà la presa d'aire amb un barretet que eviti totalment l'entrada d'aigua

en la cambra del ventilador i en els coixinets.

Exigències addicionals per a motors de varies velocitats

Tindran els bobinatges disposats del següent mode:

- a) Els motors de dues velocitats portaran un sol bobinatge en connexió Dhlander.
- b) Els motors de tres velocitats tindran dos bobinatges separats, un en connexió normal i un altre en connexió Dhlander.
- c) Els motors de quatre velocitats portaran dos bobinatges separats en connexió Dhlander. Les relacions preferides entre pols i velocitats seran les següents:

Número de pols	Velocitats a 50 Hz
4-2	1.500-3.000 r.p.m.
8-4	750-1.500 r.p.m.
12-6	500-1.000 r.p.m.
8-6-4	750-1.000-1.500 r.p.m.
8-4-2	750-1.500-3.000 r.p.m.
12-8-6-4	500-750-1.000-1.500 r.p.m.
12-8-4-2	500-1.000-1.500-3.000 r.p.m.

Altres relacions també són acceptables prèvia aprovació de la Direcció d'Obra.

El parell nominal serà el mateix per a totes les velocitats. Arrancaran en directe amb qualsevol de les velocitats.

Tots els terminals de fase es portaran a la caixa principal de borns.

Exigències addicionals per a motors monofàsics

Són solament acceptables en els casos en que siguin pràctics i econòmics i per a potències fraccionals, el seu ús està subjecte a l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra.

Seràn del tipus d'engegada per condensador.

Accessoris

- Calefactors

Tots els motors, aniran dotats amb calefactores que es connectaran automàticament, però solament quan el motor estigui parat. Aquests calefactores tindran les seves terminals en una caixa de borns independent.

La temperatura superficial dels calefactores no haurà d'excedir en cap cas dels valors establerts per les normes UNE 20.327 i 20.328.

El Contractista indicarà la potència consumida per a les resistències de calefacció.

- Plaques de característiques

Seràn d'acer inoxidable AISI 304 SS, i es subjectaran amb passadors o cargols del mateix material.

Estaràn escrites en castellà i català.

Estaràn d'acord amb les normes UNE 2.041 i 20.113.

Com a mínim, les plaques de característiques inclouran la informació indicada més avall, a més de l'exigida per les esmentades normes, o bé es col·locarà una placa addicional que la incloïxi.

1. Tamany UNE/CEI de carcassa.
2. Forma de muntatge (segons UNE 20.112).
3. Possibilitat d'inversió de gir.
4. Parell d'arrencada.
5. Parell màxim.
6. Intensitat d'arrencada.
7. La protecció segons UNE 20.111.
8. Pes.
9. Lubricant recomanat.
10. Tensió i potència element calefactor.
11. Valor màxim permisible del joc axial del rotor.

- Indicació del sentit de gir

El sentit de gir per al que ha estat preparat el motor, s'indicarà amb una data estampada o cargolada sobre la carcassa en el costat contrari al d'accionament.

En motors aptes per a girar en ambdues direccions la fletxa tindrà dues puntes.

Una fletxa pintada no és suficient.

- Carris tensors

Els motors, la transmissió dels quals sigui per mig de cadenes o corretges, s'oferiran junt amb carrils tensors que siguin adequats per al servei exigint quan així s'especifiqui en la requisició de

material. Aquests carrils hauran de ser de perfils d'acer soldat i estaran mecanitzats en les seves superfícies superior i inferior.

2.15. MATERIALS PER A MESURES CORRECTORES

2.15.1 TERRA VEGETAL.

Definició.

S'anomena terra vegetal fèrtil a la capa superficial del sòl que reuneixi les condicions idònies per a ser plantada o sembrada.

Condicions generals.

Es considerarà acceptable la terra vegetal que reuneixi les condicions següents:

Composició granulomètrica de la terra fina:

Sorra: del 30 al 50%

Llims: 30 al 45%

Argiles: 10 al 25%

Cap element més gran de 20 mm.

Altres característiques:

Matèria orgànica: més del 1,5%

Relació C/N aproximadament 10.

Carbonat càlcic total: menys del 5%

pH: comprès entre 6 i 7,5

Conductivitat elèctrica < 2 mmhos/cm.

Nitrogen: mínim 1000 ppm

Fòsfor assimilable: tindrà com a mínim les quantitats especificades a continuació, segons es realitzi la seva determinació per qualsevol mètode analític següent: mínim 10 ppm (Olsen); mínim 120 ppm (Burriel); mínim 20 ppm (Bray); mínim 90 ppm

(Joret-Hebert); mínim 100 ppm (Dyer); mínim 90 ppm (Egner-Riehm); mínim 20 ppm (Truog); mínim 10 ppm (Var der Paauw); mínim 300 (Valor L).

Potassi assimilable: mínim 200 ppm (Determinació realitzada pel mètode de l'Acetat amònic 1N); mínim 125 ppm (Mètode Egner-Riehm).

Magnesi assimilable: mínim 90 ppm (Mètode de l'Acetat amònic 1N); mínim 36 ppm (Mètode del clorur càlcic).

De les anteriors especificacions l'enginyer Director podrà obligar a efectuar l'assaig de les que jutgi oportunes.

Modificacions i esmenes

Abans de portar a terme la estesa de terra vegetal es farà un tractament de la mateixa en amuntegament, segons es descriu en l'apartat 3.4.2.1. del Present Plec.

2.15.2 ADOBS O FERTILITZANTS
Definició

Es defineixen com a fertilitzants o adobs els productes naturals orgànics o minerals inorgànics que contenen al menys algun dels tres macroelements nutritius essencials pels vegetals, és a dir, nitrogen, fòsfor i potassi, podent contenir, a més, altres elements nutritius. Es defineix com a riquesa, graduació, anàlisi o concentració d'un adob o fertilitzant la quantitat de cada element nutritiu assimilable que conté, en pes, per unitat de pes de producte.

Condicions generals.

Es podrà utilitzar qualsevol fertilitzant mineral o organomineral comercial, sempre que es proporcioni la quantitat d'elements nutritius assimilables que s'indiqui en els apartats d'execució de cadascuna de les unitats d'Obra del projecte. Es podrà utilitzar qualsevol fertilitzant orgànic o esmena que compleixi les condicions que defineix aquest Plec. El Contractista podrà proposar a l'enginyer Director de l'obra la utilització d'altres fertilitzants orgànics i esmenes que no siguin contemplades en aquest Plec, i s'atendrà a allò que resolgui l'enginyer Director.

Tipus.
Fertilitzants orgànics
Definició.

Són els productes obtinguts a partir de restes animals i/o vegetals.

Condicions generals.

Hauran de contenir el tant per cent mínim i màxim de matèria orgànica i d'altres elements que s'indiquen a continuació:

Nitrogen orgànic: mínim 2% sobre matèria seca.

N+P₂O₅+K₂O: mínim 6% sobre pes total.

Relació C/N: mínim 3; màxim 15.

Matèria orgànica total: mínim 30% sobre matèria seca.

Humitat: màxim 35%

Cadmi: màxim 30 ppm.

Coure: màxim 1.500 ppm.

Níquel: màxim 350 ppm.

Plom: màxim 1.000 ppm.

Zinc: màxim 3.000 ppm.

Mercuri: màxim 20 ppm.

Tipus.
Fems:

Es defineix com a fems la barreja de les dejeccions sòlides i líquides del bestiar en la palla que li serveix de jaç. Aquesta barreja tindrà les següents característiques:

No presentarà cap element que no entri en la seva definició, com ara serradures, escorces...etc.

Haurà estat sotmesa a una fermentació anaeròbia completa i al seva riquesa mínima d'elements fertilitzants, expressada en tant per mil, serà: 5 pel nitrogen, 3 per l'àcid fosfòric i 5 per la potassa.

La proporció de matèria seca estarà compresa entre el 23 i el 33 %.

El coeficient isohúmic estarà comprès entre 0,4 i 0,55.

La densitat mínima serà de 800 Kg per m³.

L'aspecte exterior serà el de una massa untuosa, negra i lleugerament humida.

No es podrà utilitzar fems provinent de purins de porc ni de aus (gallinasa).

Fertilitzants organominerals
Definició.

Són els productes resultants de la barreja de fertilitzants orgànics i minerals en diverses proporcions.

Condicions generals.

Aquests productes mantenen les mateixes limitacions de materials pesats que en els fertilitzants orgànics, i es requereixen uns mínims de 15% de matèria orgànica, un 1% de Nitrogen orgànic, un mínim del 2% de cada element nutritiu, i la suma de N+P₂O₅+K₂O ha de ser igual o més gran que el 13% sobre producte total.

Fertilitzants minerals.
Definició.

Són aquells productes obtinguts mitjançant processos químics desenvolupats a escala industrial, que contenen unes quantitats mínimes d'un macroelement principal (N,P,K). Són productes inorgànics.

Riquesa: S'entén com a riquesa, graduació, anàlisi o concentració d'un fertilitzant mineral, la quantitat de cadascun dels elements nutritius, en forma assimilable i en pes, que conté per unitat de pes de producte. Les unitats utilitzades per a expressar la riquesa d'elements nutritius

són N per al Nitrogen, P₂O₅ per al fòsfor i K₂O per al potassi. Els demés nutrients s'utilitza el propi element, amb l'excepció del calci (CaO) i el magnesi (MgO), en els que s'utilitzen igualment els òxids corresponents, així com del sofre (SO₃). Per establir la quantitat de nutrients a aportar, es defineix com Unitats Fertilitzants (U.F.) d'un element, els Kg d'aquest, en cadascuna de les formes abans esmentades, aportats per una hectàrea de superfície de terreny. Així, per exemple, una U.F. de nitrogen correspon a 1 Kg/ha de N, una U.F. de fòsfor correspon a 1 Kg/ha de P₂O₅, etc. Segons la riquesa d'un fertilitzant, es tindrà de fer una diferent aportació del mateix, en pes, per tal d'aportar les unitats fertilitzants que es requereixen.

Condicions generals.

Seràn productes comercials, adquirits en sacs, etiquetats, no a granel, provistos del seu corresponent certificat de garantia. No estaran alterats per la humitat o altres agents físics o químics. Seràn de casa comercial acreditada.

Tipus.

Fertilitzants minerals simples

Són aquells fertilitzants que només contenen un dels tres macroelements (N,P,K), i d'aquesta forma es denominen nitrogenats, fosfatats o potàssics. La riquesa correspon a la quantitat de l'únic element, expressat en tant per cent o el que és el mateix, en kilograms d'element per cada 100 kilograms de producte.

Fertilitzants minerals compostos

Són aquells productes obtinguts per simple barreja de fertilitzants minerals simples, i que contenen més d'un dels macroelements nutritius essencials (N,P,K). Es classifiquen en binaris o ternaris, segons contenen dos o tres elements nutritius respectivament.

- Riquesa: En aquests s'indica la riquesa de tots els elements que formen part de la seva composició, i en particular, dels tres elements principals N-P-K. Per a definir un fertilitzant compost s'indica amb tres xifres que corresponen a les riqueses dels elements en l'ordre N-P-K. Quan l'adob compost té a més altres elements, s'expressen a continuació, però amb la indicació de l'element específic.
- Equilibri: Es refereix a la relació existent entre els elements components d'un adob compost. Es calcula prenent com a referència el contingut de N, dividint cadascuna de la riquesa de la fórmula per la riquesa mínima del Nitrogen.

Fertilitzants minerals complexos i complexos especials

Els fertilitzants complexos són aquells productes obtinguts mitjançant reaccions químiques, els quals contenen més d'un dels macroelements nutritius essencials (N,P,K). S'anomenen complexos especials quan, a més de contenir més d'un dels macroelements nutritius essencials, porten diversos oligoelements, bàsicament ferro, manganès, zinc i molibdè. Es classifiquen en binaris o ternaris, segons contenen dos o tres elements nutritius respectivament.

- Riquesa: En aquests s'indica la riquesa de tots els elements que formen part de la seva composició, i en particular, dels tres elements principals N-P-K. Per a definir un fertilitzant complexa s'indica amb tres xifres que corresponen a les riqueses dels elements en l'ordre N-P-K. Quan l'adob complexa té a més altres elements, s'expressen a continuació, però amb la indicació de l'element específic.
- Equilibri: Es refereix a la relació existent entre els elements components d'un adob complexa. Es calcula prenent com a referència el contingut de N, dividint cadascuna de la riquesa de la fórmula per la riquesa mínima del Nitrogen.

2.15.3 ESMENES.

Definició

S'utilitzen per a millorar aquells terrenys que presenten una textura, o bé massa argilosa o bé massa sorrenca; distingirem els productes utilitzats per a esmenar els sòls massa sorrencs d'aquells utilitzats per a esmenar els massa argilosos. Sovint es poden obtenir unes bones millores de textura amb la utilització d'adobs orgànics, els quals es descriuran en el corresponent apartat.

Tipus.

Torba:

Consisteix en la vegetació disgregada d'un pantà que, a causa de l'excés d'aigua i la manca d'oxigen, s'ha descompost de manera incompleta. Entre les millores que produeix l'aportació de torba al sòl destacarem que es un regulador de la humitat, així està molt indicada per l'augment de la capacitat de retenció en sòls massa sorrencs. Els elements col·loïdals continguts a la turba milloren els intercanvis químics. Té una alt contingut en matèria orgànica per la qual cosa suposa una bona esmena hùmica. A més, conté substàncies de creixement i hormones que afavoreixen el desenvolupament radicular. Dins de la gama de les torbes en trobem principalment de dos tipus:

Torba negra: Procedent de la descomposició parcial de la vegetació de zones pantanoses riques en calç on es desenvolupa una vegetació de tipus Phragmites, Carex, Salix, etc.

Torba clara: Procedent de la descomposició parcial de la vegetació de zones pantanoses pobres i àcides on es desenvolupa una vegetació a base de Sphagnum, Eriophorum, Polytrichum, etc.

Compost:

Producte procedent de la descomposició de les restes vegetals durant un temps no inferior a un any, o bé del tractament industrial de les escombraries. El seu contingut en matèria orgànica serà superior al 40 % i en matèria orgànica oxidable al 20 %.

Terres de bruc:

Procedeixen de la descomposició de fulles i arrels de vegetació acidòfila en terres lleugeres de baix pH. És particularment útil barrejada amb sorra per a fer més lleugers els sòls compactes. És

necessari que vingui ben garbellada per a no incorporar un volum excessiu d'arrels.

Virostes:

Pot procedir dels fems o del compost. Serà d'un color molt fosc, pulverulent, lleuger i untuós al tacte i amb el grau d'humitat necessari per facilitar la seva distribució i evitar la formació de grums. El seu contingut en Nitrogen es situarà al voltant del 14 %

Fems:

Les característiques per utilitzar fems com a esmena de sòl seran les mateixes que les esmentades a l'apartat 3.3.2.2.1.3. del present Plec.

Condicions generals.

Abans de l'inici dels treballs, el Contractista presentarà una memòria incloent les característiques dels fertilitzants i esmenes dels productes a utilitzar.

2.15.4 MULCH.

Definició.

Es defineix com a mulch, qualsevol material orgànic o inorgànic aplicat a la superfície del sòl per a protegir les llavors, mantenir més uniformes les temperatures del sòl, reduir l'evapotranspiració, enriquir el sòl, o reduir l'erosió a l'absorbir l'impacte directe de les gotes de pluja.

Condicions generals.

Es podran utilitzar els següents tipus:

Cel·luloses - Les cel·luloses que s'empren com a mulch són de característiques diferents segons les espècies vegetals a partir de les quals s'han fabricat, així com els procediments d'obtenció. Les cel·luloses obtingudes per procediments mecànics són de fibres més llargues i de major capacitat d'absorció d'aigua, mentre que les obtingudes per procediments químics i semiquímics són de fibres més curtes i de menor capacitat d'absorció d'aigua. Les cel·luloses obtingudes per procediments químics poden tenir restes d'àcids que poden perjudicar el desenvolupament de les plantes. Una prova de la qualitat d'aquests mulch consisteix en agafar una petita quantitat, barrejar-la amb aigua i projectar-lo sobre una paret. El mulch ha de quedar enganxat a la paret i extès uniformement, en cas contrari, es refusarà. Les dosis no seran mai inferiors a 250 g/m².

Palla de cereal - Pot procedir de qualsevol cereal. S'utilitzarà tal com surt de la recol·lectora degudament empacada. Es tindrà la precaució de que l'empacadora sigui de baixa pressió, per tal de que no es formin conglomerats de palla que dificultin la germinació. Les dosis no seran mai inferiors a 1000 g/m² el cas de fibra llarga, i 500 g/m² en el cas de fibra curta.

Mixtes - En general, és corrent que cada fabricant obtingui els seus mulch barrejant substàncies de les anteriorment descrites, incorporant-hi materials diversos tals com cotó, papers de diari,

etc. En aquests casos la Direcció d'Obra demanarà la composició del mulch, el qual serà aprovat o no a judici d'aquesta. Les dosis no seran mai inferiors al 250 g/m².

Agromousse o higromull - Es tracta d'una espuma de resina orgànica fabricada a partir d'urea i formaldehid. És un producte de cel·les mixtes: del 60 al 70 % obertes i del 30 al 40 % tancades. Les petites parets de les cel·les tenen forma de tub i retenen l'aire en petits canals. Això permet que les arrels puguin absorbir l'aigua. La seva composició és d'un 30 % de N total en forma poc soluble, d'un 0,25 a un 0,5 % de N soluble i un 33 % de carbonats.

El producte es fabrica "in situ" amb una esmoladora especial, i un equip de barreja i distribució. Amb la hidrosembradora de vuit es forma una barreja de floculs d'escuma, llavors, adobs i aigua que s'extén sobre la superfície del sòl en un gruix de 2 a 4 cm. Aquesta massa ha de quedar fixada sobre la superfície tractada de forma homogènia.

2.15.5 FIXADORS O ESTABILITZADORS.

Definició.

S'entén com a fixador o estabilitzador del sòl qualsevol producte orgànic o inorgànic aplicat en solució aquosa que, penetrant a través de la superfície del terreny, redueix l'erosió per aglomeració física de les partícules del sòl, generalment amb l'establiment d'enllaços col·loïdals de natura orgànica. El reticulat format ha de permetre la circulació de l'aire i el manteniment de la humitat del sòl, millorant la seva estructura i proporcionant un medi biològic més idoni. Així mateix, aplicats amb les llavors fixen aquestes contra el terreny evitant el seu desplaçament.

Condicions generals.

Els estabilitzadors hauran de complir les següents condicions:

- Ser productes que a l'incorporar-se al terreny, formin una capa superficial resistent a l'erosió i d'un espessor presumiblement igual a la zona que pot ésser afectada per la mateixa.
- Utilitzables per polvorització.
- No combustibles, no tòxics i biodegradables.
- Degudament avalats en les seves propietats per assajos estandarditzats.
- Resistents a les gelades.

Tipus.

Poden classificar-se en dos tipus:

Els que cobreixen el sòl amb una pel·lícula contínua, i els que milloren l'estructura del sòl en una fondària de 1-2 cm sense formar capa contínua.

Els primers tenen l'inconvenient que al mateix temps que eviten les pèrdues d'aigua, tampoc permeten que aquesta hi penetri. Per tant s'utilitzaran sempre preferentment els segons.

2.15.6 LLAVORS.

Definició.

Es defineix com a llavor l'embrió capaç de germinar i desenvolupar-se donant lloc a una espècie vegetal d'iguals caràcters als de l'espècie progenitora.

Condicions generals.

Les llavors procediran de cases comercials acreditades, i seran de la mida, aspecte i color de l'espècie botànica elegida. Per a qualsevol partida de llavors s'exigirà el certificat d'origen, i aquest haurà d'oferir garanties suficients al Director facultatiu. Seran reconegudes abans de la seva utilització per l'enginyer Director, no podent-se sembrar sense la seva aprovació. Es podran realitzar proves de germinació a càrrec del contractista, seguint les normes del Reglament de l'Associació Internacional d'Assaig de Llavors, que a l'Hemisferi Nord va entrar en vigor l'1 de juliol de l'any 1960. No estaran contaminades per fongs, ni presentaran símptomes d'haver sofert malalties micològiques. En el moment de la sembra no presentaran atacs de fongs, bacteries o insectes. El grau de puresa mínim admès serà del 90 % del seu pes material envasat. El poder germinatiu serà, al menys, del 95 %.

3. UNITATS D'OBRA. EXECUCIÓ I ABONAMENT

3.1. TREBALLS GENERALS

3.1.1 REPLANTEJAMENT

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

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

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

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

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

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

El contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, tenint que reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament haguessin sigut moguts o eliminats, el que comunicarà per escrit al director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

3.1.2 ACCÉS A LES OBRES

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com carreteres, camins, sendes, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

La propietat es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'Obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenient, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

La propietat es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

3.1.3 INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'Obra de totes les instal·lacions auxiliars d'Obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'Obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- Oficines del contractista.
- Instal·lacions per serveis del personal.
- Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.
- Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mesclures bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.
- Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres
- Instal·lacions de subministrament d'aigua.

Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a talls, canalitzacions, canalitzacions, etc.
- b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.
- c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.
- d) Obres per esgotaments o per reduir el nivell freàtic.
- e) Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.
- f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'Obra i obres auxiliars.

3.1.4 MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequadament i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'Obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veïés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separatament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

3.2. MOVIMENT DE TERRES

3.2.1 NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY

Definició

La neteja i esbrossada del terreny consisteix en netejar les zones que corresponguin d'arbres, fusta caiguda, restes de troncs o arrels, plantes, escombraries, o qualsevol altre material inservible o perjudicial, incloent l'extracció de troncs, arrels, etc. així com el condicionament i transport de tot el material esmentat. També inclou la retirada i emmagatzematge d'aquelles estructures que obstaculitzin, molestin d'alguna forma les operacions de construcció i el cànon i manteniment de l'abocador corresponent.

Execució de les obres

Les operacions d'esbrossada i neteja s'estendran única i exclusivament a tot l'ample d'ocupació en planta de la basses de regulació i les estacions de filtratge tal i com aquestes zones es defineixen al projecte. No serà objecte d'abonament cap operació d'esbrossada realitzada en zones diferents de l'esmentada ja que les operacions que aquí es descriuen es consideren incloses en les diferents unitats d'excavació que afecten a les altres zones.

Aquesta operació s'haurà d'efectuar abans de començar els treballs d'excavació o terraplenat de qualsevol classe. L'esbrossada inclourà l'extracció i transport a abocador de la terra vegetal en les àrees destinades a rebre un posterior rebliment o terraplè i la restitució de la mateixa en aquelles àrees d'ocupació temporal on calgui.

Els arbres que l'enginyer Director designi o marqui, es conservaran intactes. Per minvar els danys als arbres marcats, els que s'hauran de treure ho faran caient cap al centre de la zona objecte de la neteja. Quan sigui necessari evitar danys a altres arbres, al trànsit o a estructures properes, els arbres s'aniran traçant per la copa i tronc progressivament.

En els rebaixos, tots els troncs i arrels més grans de 10 cm de diàmetre seran eliminats fins a una profunditat no inferior a cinquanta com per sota de la solera.

Del terreny natural sobre el que s'haurà d'assentar l'obra, s'eliminaran tots els troncs o arrels amb un diàmetre superior a 10 cm sigui amb mitjans manuals o mecànics, de tal forma que no quedi cap a menys de 30 cm de profunditat per sota de la superfície natural.

Les restes de tot tipus de material que s'hagin de transportar a abocador i que no s'hagin d'utilitzar per a rebliments o terraplens i s'hauran de carregar i transportar immediatament sense que es permeti l'acopi a obra de les esmentades restes. El no respectar aquesta condició pot comportar la paralització immediata de les obres.

Aquells arbres que ofereixin possibilitats comercials seran podats i netejats, després es tallaran en trossos adequats i finalment s'amuntegaran cautelosament al llarg de la traça, separats dels munts que hauran de cremar-se o llençar-se. La longitud dels trossos de fusta no serà inferior a 3 m si ho permet el tronc.

Tots els subproductes forestals, llevat la llenya de valor comercial, seran cremats. La crema del material es farà d'acord a les disposicions legals vigents en la matèria.

Els munts que hagin de ser cremats, es col·locaran en el centre o molt a prop de la zona objecte de la neteja, o en espais oberts, procurant no originar danys a d'altres arbres o vegetació propera.

L'enginyer director podrà aturar els treballs de crema, per mal temps o per qualsevulla altra raó que comporti algun perill.

En cas de trobar-se o detectar-se, durant l'execució d'aquests treballs previs, pericons, canonades o qualsevol altre elements que hagi d'ésser conservat i/o hagi d'ésser objecte de reposició posterior aquest haurà d'ésser apropiadament senyalitzat per tal de garantir la seva posterior reposició. Els costos d'aquesta senyalització correran a càrrec del contractista.

Amidament i abonament

S'amidarà pels m2 esbrossats, amidats sobre el terreny, segons el preu següent:

M2 Esbrossada de terreny incloent tala d'arbres i extracció de soques i arrels, la seva retirada juntament amb la de la fusta caiguda, plantes, brossa, deixalles, runa o qualsevol material indesitjable, comprés el seu condicionament, càrrega i transport a abocador, fins i tot el cànon d'ús i el condicionament final que calgui.

3.2.2 DEMOLICIONS I REPOSICIONS

Definició

Consisteix en la demolició i reposició de paviments en l'encreuament de carreteres i en l'enderrocament i reposició de construccions existents que obstaculitzin l'obra o que sigui necessari fer desaparèixer per donar per finalitzada l'execució de la mateixa.

La seva execució inclou les operacions següents:

- Pretall.
- Demolició i remoció del ferm.
- Reposició del ferm.
- Enderroc de construccions i massissos de fàbrica

Reposició de construccions i massissos de fàbrica

Retirada i transport a l'abocador dels materials sobrants.

Execució de les obres

Pretall

S'executarà un pretall a 50 cm. del caire de la rasa amb l'objecte de demolir el ferm amb garanties d'una correcta reposició.

Demolició i remoció del ferm

S'efectuarà la demolició i remoció del ferm existent per poder executar l'excavació de la rasa.

S'utilitzaran els mitjans necessaris per no danyar les zones adjacents de ferm i s'eliminaran les runes, no podent ser utilitzades com material de rebliment.

Reposició del ferm

Els fermes que hagin estat remoguts per les necessitats d'execució de l'obra es reposaran d'acord amb la secció formada per una capa de base de 42 cm de formigó i una capa de trànsit de 8 cm d'aglomerat asfàltic amb el reg d'imprimació corresponent o d'acord amb la corresponent secció tipus indicada als plànols.

Enderroc de construccions i massissos

Les operacions d'enderroc s'efectuaran amb les precaucions necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys en les construccions properes, d'acord amb el que sobre el particular ordeni el Director de les Obres, que designarà i marcarà els elements que s'hagi de conservar intactes. El Contractista obtindrà abans dels enderrocs fotografies dels mateixos i de les edificacions i instal·lacions que poguessin ser afectades.

Els treballs es realitzaran de manera que produeixin la menor molèstia possible als ocupants de les zones properes a l'obra.

No es consideren construccions o massissos de fàbrica, en el present Plec, els murs de pedra

existents que serveixen per a separar els diferents nivells de terreny de conreu (estiguin o no conreats) anonaments bancals o qualsevol mur artificial de pedra afectat per les obres ja que la demolició o extracció provisional dels blocs de pedra i la seva posterior reposició i reubicació en el seu estat original és una operació inclosa en les diferents unitats de moviment de terres i no és objecte d'amidament i abonament independent.

Reposició de construccions i massissos

Les construccions seran reposades de la manera més similar a la prèviament existent.

Retirada dels materials d'enderroc

Els materials d'enderroc que hagin de ser retirats de l'obra s'aplegaran i transportaran en la manera i als llocs que assenyali el Director de l'obra.

Amidament i abonament

A efectes de generació dels preus unitaris tant les demolicions i reposicions de fàbriques i massissos existents com la demolició de tot tipus de paviment s'amidaran i abonaran pels metres cúbics (m³) realment demolits o reposats, amidats sobre el terreny.

La reposició de paviments existents s'amidarà i abonarà per metres quadrats (m²).

Les demolicions i reposicions s'abonaran segons els preus que figurin en els Quadres de Preus per:

- m² enderroc d'Obra de fàbrica i paviments, fins i tot càrrega i transport de runes a abocador, inclòs el cànon d'ús i condicionament final que calgui.
- m² reposició de paviments.

La reposició d'obres de fàbriques existents s'abonarà segons els diferents preus del projecte que siguin d'aplicació.

Els preus s'entenen complerts i comprenen totes les operacions necessàries per deixar l'obra enllestida, fins i tot la càrrega i el transport a l'abocador, el cànon de manteniment d'aquest així com tots els mitjans manuals o mecànics que calguin.

3.2.3 RETIRADA I EXTENSIÓ DE LA TERRA VEGETAL

Definició

Es defineix com a retirada i extensió de la terra vegetal les operacions destinades a preservar i emmagatzemar, durant el temps d'execució de les obres, la capa superior del terreny amb un contingut de matèria orgànica superior al 5%, i la seva posterior extensió i col·locació en condicions anàlogues a les preexistents.

Execució de les obres

La terra vegetal que es trobi en les excavacions, es remourà i s'aplegarà on indiqui la Direcció de les Obres. En qualsevol cas, la terra vegetal extreta es mantindrà separada de la resta dels

productes excavats per evitar la seva contaminació.

El fons de l'excavació haurà de deixar-se pla i anivellat amb els pendents previstos en la Documentació Tècnica o indicat per la Direcció Facultativa de les Obres, preveient-se el desguàs per tal d'evitar l'acumulació d'aigua dins de l'excavació. Com a tolerància d'execució s'accepta la de 50 mm.

A la vora d'estructures de contenció i d'edificacions prèvies, la maquinària haurà de treballar en direcció no perpendicular a elles i deixar sense excavar una zona de protecció d'amplària superior a 1 m, que s'haurà d'extreure manualment amb posterioritat. Els elements de treball que puguin dificultar els treballs d'execució de la partida s'han d'eliminar, així com protegir els serveis que puguin resultar afectats. L'ordre d'execució dels treballs serà l'especificat per la Direcció de les Obres.

L'extensió de la terra vegetal s'haurà de realitzar una vegada acabades les obres de cada zona, amb un grau de compactació similar al que es trobava en el seu estat original. Cas d'excedir el grau de compactació preexistent s'haurà de remoure i compactar de nou.

Amidament i abonament

La retirada i extensió de la terra vegetal s'abonarà per:

- m³ excavació de terra vegetal, fins i tot càrrega i transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.

3.2.4 RETIRADA I REPOSICIÓ DE MURS DE PEDRA

Definició

Fa referència aquest article al conjunt d'estructures de contenció constituïdes per murs de pedra i/o mamposteria que es troben en la zona del projecte i que, en general, serveixen per a separar els diferents nivells de conreu i mantenir la geometria de l'anivellament general de les terres realitzat en el seu dia (localment anomenem espones i els nivells de terra diferenciats que en resulten s'anomenen feixes o bancals). També funcionen com elements de contenció de terres en el sentit més general i la seva alçada seria des de menys d'un metre (<1m) a alçades superiors als 3-4 metres.

Execució de les obres

Abans de procedir a l'excavació de les rases o dels desmunts es retiraran i acopiaran al costat de l'obra, de manera manual i/o mecànica, els blocs de pedra dels murs que posteriorment s'hagin de reposar.

Amb posterioritat a l'execució del rebliment de les excavacions i de l'execució de les proves hidràuliques de les conduccions es procedirà a la recol·locació i reconstrucció dels murs respectant la geometria, disposició i dimensions originals, emprant mitjans manuals i mecànics i, cas que calgui, aglomerant hidràulic per a subjectar els blocs.

Amidament i abonament

La retirada i reposició dels murs de pedra descrits no seran objecte d'amidament i abonament independent ja que el cost corresponent de tots els materials, mitjans mecànics i manuals, mà d'Obra i totes les operacions i activitats realitzades des de la seva retirada fins a la seva posterior reposició està repercutit en els preus unitaris de moviment de terres tal i com s'indica en articles posteriors d'aquest plec.

3.2.5 EXCAVACIÓ EN DESMUNT

Definició

Consisteix en el rebaix necessari del terreny que està situat per damunt del nivell de l'explanació.

Queden incloses en aquest concepte les següents operacions:

- L'excavació dels materials de desmunt, qualsevulla que sigui la seva naturalesa, fins i tot cunetes, zones d'emplaçament d'obres de fàbrica fins a la cota d'explanació general, banquetes pel recolzament dels replens, així com qualsevol sanejament a zones localitzades o no. Aquest concepte inclou l'excavació convencional, l'excavació amb ripat previ, les excavacions amb trencament mitjançant martells hidràulics i l'excavació amb explosius; sigui quin sigui el percentatge que es trobi de roca no excavable amb mitjans mecànics.
- Les operacions de càrrega, transport, selecció i descàrrega a les zones d'emprament o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el mateix material s'hagi d'emmagatzemar diversos cops, així com la càrrega, transport i descàrrega des de l'últim emmagatzematge fins al lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants) i a l'extensió i perfilat dels materials en aquests últims per adaptar la seva superfície a allò indicat als plànols o per a l'enginyer Director.
- La conservació, adequada dels materials i els cànons, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despeses de llocs d'emmagatzematge i abocadors.
- L'allisada dels talussos de l'excavació.
- Els esgotaments i drenatges que siguin necessaris.
- Els camins d'accessos necessaris per a l'execució de les excavacions en desmunt.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'Obra.
- Compactat del fons de l'excavació al 98%.

Execució de les obres

Un cop esclarida la traça o franja d'ocupació de les obres i enretirada la terra vegetal necessària per la seva posterior utilització, s'iniciaran les obres d'excavació, previ compliment dels següents requisits:

- S'ha d'haver preparat i presentat a l'enginyer Director, qui ho aprovarà si s'escau, un programa de desenvolupament dels treballs d'explanació. En particular no s'autoritzarà

a iniciar un treball de desmunt i fins i tot es podrà impedir la seva continuació, si no hi ha preparats un o diversos talls de replè.

- S'ha d'haver conclòs satisfactòriament a la zona afectada i a les que tenen relació amb ella, a judici de l'enginyer Director, totes les operacions preparatòries per garantir una bona execució.

L'excavació de calçades, vorals, bermes i cunetes, hauran d'estar d'acord amb la informació continguda als plànols i amb allò que sobre el particular ordeni l'enginyer Director, no autoritzant-se l'execució de cap excavació que no sigui portada en totes les seves fases amb referències topogràfiques precises.

L'enginyer Director, a la vista del terreny, d'estudis geotècnics, de necessitats materials, o per altres raons, podrà modificar els talussos definits i sense modificació del preu d'aquesta unitat d'Obra.

Les excavacions es realitzaran començant per la part superior del desmunt, evitant posteriorment eixamplaments. En qualsevol cas, si hi hagués necessitat d'un eixamplament posterior, aquest s'executarà des de dalt i mai mitjançant excavacions al peu de la zona a eixamplar.

Les excavacions en roca s'executaran de forma que no es faci mal, trenqui o desprengui la roca excavada. Quan les excavacions presentin cavitats que puguin retenir l'aigua, el Contractista adoptarà les mesures de correcció necessàries.

Si calgués la utilització d'explosius el Contractista proposarà a la Direcció d'Obra el programa d'execució de voladures, justificat amb els corresponents assaigs, per la seva aprovació.

En la proposta de programa, s'haurà d'especificar com a mínim:

- Maquinària i mètode de perforació a utilitzar.
- Quadrícula i longitud màxima de perforació.
- Diàmetre de barrinades de pretall i disposició de les mateixes.
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades.
- Mètodes per fixar la posició de les càrregues en l'interior de les barrinades.
- Esquema de detonació de les voladures.
- Exposició detallada dels resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra.

La quadrícula de perforació serà la necessària per aconseguir la mida idònia del material resultant, en el cas que aquest estigui destinat a la formació de pedraplè. En cas d'incompliment per part del contractista, aquest vindrà obligat a classificar el producte de l'excavació abans de la seva utilització al pedraplè.

El Contractista justificarà en el programa, amb mesures del camp elèctric del terreny, l'adequació del tipus d'explosius i dels detonadors.

Tanmateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per a la programació de les càrregues de la voladura, de forma que no siguin sobrepassats els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per les vibracions en estructures i edificis propers a la pròpia obra.

L'aprovació del Programa pel Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació dels permisos adequats i adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar perjudicis a la resta de l'obra o a tercers.

L'aprovació inicial del Programa per part del Director d'Obra podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny i altres circumstàncies ho fessin aconsellable. En aquest cas, el Contractista haurà de presentar a l'aprovació del Director d'Obra un nou programa de voladures, encara que no sigui objecte d'abonament.

Les lleres d'aigua existents no es modificaran sense autorització prèvia i escrita de l'enginyer Director.

L'esplanada es constituirà amb el pendent suficient, de manera que aboqui cap a rases i lleres connectats amb el sistema de drenatge principal. Amb aquesta finalitat, es realitzaran rases i lleres provisionals que siguin precisos segons l'enginyer Director.

Qualsevol sistema de desguàs provisional o definitiu s'executarà de manera que no es produeixin erosions a les excavacions.

El Contractista prendrà immediatament, mesures que comptin amb l'aprovació de l'enginyer Director, davant els nivells aquífers que es trobin en el curs de l'excavació.

En cas que el Contractista no prengui a temps les precaucions per al drenatge, siguin provisionals o definitives, procedirà quan l'enginyer Director ho indiqui, al restabliment de les obres afectades i aniran al seu càrrec les despeses corresponents.

Toleràncies

Les toleràncies d'execució de les excavacions en desmunt seran les que segueixen:

- En les explanacions excavades en roca s'admetrà una diferència màxima de vint-i-cinc (25) centímetres entre cotes extremes de l'explanació resultant; en aquest interval ha d'estar compresa la corresponent cota del projecte o replanteig. En les excavacions en terra la diferència anterior serà de deu (10) centímetres. En qualsevol cas la superfície resultant ha d'ésser tal que no hi hagi possibilitat de formació de bassals d'aigua, havent d'executar el Contractista al seu càrrec, el desguàs de la superfície de l'excavació corresponent, de manera que les aigües quedin conduïdes a la cuneta.
- En les superfícies dels talussos d'excavació s'admetran sortints de fins deu (10) centímetres i entrants de fins a vint-i-cinc (25) centímetres, per les excavacions en roca. Per les excavacions realitzades en terra s'admetrà una tolerància de deu (10) centímetres en més o menys.

- En les explanacions excavades per la implantació de camins es toleraran diferències en cota de fins a deu (10) centímetres en més i quinze (15) en menys per excavacions realitzades en roca i de cinc (5) centímetres en més o menys per a les realitzades en terra, tenint que quedar la superfície perfectament sanejada.

Aquestes toleràncies són d'execució, sense que les variacions siguin objecte d'abonament.

Esllavissaments

Es consideraran com a tals a aquells esllavissaments inevitables produïts fora dels perfils teòrics definits en els plànols.

La Direcció d'Obra definirà quins esllavissaments seran conceptuats com inevitables.

Podran ser esllavissaments abonables els que es produeixin sense provocació directa, sempre que el Contractista hagi observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures, i hagi emprat mètodes adequats en quant a disposició i càrrega de les barrinades.

Pretall

En les excavacions en roca en que així ho especifiquin els plànols, o ho ordeni el Director d'Obra, el Contractista podrà ser obligat a practicar aquests sistemes pel millor acabat dels talussos i evitar perjudicis al terreny immediat al que ha d'ésser excavat. El pretall consisteix en executar una pantalla de taladres paral·lels coincident amb el talús projectat, suficientment propers entre sí (cinquanta (50) centímetres), per a què, carregats amb explosius, la seva voladura produeixi una esquerdada coincident amb el talús, prèviament a realitzar la voladura de la massa a excavar. Per aconseguir tal efecte el Contractista realitzarà els estudis i assaigs pertinents dels quals donarà coneixement al Director d'Obra.

En el cas que es presenti la necessitat d'utilitzar el pretall es considerarà inclòs en el preu unitari d'excavació en desmunt.

Amidament i abonament

L'excavació en desmunt de l'explanació es mesurarà per metres cúbics (m³), obtinguts com diferència entre els perfils transversals contrastats del terreny, presos immediatament abans de començar l'excavació i els perfils teòrics de l'explanació assenyalats als plànols o, quan convingui, els ordenats per l'enginyer Director, que passaran a prendre's com a teòrics, sense tenir en compte els excessos que respecte als perfils teòrics s'hagin produït.

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article, aquelles excavacions que entrin en unitats d'Obra com part integrant d'aquestes.

Els preus inclouen la compactació de la superfície d'assentament del revestiment o formació d'esplanada millorada amb sòl seleccionat, l'excavació fins a les rasants definides als plànols, o aquelles que indiqui la Direcció d'Obra, càrrega i transport dels productes resultants a abocador,

lloc d'emprament, instal·lacions o aplecs, allisada de talussos i quantes necessitats circumstancials facin falta per a una correcta execució de les obres.

El preu inclou, també, la formació dels cavallons que poguessin resultar necessaris, i els pagaments dels cànon d'ocupació, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despeses que calguessin per emmagatzematges i abocadors.

El preu és únic per qualsevulla que sigui la naturalesa del terreny i els mitjans d'excavació, inclòs la voladura. El preu a aplicar serà l'oferta per l'empresa adjudicatària a la licitació considerat el preu "a risc i ventura", independentment del percentatge real de roca i voladura que aparegui a l'obra.

Les excavacions en desmunt s'abonaran segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus:

M3 Excavació en desmunt en qualsevol tipus de terreny, fins i tot roca, inclosos els refinats, esgotaments i estrebades, si calen, càrrega i transport dels productes sobrants al seu lloc d'emprament o a l'abocador, fins i tot el seu cànon d'ús i condicionament final i la reposició d'espones i bancals.

En qualsevol cas l'arranjament, anivellació o estesa de terra vegetal segons criteris de la Direcció d'Obra en els abocadors o en les ubicacions originals, cas que s'hagi de reposar, aniran a càrrec del Contractista així com els costos derivats de retirar i transportar al lloc d'utilització o abocador i/o reubicar i reconstruir el murs de pedra, o espones, que s'hagin de reposar o reconstruir i/o que hagin estat afectats per les obres, accessos provisionals, etc.

3.2.6 EXCAVACIÓ EN RASES I POUS

Definició

Aquests treballs consisteixen en obrir rases i pous en el terreny i inclouen les següents operacions:

- L'excavació i extracció dels materials de la rasa, pou o fonament, així com la neteja i preparació del fons de l'excavació qualsevol que sigui el material excavat: sòl, roca, fangs, etc. amb els mitjans que calguin com ara manuals, mecànics o amb explosius.
- La sobreexcavació necessària de la rasa per l'emplaçament del pericó, pou o massís en el seu punt d'ubicació.
- Les operacions de càrrega, transport i descàrrega a les zones d'utilització d'emmagatzematge provisional o a l'abocador, fins i tot quan el mateix material s'hagi d'emmagatzemar diversos cops, així com la càrrega, transport i descàrrega des de l'últim emmagatzematge fins al lloc d'utilització.
- La conservació adequada dels materials i dels cànon, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despeses dels llocs d'emmagatzematge fins i tot el condicionament final que calgui.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'Obra.

- Els apuntalaments i estrebades i esgotaments en la manera descrita als articles 325 i 326 d'aquest Plec de Condicions.
- L'esbrossada del terreny, executada en els termes exposats al punt 300 del present Plec de Condicions, a tot el llarg de les rases i pous i a tot l'ample de l'ocupació necessària prèviament acceptada per la Direcció d'Obra.
- L'execució de camins d'accés als diferents talls d'excavació i la reposició del terreny al seu estat original un cop acabades les obres.
- La retirada, conservació i posterior extensió de la terra vegetal a tot el llarg de les rases deixant el terreny en el seu estat original.
- L'execució de pistes, camins o anivellaments de terrenys paral·lels a l'eix de les condicions que siguin necessàries per al funcionament correcte de la maquinària emprada en les excavacions, la circulació de vehicles de tot tipus per l'obra i acopis de material, (s'inclouen les pistes necessàries per l'ús de rasadores).
- La retirada de materials i restitució dels terrenys afectats o travessats per la traça de la conducció al seu estat original quan a geometria i característiques un cop acabades les obres.

La retirada i acopi dels blocs de pedra dels murs afectats, als quals es fa referència al punt 306, i la posterior reconstrucció dels mateixos tal com s'indica a l'esmentat punt.

L'anivellament i restitució de feixes i bancals travessats al seu estat original.

Execució de les obres

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

Les fondàries i dimensions de fonaments i rases són les indicades als plànols, excepte si l'enginyer Director, a la vista dels terrenys que sorgeixin durant el desenvolupament de l'excavació, fixi, per escrit, altres fondàries i/o dimensions i traçat.

Qualsevol altra variació en les condicions del terreny que difereixi sensiblement de les suposades, es notificarà immediatament a l'enginyer Director per què, a la vista de les noves condicions, introdueixi les modificacions que estimi necessàries. En qualsevol cas, i si no es sota expressa indicació de la Direcció d'Obra, la fondària mínima de les rases serà tal que sobre la generatriu superior de les conduccions el rebliment tingui un gruix de com a mínim un metre (1 m).

D'altra banda, en cap cas es permetrà l'excavació de les rases amb una fondària superior a la que defineix als plànols de perfils longitudinals tret de la consideració que es fa en aquest mateix apartat respecte a les toleràncies.

El Contractista haurà de mantenir al voltant dels pous i rases un tall de terreny lliure d'una amplada mínima de tres metres (3 m). No s'aplegarà a les proximitats de les rases o pous, materials (procedents o no de l'excavació) ni es situarà maquinària que puguin posar en perill l'estabilitat dels talussos de l'excavació.

Les excavacions en les que es pugui esperar esllavissades o corriments, es realitzaran per trams. En qualsevol cas, si encara que s'haguessin pres les mesures prescrites, es produïssin esllavissades, tot el material que caigués a l'excavació serà extret pel Contractista al seu càrrec.

La preparació del fons de la rasa requerirà de les operacions següents: rectificació del perfil longitudinal, retall de les parts sortints que s'acusin tant en planta com alçat i execució de la base corresponent, amb les dimensions marcades en els plànols, permetent-se unes toleràncies respecte a la cota teòrica en més o en menys, de cinc centímetres (± 5 cm) en el cas de tractar-se de sòls, i en més o menys deu (± 10 cm) en el cas de que es tractés de roca. Aquestes toleràncies són d'aplicació tant en el cas de l'amplada de les rases com en el cas de la fondària de les mateixes respecte al que es defineix als perfils longitudinals del projecte.

Els fons de les excavacions de fonaments per obres de fàbrica no s'han d'alterar, per la qual cosa s'asseguraran contra l'esponjament, l'erosió, la sequera, la gelada, procedint d'immediat, un cop l'enginyer Director hagi donat la seva aprovació, a estendre la capa de formigó de neteja.

El Contractista informará a l'enginyer Director immediatament sobre qualsevol fenomen imprevist, tal com irrupció d'aigua, moviment del sòl, etc., a fi i efecte que es puguin prendre les mesures necessàries.

El Contractista prendrà immediatament mesures que comptin amb l'aprovació de l'enginyer Director davant els nivells aquífers que es trobin durant el curs de l'excavació.

En les zones d'excavació en roca el Contractista deurà executar les excavacions de manera que no danyi la roca que ha de romandre in situ ni les propietats confrontants. Amb tal fi haurà de presentar els permisos reglamentaris, un detallat programa, així com les experiències que ho avalin, de la maquinària i mètode de perforació, diàmetre de les barrines, explosius utilitzats, mètodes de fixació de càrregues en el interior de les barrines i esquema de detonació de les voladures, si haguessin, per a la seva aprovació, si procedeix, per l'enginyer Director sense que la seva aprovació eximeixi al Contractista del resultat i dels danys que es derivin de la seva aplicació.

L'aprovació del Programa pel Director d'Obra no eximirà al Contractista de l'obligació dels permisos adequats i adopció de les mesures de seguretat necessàries per evitar els perjudicis al resta de l'obra o a tercers.

L'aprovació inicial del Programa pel Director d'Obra, podrà ser reconsiderada per aquest si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fessin aconsellable. En aquest cas el Contractista haurà de presentar per a la seva aprovació un nou programa de voladura, sense que aquest sigui objecte d'abonament.

El volum màxim dels fragments de roca i bolos de pedra que s'obtinguin en les voladures, haurà de ser de seixanta centímetres (60 cm).

S'haurà de prestar especial atenció en les mesures de seguretat destinades a evitar projeccions de materials.

Tanmateix, el Contractista mesurarà les constants del terreny per la programació de les càrregues de voladura, de forma que no siguin sobrepassats els límits de velocitat i acceleracions que s'estableixin per les vibracions en estructures i edificis pròxims, a la pròpia obra.

Els fons de les excavacions es netejaran de tot material solt o flux i les seves esquerdes i ranures s'ompliran adequadament. Les crestes i pics existents en els fons de l'excavació en roca hauran de ser regularitzades. Tanmateix s'eliminaran totes les roques soltes o desintegrades i els estrats excessivament primos.

Allà on s'indiqui al projecte i en aquells trams que es consideri perillós realitzar una voladura per la proximitat existent de nuclis urbans, xarxa viària, serveis o estructures, es realitzarà excavació amb mitjans mecànics (martell trencador, ripper, etc), sempre i quant hagi estat autoritzat pel Director d'Obra.

Amidament i abonament

L'excavació en rases i pous s'amidarà per metres cúbics (m^3) executats, obtinguts a partir de la secció tipus de rasa o pou definida en els plànols de detall i la profunditat corresponent a cada perfil definida en els plànols de perfils longitudinals, sense tenir en compte els excessos d'excavació que hagin pogut produir-se per sobre de les toleràncies establertes. Si les toleràncies no es respecten per defecte, és a dir, si l'amplada de les rases és inferior a l'amplada mínima aplicable en funció del diàmetre de la conducció, les toleràncies i el tipus de terreny serà decisió de la Direcció d'Obra abonar l'amidament real (inferior al teòric) o exigir l'execució de les excavacions segons la secció tipus que correspongui i abonar-les de la manera esmentada a l'inici d'aquest apartat.

El preu inclou esgotaments i estrebades, apuntalaments, camins d'accés als talls i de treball, reposicions d'espones, feixes i bancals al seu estat original, càrrega i transport dels productes sobrants al seu lloc d'emprament o a l'abocador, fins i tot el seu cànon d'ús, i en cas necessari per seguretat o impacte el seu transport a copí.

Si les toleràncies no es respecten per excés s'abonarà la secció teòrica.

L'excavació en rases i pous s'abonarà segons els preus unitaris establerts en els Quadres de Preus per a:

- M3 Excavació en rasa en qualsevol tipus de terreny fins i tot roca, inclosos els refinats, esgotaments i estrebades, càrrega i transport dels productes al seu lloc d'emprament o a l'abocador fins i tot el seu cànon d'ús i condicionament final, reconstrucció i reposició d'espones, reposició de feixes i bancals al seu estat original i formació de pistes i camins necessaris per la maquinària.

- M3 Excavació de rasa en qualsevol tipus de terreny fins i tot roca, mitjançant l'ús de màquina tipus rasadora, inclosos els refinats, esgotaments i estrebades, càrrega i transport dels productes al seu lloc d'emprament o a l'abocador fins i tot el seu cànon d'ús i condicionament final, reconstrucció i reposició d'espones, reposició de feixes i bancals al seu estat original i formació de pistes i camins necessaris per la maquinària, segons amidaments auxiliars.

3.2.7 APUNTALAMENT I ESTREBADA

Definició

En aquesta unitat d'Obra s'inclouen:

L'estrebada i apuntalament necessaris i els materials que la componen.

La desestrebada i desapuntament si fossin necessaris.

Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'Obra.

Execució de les obres

Els dispositius d'arriostament i apuntalament de l'estrebada deuran estar en cada moment perfectament col·locats sense que existeixi en ells perill de vinclament. La disposició de les seccions i les distàncies dels elements de l'estrebada seran les que especifica la norma NTE ADZ/76, prèvia aprovació de la Direcció Facultativa.

Les riostres de fusta s'aixamfranaran en els seus extrems i es falcaran fortament contra el recolzament, assegurant-les contra qualsevol esllavissada. L'estrebada s'eleva com a mínim cinc centímetres (5 cm) per sobre de la línia del terreny o de la faixa protectora.

Tots els arriostaments i els seus respectius ancoratges es mantindran sota tensió continua, comprovant aquesta última metòdicament. L'estrebada ha de comprimir les terres fortament, pel sistema d'execució que s'hagi adoptat.

El Contractista pot, amb la conformitat expressa de l'enginyer Director, prescindir de l'estrebada en un tram determinat, realitzant en el seu lloc l'excavació de la rasa o pou amb els corresponents talussos. En aquest cas el Contractista assenyalarà els pendents dels talussos pel que tindrà present les característiques del sòl o roca, el temps que ha de romandre oberta l'excavació, la variació de les característiques del sòl amb la sequedat, filtracions d'aigua, pluja, etc., així com les càrregues tant estàtiques com dinàmiques en les proximitats.

El contractista presentarà, abans de l'excavació d'una zona, un pla d'estrebada que contempli les zones a estrebar i el procediment, tal i com s'ha descrit amb anterioritat. Aquest pla serà sotmès a l'aprovació de la Direcció de les Obres, fet que no eximeix de responsabilitat al contractista en la tria del procediment i la realització dels càlculs necessaris. Les estrebades no s'aixecaran sense l'aprovació expressa de l'enginyer Director de les obres.

L'estrebada de les rases en zones urbanitzades s'ajustarà a les normes següents:

- Les excavacions s'estrebaran en els casos d'edificis situats en les immediacions quan sigui de témer deformacions o riscos de col·lapse en els mateixos.
- En totes les estrebades que l'enginyer Director estimi convenients, el Contractista realitzarà els càlculs necessaris, basant-se en les càrregues màximes que puguin donar-se sota les condicions més desfavorables.

Amidament i abonament

L'apuntalament i l'estrebada no serà d'abonament independent, ja que el seu cost es considera repercutit dins del de l'excavació.

3.2.8 ESGOTAMENT D'EXCAVACIÓ

Definició

Aquesta unitat d'Obra comprèn el conjunt d'operacions necessàries per a recollir i evacuar les aigües que s'introdueixin a la zona de treball, sigui quin sigui el seu origen. En aquesta unitat d'Obra s'inclouen:

Els esgotaments i drenatges que siguin necessaris.

Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'Obra.

Execució de les obres

El Contractista informará a l'enginyer Director immediatament sobre l'irrupció d'aigua a fi i efecte que es puguin prendre les mesures necessàries, indicant la longitud i cabal que serà necessari esgotar.

El Contractista prendrà immediatament mesures que comptin amb l'aprovació de l'enginyer Director davant els nivells aquífers que es trobin durant el curs de l'excavació. Aquestes mesures inclouran l'especificació dels punts de desguàs.

En el cas que el Contractista no prengui a temps les precaucions per al drenatge, siguin aquestes provisionals o definitives, procedirà, així que l'enginyer Director ho indiqui, al restabliment de les obres afectades i aniran al seu càrrec les despeses originades per aquesta demora.

Les instal·lacions d'esgotament i la reserva d'aquestes hauran d'estar preparades a fi de que les operacions es puguin executar sense interrupció.

Els dispositius de succió es situaran fora de la superfície de recolzament dels tubs. La captació i evacuació de les aigües s'ha de fer de manera que no produeixi erosions o problemes d'estabilitat del terreny.

Amidament i abonament

L'esgotament de l'excavació no serà d'abonament independent, ja que el seu cost es considera repercutit dins del de l'excavació.

3.2.9 REBLIMENT DE RASES, POUS I TRASDÓS D'OBRA DE FÀBRICA

Definició

Aquest article fa referència a les operacions de rebliment de les rases i pous obertes al terreny i de l'extradós de les obres de fàbrica.

Segons el tipus de material a emprar en el rebliment es distingeixen tres tipus de rebliment.

- Rebliment amb material procedent de l'excavació.
- Rebliment amb material seleccionat procedent de l'excavació o de préstec.
- Rebliment amb material granular en llit, ronyons i coronació de conduccions.

Les diferents unitats d'Obra considerades en el present article inclouen:

El subministrament del material i selecció del mateix en funció del tipus de rebliment i la seva utilització.

L'extensió de les tongades i compactació de les mateixes seguint, de manera general, les prescripcions de l'article 332.5.2 del P.G.3 i les condicions particulars definides en el present article.

Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'Obra, inclòs el repàs de la compactació de les capes superiors posterior al rebliment de les rases si, a judici de la Direcció d'Obra, es fa notori superficialment l'abastament del rebliment.

Execució de les obres

Rebliment amb material granular en llit, ronyons i coronació de conduccions

Aquest tipus de rebliment serà d'aplicació en les rases per a conduccions de PVC, PVC, PEAD i Fosa Dúctil. Els gruixos de les diferents capes seran les especificades en el plànol corresponent inclòs en el Document número 2 del present Projecte. Les capes es compactaran en tongades de 5 cm. fins a mig diàmetre i en capes de 10 cm. en la resta de rebliment procedint-se amb picó manualment o amb picó vibrant, assolint una compactació no menor del 90% PM.

Rebliment amb material seleccionat procedent de l'excavació o de préstec

Aquest tipus de rebliment serà d'aplicació en les rases per a conduccions de PVC, PVC, PEAD i Fosa Dúctil.

Es disposarà el material en un gruix de 20 cm entre el fons de la rasa i la generatriu inferior el tub i s'envoltarà el tub amb el mateix material fins a enrasar-ho 40 cm sobre la generatriu superior. La compactació del material no serà menor del 90% PM i es realitzarà en tongades de gruix no superiors a 25 cm, segons el plànol núm. 6.

Rebliment amb material procedent de l'excavació

Aquest tipus de rebliment s'extindrà entre la part superior dels rebliments anteriors i la

superfície del terreny. El nivell mínim de compactació serà del 80% PM en capes successives no majors de 30 cm. Aquest nivell de compactació, però, juntament amb els nivells esmentats anteriorment, són valors mínims i en tot cas hauran d'ésser incrementats, a judici de la Direcció d'Obra, en funció dels materials finalment emprats en funció també dels assentaments que es detectin amb posterioritat al rebliment ja que el Contractista deurà procedir tants cops com sigui necessari per evitar els assentaments.

En cas de pas sota camins, creuaments de carreteres la rasa tipus variarà tal com s'indica en el plànol núm. 6.

Finalment, el no compliment dels gruixos i nivells de compactació esmentats podran comportar l'aturada de les obres fins a l'execució de les operacions que correran a càrrec del contractista, necessàries per a corregir les errades d'execució en el sentit esmentat.

El repàs de la compactació superior de les rases en cas d'assentaments, serà condició necessària per a procedir a la recepció de les obres.

Amidament i abonament

Els rebliments de rases es mesuraran per m³ realment executats, obtinguts a partir de les seccions tipus que figuren en els plànols del projecte i de les profunditats indicades en els perfils longitudinals i altres plànols. Seran d'aplicació totes les penalitzacions i criteris de toleràncies esmentats en l'article d'excavació en rases per a l'amidament en cas de no respectar les dimensions dels plànols de projecte.

Els abonaments s'afectaran d'acord amb els preus que figuren en el Quadre de Preus per a:

M3 Rebliment i compactació de fonaments, amb material seleccionat procedent de préstec, estesa i compactació al 98 % del pròctor modificat segons condicions del plec de prescripcions tècniques, mesurat sobre perfil teòric.

M3 Rebliment i compactació de rases, pous i fonaments, amb material seleccionat procedent de la pròpia obra o de préstec, estesa i compactació al 95 % del pròctor modificat segons condicions del plec de prescripcions tècniques, mesurat sobre perfil teòric.

M3 Rebliment i consolidació de material granular en fonaments, llit, ronyons i coronació de conducció, incloent subministrament del material, la seva selecció, l'extensió de les tongades i la compactació de les mateixes segons P.G.3 i les condicions particulars del plec de condicions, fins i tot la p.p. de rebliments en sobreexcavacions de les rases en pericons i massissos d'ancoratge i les compactacions posteriors que calguin per tal d'evitar els assentaments superficials dels rebliments de les rases.

3.3. ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT

3.3.1 FORMIGONS

Definició

En aquesta unitat d'Obra s'inclouen:

L'estudi i obtenció de la dosificació per cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per dit estudi.

- El ciment, àrids, aigua i additius necessaris per la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i compactació del formigó.
- L'execució i el tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.

Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'Obra.

Materials

El ciment, aigua, àrids i eventuais additius compliran les condicions exigides en la Instrucció vigent.

Per formigons de contacte amb aigües residuals, gasos, vapors o terrenys agressius s'utilitzarà ciment III-1-35/SR MR amb contingut de $AC_3 < 8\%$.

Estudi de la mescla

Per cada tipus de formigó a utilitzar en l'obra, el Contractista estudiarà i proposarà a l'enginyer Director la fórmula de dosificació.

En el cas de formigons en contacte amb aigües residuals, gasos, vapors o terrenys agressius la resistència característica a considerar serà 30 N/mm^2 . La dosificació mínima serà de 360 kg/m^3 de formigó. La granulometria A/B 20 i la relació aigua/ciment de 0,45.

Les propostes de fórmula de dosificació, deuran provar que els materials bàsics compleixen les condicions exigides en la instrucció vigent i que els assaigs previs de laboratori realitzats d'acord amb la citada Instrucció, compleixen les resistències mitges d'acord amb el següent quadre:

Condicions previstes per l'execució de l'obra	Valor aproximat de la resistència mitja fcm necessària en laboratori
Mitges	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Bones	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Molt Bones	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

Correspon a l'enginyer Director fixar o modificar les condicions per l'execució de l'obra.

Una vegada realitzats els assaigs previstos es procedirà a la realització dels assaigs característics d'acord amb l'indicat en la instrucció vigent. A la vista dels resultats l'enginyer Director procedirà a la aprovació, si procedeix, de la fórmula de treball o, en el cas contrari, a ordenar les oportunes correccions en la fórmula fins que s'arribi a un resultat satisfactori.

En cap cas la relació aigua/ciment serà superior a quaranta cinc centèsimes (0,45).

Posada en obra

Per a obres de formigó en massa, armat o pretensat la dosificació, fabricació, posta en obra, realització de juntes de formigonat, formigonat en temps fred i calorós i curat es realitzarà d'acord amb les especificacions contingudes als articles 68, 69, 70, 71, 72, 73 i 74 de la Instrucció EHE.

En general, per a obres de formigó en massa, armat o pretensat les bases de càlcul, accions, etc., es regiran per la Instrucció EHE, comprovant-se les condicions de fisuració dels elements.

La màxima irregularitat que han de presentar els paraments plànols, mesurat respecte d'un regle de dos metres de longitud, aplicat en qualsevol direcció, serà de sis (6) mm. en superfícies vistes i vint-i-cinc (25) mm en superfícies ocultes. Les toleràncies en paraments corbs seran les mateixes, però es mesuraran respecte d'un escantilló de dos metres i que la seva curvatura sigui la teòrica.

S'autoritzarà la utilització d'additius plastificants. En el formigó de protecció i recobriments de les conduccions de PVC es tindrà especial cura en la seva extensió i compactació per tongades amb l'objecte de no provocar moviments en els tubs.

Aquest formigó de protecció s'abocarà sobre la generatriu superior del tub, amb un repartiment

per igual als dos costats. El seu abocament es realitzarà en cinc o sis tongades entre les quals pot transcórrer un temps màxim de 90 a 120 minuts. El gruix de les tongades serà el següent:

- 1 (bressol de recolzament): d'existent entre el fons de l'excavació i la generatriu inferior del tub. Aquesta capa s'anivellarà amb les toleràncies descrites per permetre el millor ajust del perfil longitudinal.
- 2: un terç del diàmetre exterior de la conducció.
- 3: un terç del diàmetre exterior de la conducció.
- 4: des de la capa 3 fins cinc cm per sobre del tub.
- 5: fins completar la secció indicada als Plànols.

El Contractista podrà, no obstant, suggerir altres seqüències de formigonat sempre i quan garanteixin que no provoquen moviments en el tub. Aquestes seqüències han de ser assajades en trams experimentals, davant de la Direcció de les Obres, trams que no seran d'abonament, corrent a càrrec del contractista.

Acabat del formigó

Les superfícies del formigó hauran de quedar acabades de manera que presentin bon aspecte sense defectes ni rugositats que requereixin la necessitat d'un lliscat posterior, no permetent-se cap alteració superficial de parament desencofrat sense autorització escrita de l'enginyer Director.

La tolerància d'acabat en les superfícies de formigó desencofrades són les que s'especifiquen en l'apartat corresponent a la unitat d'Obra Encofrats.

L'acabat de les superfícies no encofrades es realitzarà mitjançant plantilla o remolinador, de manera que presenti una superfície uniforme sense que s'admeti una extensió posterior del formigó o morter per obtenir una allisada. La tolerància màxima admissible serà de sis mil·límetres (6 mm) amb regle de dos metres (2 m) de longitud orientada en qualsevol direcció.

Control de qualitat

El control de qualitat s'efectuarà d'acord amb el disposat en les Instrucció vigent. Els nivells de control pels diferents materials i elements figuren en els plànols corresponents.

Es realitzaran assaigs de permeabilitat i absorció, no permetent-se penetració de l'aigua en les mostres majors de 5 cm ni absorcions majors del 7 % en pes.

Amidament i abonament

Aquesta unitat d'Obra s'amidarà per metres cúbics (m³) deduïts de les dimensions que figuren en els plànols. Aquest amidament no podrà incrementar-se sota cap concepte.

L'abonament es farà per tipus de formigó i lloc d'utilització, amb arranament als preus existents en els Quadres de Preus per a:

m³ Subministrament i col·locació de formigó per a capa de neteja i estabilització del fons de

la llera o excavació, de 15 N/mm² de resistència característica a la compressió, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, col·locat i vibrat.

m³ Subministrament i col·locació de formigó HM-20 per a massissos, soleres i proteccions, vibrat i curat.

m³ Subministrament i col·locació de formigó HA-25 per a armar, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm., vibrat i curat, portat a obra amb cuba de 9 m³.

m³ Subministrament i col·locació de formigó HA-30 per a soleres, alçats, piles i taulers, vibrat i curat.

El preu inclou la fabricació del formigó, el subministrament a peu de tall i la seva col·locació amb els mitjans que calguin així com el curat i totes aquelles operacions i mitjans auxiliars que calguin per a la correcta execució de la unitat d'Obra.

3.3.2 ARMADURES A EMPRAR EN FORMIGÓ ARMAT

Definició

En aquesta unitat d'Obra s'inclouen:

- Les armadures.
- El doblegat i col·locació de les mateixes.
- Els separadors, calçaments, lligadures, soldadures i suports.
- Les pèrdues per retalls i despuntaments.
- Els emmetxaments per maniguet, soldadura a testa i emmetxament per encavalcament que no estiguin previstos en els Plànols.

Qualsevol treball, maquinària o element auxiliar necessari per la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'Obra.

Materials

Les armadures a utilitzar seran d'alta adherència, tipus B 500 S, segons s'indica en plànols i han d'acomplir l'establert en la Instrucció pel projecte i l'execució d'obres de formigó armat EHE-99.

Col·locació

Entre l'encofrat i les armadures es disposaran separadors de morter o de plàstic per mantenir la distància entre encofrat i armadura. Els separadors deuen ser aprovats per l'enginyer Director.

La distància entre dos separadors situats en un pla horitzontal no ha de ser mai superior a un metre (1m) i pels situats en un pla vertical no superior a dos metres (2 m).

El recobriment de les armadures de reforç del formigó de protecció de les conduccions serà de dos (2) cm, per sobre de generatriu superior del tub.

Es disposaran tots els elements necessaris per assegurar la indeformabilitat del conjunt d'armadures abans i durant l'execució del formigonat.

Amidament i abonament

Les armadures s'abonaran pel seu pes en quilograms (kg) deduït dels Plànols a partir dels pesos unitaris de cada diàmetre i les longituds calculades, aplicant a cada tipus d'acer el previst en el Quadre de Preus:

- Kg Subministrament i col·locació d'acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm², incloent tallat, doblegat i col·locat a obra, fins i tot part proporcional de retalls perduts, solapaments, escapçadures, separadors i elements d'arriostament.

L'abonament inclou, a més de les pèrdues i escapçadures, separadors i elements d'arriostament, si fossin necessaris.

No es realitzarà abonament per separat del kg d'acer B 500 S en armadures de peces prefabricades, quedant inclòs en els seus corresponents preus unitaris.

3.4. JUNTS D'IMPERMEABILITZACIÓ

3.4.1 JUNTS D'IMPERMEABILITZACIÓ

Definició i execució

Les juntes podran ser de formigonat, contracció o dilatació havent de complir l'especificat als Plànols i Prescripcions Tècniques Particulars.

Es curarà que les juntes creades per les interrupcions del formigonat quedin normals a la direcció dels màxims esforços de compressió, i on els seus efectes siguin menys perjudicials. Quan s'han de témer els efectes deguts a la retracció es deixaran les juntes obertes durant algun temps, perquè les masses contingudes puguin deformar-se lliurement. L'amplada de tals juntes haurà d'ésser la necessària perquè en el seu dia, puguin formigonar-se correctament.

Al reprendre els treballs, es netejarà la junta de tota brutícia, lletada de calç o àrid que hagi quedat lliure, i s'humectarà la seva superfície, sense excés d'aigua, abans d'abocar el nou formigó. En elements de certa alçada, especialment suports, es retirarà la capa superior de formigó en uns centímetres (cm) de profunditat, abans d'enllestir el fraguat, per a evitar els efectes de reflux de la pasta segregada de l'àrid gruixut.

Les armadures que travessen les juntes es deixaran adequadament disposades, en espera de la reanudació del formigonat. Si és precís, es disposaran orificis als encofrats per a donar-li pas.

Les juntes de formigonat es procuraran allunyar de les zones on l'armadura estigui sotmesa a fortes traccions.

A l'hora de formigonar la junta, en els trams de llosa horitzontal, s'haurà de garantir la compactació correcta del formigó per sota de la junta elàstica embeguda i evitar la formació de bombolles d'aire. La cinta s'haurà de col·locar aproximadament a la meitat del gruix de la paret i

en cap cas es pujarà o perforarà per tal de lligar-la a la ferralla. La cinta haurà d'estar equipada amb les corresponents arandeles.

Amidament i abonament

L'amidament i abonament es realitzarà segons els següents preus:

- ML Subministrament i col·locació de junt amb perfil elastomèric d'ànima circular, de 200 mm d'ample, col·locat a l'interior en peces formigonades in situ.
- ML de segellat de junt de 20 mm d'ample i 40 mm de fondària amb massilla asfàltica, aplicada en calent amb pistola manual, per a junts en peces formigonades in situ i com a junts en les unions jàssera -placa i placa -mur
- M2 de junt per reblert amb placa de poliestirè expandit de 20 mm de gruix, col·locada amb adhesiu de cautxú sintètic en dissolució.

3.5. ENCOFRATS I CINDRIS

3.5.1 ENCOFRATS

Definició

Es defineix com encofrat l'element destinat a emmotllar in situ els formigons i morters. Pot ser recuperable o perdut, entenen per aquest últim el que queda embegut en el formigó.

En aquesta unitat d'Obra queden inclosos:

- La preparació i presentació dels càlculs de projecte dels encofrats.
- L'obtenció i preparació dels materials que constitueixen els encofrats.
- El muntatge dels encofrats.
- Els productes de desencofrat i la seva aplicació.
- El desencofrat.

Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'Obra com ara la impermeabilització dels forats deixats el formigó pel pas de connectors entre una placa i l'altra de l'encofrat.

Quan es realitzi l'encofrat d'elements de gran alçada i poc gruix, d'un sol cop, es preveuran en les parets laterals dels encofrats finestres de control, les quals tindran les mides suficients per tal de permetre la compactació del formigó. Aquestes obertures es disposaran en un espai vertical i horitzontal no superior a un metre (1 m) i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçada.

Les superfícies corbes, per exemple els trams de canal en corba, s'hauran d'encofrar amb encofrats de directriu curvilínia. Les aproximacions de les corbes amb poligonals tan sols es realitzaran amb l'autorització expressa del Director d'Obra i s'hauran de seguir els criteris que aquest fixi per tal d'aconseguir la qualitat desitjada en les superfícies.

Els encofrats perduts hauran d'ésser suficientment hermètics per tal que no penetri en el seu

interior la lletada de ciment. Es subjectaran adequadament als encofrats exteriors amb la finalitat que no es moguin durant la col·locació i compactació del formigó. Es tindrà especial cura de què no nedin en l'interior de la massa de formigó fresc.

El Contractista adoptarà les mesures necessàries a fi que les arestes vives del formigonat estiguin ben realitzades col·locant si és necessari angulars metàl·lics en les arestes exteriors dels encofrats, o utilitzant un sistema igualment eficaç. El Director de l'obra podrà autoritzar, si o creu adient, la utilització de matavius per aplanar aquestes arestes. No es permetran imperfeccions superiors a 5 mil·límetres (5 mm) en les línies de les arestes.

Els productes que s'utilitzin a fi de facilitar el desencofrat o desemmotllat hauran de complir amb l'especificat en la EHE-99 i estar aprovats pel Director de l'obra. Com a norma general, s'utilitzaran vernissos antiadherents formats per silicones, o preparats amb olis solubles amb aigua o grassa diluïda, defugint en tot cas de l'ús de gas-oil, grassa corrent, o qualsevol altre producte anàleg. Durant la seva aplicació s'hauran d'evitar escorrenties en les superfícies verticals o inclinades dels motlles o encofrats. Així mateix, tots aquests productes no impediran la posterior col·locació del revestiment ni la possible execució de juntures de formigonat, i particularment quan es tracti d'elements que després hagin d'unir-se entre ells.

Toleràncies

Les toleràncies màximes d'acabat corresponents a cada tipus d'encofrat mesurada en els paraments una vegada desencofrats amb regla de dos metres (2 m) o plantilla corba de la mateixa longitud, serà la següent:

Encofrat Ordinari:	30 mm
Encofrat Vist:	10 mm

Materials

Els encofrats podran ser metàl·lics, de fusta, fibra de vidre, etc. i en tot cas, deuran acomplir el prescrit en la EHE-99 i ser aprovats per l'enginyer Director.

Els materials segons el tipus d'encofrats seran:

Ordinaris. Per superfícies ocultes pel terreny o algun revestiment podran utilitzar-se taules o taulons sense raspallar i de llargs i amples no necessàriament uniformes.

Vistos. Podran utilitzar-se taules, taulers o plaques de fusta o acer i xapes, seguint les indicacions de l'enginyer Director. Les taules deuran estar raspallades i emmetxades amb un gruix de vint-i-dos mil·límetres (22 mm) i amb un ample que oscil·larà entre deu i catorze centímetres (10 i 14 cm). Els plafons podran ser de encenalls de fusta premsada i convenientment impermeabilitzada, fusta contraplacat o similars.

Amidament i abonament

Els encofrats s'amidaran per metres quadrats (m²) de superfície de formigó encofrada, amidats sobre els plànols.

L'abonament es realitzarà d'acord amb els preus que per cada tipus figuren en els Quadres de Preus:

- M2 encofrat i desencofrat amb taulons de fusta per a lloses de fonamentació.
- M2 encofrat i desencofrat pla en parament vist
- M2 encofrat i desencofrat pla en parament no vist

A les obres de fàbrica on s'utilitzi expressament aquesta unitat d'Obra, es mesurarà el volum realment cindrat limitat entre la superfície de recolzament del cindri que defineixi l'enginyer Director de les Obres i l'encofrat de la cara inferior de l'estructura a sustentar.

En aquest preu queda inclosa la preparació de la base d'assentament.

S'abonarà al preu establert al quadre de preus per a la unitat d'Obra corresponent.

- M3 Subministrament, muntatge i desmuntatge de cindri, inclosa la preparació de la base

3.6. ELEMENTS PREFABRICATS

3.6.1 DEFINICIÓ

Fa referència a jàsseres, pilars i plaques alveolars prefabricades.

3.6.2 PLAQUES ALVEOLARS

Condicions dels materials col·locats a obra

La resistència del formigó de la llosa superior col·locada in situ (capa de compressió), quant existeixi, serà la indicada al projecte i no inferior a l'especificada en l'autorització d'ús del forjat. El tamany màxim de l'àrid no serà major que 20 mm.

Les armadures passives de reforç superior (armadures de negatius), quant s'hagin de disposar, compliran les característiques mecàniques que corresponguin a la seva designació, definida en l'autorització d'ús, d'acord amb 9.3. de la *Instrucció EHE*. Els diàmetres i les longituds de les barres es correspondran al que està establert en el projecte.

El replè dels junts entre Alveoplaques, es farà amb formigó de fck 30=N/mm²=300 kp/cm²). La relació aigua/ciment no serà superior a 0,50. S'utilitzaren els medis de compactació adequats per garantir que els junts quedin totalment replets.

Condicions d'emmagatzematge i transport

Durant l'emmagatzematge a l'obra, les Alveoplaques es mantindran netes i s'apilaran, en la seva posició de treball, sobre llates d'empostissat que coincideixin en vertical, no permetent-se vols majors de 50 cm, ni altures de pila superiors a 1,50 m, excepte que el fabricant indiqui un altre valor. En cap cas s'ha de carregar la zona volada.

Durant el transport, es continuaran normes d'apilats semblants.

En el moviment i elevació de les Alveoplaques, s'utilitzaran útils adequats que eliminin el risc de caigudes i no deixin vols excessius.

Si durant les operacions prèvies a la seva col·locació, resultés danyada alguna Alveoplaca, de forma que pogués afectar a la seva capacitat resistent, o altre particularitat important per la seguretat o l'aspecte del forjat, serà rebutjada.

Muntatge

Cada Alveoplaca s'elevàrà, amb les precaucions indicades, fins el lloc assignat, i es dipositarà suauement sobre els recolzaments, assegurant-se que quedi ben assentada.

Si en el projecte s'hagués establert la necessitat de sopandes, es disposaran com estigués marcat.

Una vegada situades les Alveoplaques en posició, es col·locaran les armadures in situ assenyalades al projecte.

L'entrega de les Alveoplaques sobre un recolzament directe, no serà inferior a 4 cm. En tot cas, l'enllaç del forjat amb els seus recolzaments, directes o indirectes, es realitzarà com es detalla en els plànols.

Quant les Alveoplaques portin talls, ranures, o taladres, es tindrà cura que la seva situació coincideixi amb l'assenyalada en els plànols, de manera que s'acoblin adequadament als elements corresponents.

Les alveoplaques que no arribin als recolzaments, per impedir-ho un forat en el forjat, seran recollides per elements apropiats, com es detalla en els plànols.

3.6.3 AMIDAMENTS I ABONAMENTS

Les plaques alveolars s'amidaran per metres quadrats (m²) de superfície i els pilars i les jàsseres per ML, amidats sobre els plànols.

L'abonament es realitzarà d'acord amb els preus que per cada tipus figuren en els Quadres de Preus:

M2 Subministrament, transport i muntatge de placa alveolar de formigó pretensat tipus H-500, amb acabat inferior llis i cantells bisellats de 25 cm d cantell i 120 m d'ample.

ML Subministrament, transport i muntatge de pilars prefabricats de formigó armat

ML Subministrament, transport i muntatge de jàsseres prefabricades de formigó armat.

3.7. CONDUCCIONS

3.7.1 CANONADES DE PEAD

Generalitats

S'ha disposat un recobriment mínim de 100 mm per sobre de la generatriu superior.

S'excavarà fins la línia de la rasant, sempre que el terreny sigui uniforme. S'ha de netejar de pedres ó objectes amb arestes ó al seu lloc aportar una llera de material adequat d'uns 200 mm de gruix, que pot ser terra seleccionada o sorra.

El replè es farà per tongades successives de 100 mm, preferentment a mà, amb terres sense pedres, s'ha de tenir en compte la compactació dels laterals de les canonades.

És convenient sobrepassar 400 mm per sobre de la generatriu superior de les canonades amb el replè manual, aconseguint la compactació al 90% del Proctor Normal.

La resta del replè pot realitzar-se mecànicament amb terres procedents de la excavació, aconseguint un PN de al menys un 80%.

S'ha d'evitar el replè de les rases en temps de grans gelades o amb materials gelats.

En cas de risc d'inundació de la rasa es fixarà la canonada a la llera de la mateixa durant el muntatge mitjançant punt de replè per a evitar la flotació de les canonades i mantenir el traçat.

La presa de mostres es farà conforme a l'apartat 3.2 del Plec de Canonades del M.O.P.T.M.A.

Els assaigs a realitzar sobre el material usat en els tubs de polietilè seran els següents:

- Pes específic segons UNE 53.131.
- Temperatura de reblaniment segons UNE 53.131.
- Allargament a la rotura segons UNE 53.131.
- Índex de fluïdesa segons UNE 53.131.

A judici del Director de les Obres, aquests assaigs es podran substituir total o parcialment pels certificats de qualitat corresponents als subministrats pel fabricant.

Es realitzaran les proves previstes a l'apartat 3.1 del Plec de Canonades del M.O.P.T.M.A.

Es realitzaran preceptivament les dues proves següents de les canonades instal·lades:

- Prova de pressió interior
- Prova d'estanqueïtat

Les proves es realitzaran segons s'especifica al capítol 11 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades d'Abastament d'aigua del M.O.P.T.M.A.

Amidament i abonament

Les canonades de polietilè d'alta densitat s'abonaran per ml. realment executats segons l'eix de la conducció projectat en planta amb independència del pendent de la rasant. El seu abonament inclou el subministrament dels tubs tallats en mòduls o longituds que permetin adaptar-se als radis del traçat projectat, la seva col·locació a la rasa, l'execució de les juntes i l'execució de les proves hidràuliques i no hidràuliques que ordeni el Director de les obres. El preus inclouen també el subministrament de la p.p. de juntes i el subministrament i col·locació de tots aquells accessoris i peces especials que calguin com ara colzes, tes, cons de reducció, juntes

embridades, derivacions, passamurs (si calen), junts amb materials diferents, collarins, etc. sense que cap d'aquests elements pugui ser objecte d'abonament independent i sense limitació de quantitat.

No s'efectuarà la certificació de cap partida de conduccions sense que s'hagin realitzat les proves hidràuliques corresponents, tants cops com sigui necessari per a què el seu resultat sigui satisfactori. Aquestes proves hauran de ser realitzades per un laboratori homologat.

L'abonament s'efectuarà aplicant els següents preus que apareixen al Quadre de Preus.

ML Tub de polietilè de densitat alta de tipus PE-100 DN X mm PN Y, col·locat al fons de la rasa inclosa part proporcional d'unions i peces especials, amb unions termosoldades i provada.

3.7.2 CANONADES DE PRFV

En la instal·lació aèria de la canonada de PRFV, en general és recomanables un ancoratge que assegurí una bona instal·lació. La distància entre els ancoratges es proposa de 3 metres. En els punts d'ancoratge es col·locarà una abraçadera folgada per dilatacions anclada en el perfil metàl·lic suport.

Per al control de la qualitat de la canonada es proposen les Normes americanes ASTM (American Standard Test Methods D638, D695, D790, D1598, D1599, D2105, D2290, D2412, D2924 i D3681.

L'enginyer Director de l'obra podrà reconsiderar l'adequïtat dels anclatges proposats en els plànols del present projecte.

L'abonament s'efectuarà aplicant els següents preus que apareixen al Quadre de Preus.

ML Tub de poliestè reforçat amb fibra de X DN, de Pn 10 bar, amb unió campana i espiga.

3.7.3 PROVES DE LES CANONADES INSTAL·LADES

S'haurà de provar al menys el deu per cent de la longitud total de la xarxa. El Director de l'obra determinarà els trams que es deuran provar.

Una vegada col·locada la canonada de cada tram, construïts els pous i abans del reblert de la rasa, el Contractista comunicarà al Director d'Obra que el tram està en condicions de ser provat. El Director d'Obra en el cas que decideixi provar aquest tram fixarà la data, en cas contrari autoritzarà el reblert de la rasa.

La prova es realitzarà obturant l'entrada de la canonada en el pou d'aigües avall i qualsevol altre punt per on es pogués sortir l'aigua: s'omplirà completament d'aigua la canonada i el pou d'aigües amunt del tram a provar.

Transcorreguts trenta minuts de l'ompliment s'inspeccionaran els tubs, els junts i els pous, comprovant-se que no ha existit pèrdua d'aigua.

Tot el personal, elements i materials necessaris per la realització de les proves seran per compte

del Contractista.

Excepcionalment, el Director d'Obra podrà substituir aquest sistema de prova per un altre suficientment constatat que permeti la detecció de les fuites.

Si s'aprecien fuites durant la prova, el Contractista les corregirà procedint-se a continuació a una nova prova. En aquest cas el tram en qüestió no es tindrà en compte per el còmput general de la longitud a assajar.

3.7.4 REVISIÓ GENERAL

Una vegada finalitzada l'obra i abans de la recepció provisional, es comprovarà el bon funcionament de la xarxa introduint aigua en els pous de registre de capçalera verificant el correcte pas d'aigua en els pous de registre d'aigües avall.

3.8. PERICONS

3.8.1 PERICONS DE FORMIGÓ ARMAT

Definició

Aquesta unitat d'Obra fa referència als pericons d'unio de tubs de drenatge i desguàs.

Els pericons estan constituïts per murs i llosa de formigó. Es preveuen registre d'accés amb xapa d'acer estriada, graons d'acer revestits de polipropilè per al accés al pericó i reixetes de ventilació en els pericons allà on s'instal·len ventoses.

La unitat comprèn l'execució de les següents partides d'Obra (segons prescripcions d'aquest plec i indicacions de la Direcció d'Obra) i el subministrament i col·locació dels següents materials:

- Formigons de neteja, estructurals i en massissos d'ancoratge.
- Encofrats.
- Acer en armadures.
- Graons d'acer revestits de polipropilè.
- Registre i tapa de xapa d'acer estriada incloent subjeccions, ancoratges i elements de tancament.
- Reixetes de ventilació on siguin d'aplicació.

L'excavació, rebliment i transport a abocador de les restes necessàries per a la ubicació del pericó es consideren inclosos en els preus unitaris d'excavació i rebliments que es defineixen en aquest plec de condicions i per tant no seran objecte d'amidament ni d'abonament.

Amidament i abonament

L'amidament es realitzarà per unitats de pericó, segons les diferents tipologies que es defineixen als plànols, totalment construïdes i amb el rebliment de terres i el transport a abocador de les restes completat.

L'abonament es realitzarà mitjançant l'aplicació dels preus unitaris que per a cada tipologia de pericó es recull al quadre de preus.

3.9. MASSISSOS D'ANCORATGE

3.9.1 MASSISSOS D'ANCORATGE

Definició

Fa referència aquest article als massissos de formigó en massa H -200 que es col·loquen en colzes de les conduccions, reduccions de diàmetre, derivacions, etc., per tal d'evitar el moviment de les mateixes i la consegüent obertura de juntes en els esmentats punts per efecte de la pressió interna i els canvis de direcció i secció de les conduccions.

Aquesta unitat inclou l'execució dels següents treballs:

- Sobreexcavació de la rasa de la conducció per tal d'ubicar els massissos, transport a abocador de les restes i reblert consolidat dels trasdós del massís, entre aquest i la superfície de l'excavació, amb material procedent de les excavacions. Aquesta darrera operació s'haurà de realitzar amb els materials i seguint les prescripcions que es defineixen en el present plec per al reblert consolidat amb material procedent de l'excavació, amb la diferència de que el material s'haurà de compactar al 95 % PN en capes de 25 cm.
- Encofrat de totes les superfícies necessàries per tal d'assolir la geometria definida als plànols. No es permetrà l'abocament directe del formigó a la rasa sobre el tub sense encofrar prèviament el contorn del massís.
- El subministrament i col·locació del formigó necessari fins i tot la seva compactació i el curat.

Es prendrà especial cura en no deixar formigonades les juntes flexibles de les conduccions ja que aquestes hauran de quedar a la vista per tal de comprovar la seva estanquitat durant les proves hidràuliques corresponents.

En cas de detectar-se moviments de les conduccions durant les esmentades proves el contractista procedirà a augmentar el pes dels massissos amb formigó addicional, el qual es col·locarà o bé sobre el mateix massís original, o bé sobre les conduccions aigües amunt i aigües avall del punt singular o bé a ambdós costats del massís original (amb les corresponents operacions d'excavació, rebliment i transport de restes a abocador).

En aquesta operació complementària es respectarà la mateixa prescripció que fa referència al formigonat de les juntes.

Amidament i abonament

L'amidament es realitzarà per unitats de massissos d'ancoratge totalment executats. La certificació corresponent no es realitzarà fins que no s'hagi provat hidràulicament la part corresponent de conducció i s'hagi comprovat que no es produeix cap moviment de la

conducció.

Totes les operacions d'excavació, sobreexcavació, rebliment i transport de restes a abocador s'entenen incloses en els preus unitaris de moviment de terres i per tant no es derivarà cap amidament i abonament d'aquestes en l'execució d'aquesta unitat.

3.10. VÀLVULES I VENTOSSES

3.10.1 AMIDAMENT I ABONAMENT

L'amidament i abonament s'efectuarà per unitats o conjunts i/o agrupació d'equips, de la manera que es descriu en els següents preus unitaris, i un cop col·locats i provats en la xarxa hidràulica. Particularment no es certificaran els equips de desguàs de conduccions fins que no s'hagi executat completament la conducció de desguàs fins a un punt d'abocament aprovat per la Direcció d'Obra.

3.11. VARIS

Escullera

L'amidament d'escullera resultarà de cubicar l'espai definit per la superfície del terreny abans que aquesta es col·loqui, i la superfície generada amb la seva col·locació.

L'abonament es realitzarà per metres cúbics segons el preu indicat en el Quadre de Preus Nº1.

M3 Escullera amb bloc de pedra granítica de 200 a 400 kg, inclòs subministrament i col·locació, mesurat sobre perfil teòric segons plànols

Planxa de porexpan

Els junts es mesuraran per m2 col·locats deduïts dels plànols.

L'abonament es realitzarà d'acord amb el preu corresponent del Quadre de preus.

M2 Reblert de junt amb placa de poliestirè expandit de 20 mm de gruix, col·locada amb adhesiu de cautxú sintètic en dissolució

Junts d'estanqueïtat i de dilatació

Els junts s'amidaran per metres lineals (ml) realment col·locades a obra, mesurades sobre els Plànols.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus, com per exemple:

M Junt amb perfil elastomèric d'ànima circular, de 250 mm d'amplària, col·locat a l'interior en peces formigonades in situ'

M Segellat de junt de 20 mm d'amplària i 10 mm de fondària amb massilla asfàltica, aplicada en calent amb pistola manual

S'inclouen en els preus totes les operacions i materials necessaris per a la correcta execució en les condicions descrites i segons les prescripcions del Director d'Obra.

Els preus inclouen la neteja, bufat i raspallat dels junts així com el acabat superficial llis del junt. Així mateix, s'inclouen en els preus totes les operacions, materials i maquinària auxiliar necessària per deixar els suports secs, condició sine qua non per la correcta execució del junt d'estanqueïtat, en especial, de l'element impermeabilitzant.

S'inclouen en el preu els excessos derivats de solapaments, retalls, etc.

S'inclouen en el preu, a menys que s'especifiqui el contrari i es valori conseqüentment, les peces especials de PVC a utilitzar en les bandes d'estanqueïtat.

No seran d'abonament els sobre costos derivats de les incompatibilitats de materials que comportaran modificacions en els materials.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de realitzar per corregir els defectes, incloent-hi les cuques.

No seran d'abonament els detalls d'Obra propis d'una bona execució, així com els sobre costos derivats de les prescripcions en l'execució fixades pel Director d'Obra.

Recolzaments de material elastomèrics.

Els recolzaments es mesuraran per dm³ col·locats deduïts dels plànols.

L'abonament es realitzarà d'acord amb el preu corresponent del Quadre de preus.

DM3 Suport de neoprè sense armar per a recolzaments, inclòs morter d'anivellament, col·locat

S'inclouen en els preus totes les operacions i materials necessaris per a la correcta execució en les condicions descrites i segons les prescripcions del Director d'Obra.

3.12. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

3.12.1 MARQUES VIALS

Definició

Comprèn l'abalisament horitzontal en el seu aspecte de marques vials sobre el paviment per a separació de vies de circulació i les bandes contínues de prohibició d'avançament amb pintura reflectant així com les reflectants de color blanc de separació de voral i calçada. Les zones a pintar s'indiquen al Document núm. 2: plànols. En el cas de les marques vials per als desviaments provisionals, seran de color taronja Clau TB-12.

El contractista haurà de realitzar el replanteig de les línies a marcar, indicant el Director de l'obra els punts on comencen i acaben les línies contínues de prohibició d'avançar.

El contractista haurà d'especificar el tipus de pintura, esferes petites de vidre i maquinària que emprarà en l'execució d'aquest Projecte, posant a disposició de la Direcció d'Obra les mostres de materials que es considerin necessaris per al seu anàlisi al laboratori. El cost d'aquests anàlisi

haurà de ser abonat pel contractista.

Aplicació

A efectes d'aplicació i dosificació, es proposen les següents:

Per a les bandes de 10 cm d'amplada.- 0,30 kg de pintura termoplàstica amb microesferes de vidre per metre lineal (ml) de banda.

Per a les bandes de 15 cm d'ample.- 0,45 kg de pintura termoplàstica amb microesferes de vidre per metre lineal (ml) de banda.

Per a les bandes de 30 cm d'ample.- 0,90 kg de pintura termoplàstica amb microesferes de vidre per metre lineal (ml) de banda.

Per a les bandes de 40 cm d'ample. 1,20 kg de pintura termoplàstica amb microesferes de vidre per metre lineal (ml) de banda.

Per a les marques en zebrats, fletxes, illetes, textos i símbols.- 3,0 kg de pintura termoplàstica amb microesferes de vidre per metre quadrat (m²) de superfície executada.

3.12.2 SENYALITZACIÓ VERTICAL

Definició

Comprèn l'adquisició de cartells de xapa d'acer, estructures per a pòrtics i banderoles galvanitzades, cartells d'alumini extrusionat, senyals reflexius i pals metàl·lics en els punts que s'indiquen al Document núm. 2: plànols.

Durant l'execució de les obres s'obtidran les distàncies que s'han de reflectir als cartells atenent així a eventuais modificacions a les carreteres sobre les que aquelles s'han de mesurar.

3.12.3 BARRERA DE SEGURETAT SEMIRÍGIDA

Definició

Es col·locaran barreres de seguretat del tipus semirígides, així com les seves corresponents terminals als llocs indicats al Document núm. 2: Plànols.

Execució

Les bandes portaran els elements d'unió especificats als plànols i la superposició es farà en el sentit del tràfic.

En el cas de la instal·lació de barreres en obres de fàbrica, la separació dels pals serà de dos metres (2 m), per això, es situarà un pal al centre del mateix i es practicarà a la barrera ja instal·lada, el forat necessari per a la seva unió a l'amortidor.

Es col·locaran bandes especials de la longitud necessària, fabricades a mida, fins a una màxima de quatre metres i vuitanta centímetres (4,80 m), si per causes especials no és possible la instal·lació de la mida normalitzada de banda en algun punt.

Pals soldats a xapa a obres de fàbrica:

La soldadura serà de qualitat tres (3) com a mínim i consistirà en un cordó continu de gruix mínim de quatre mil·límetres (4 mm) amb elèctrode bàsic tipus E.2.4.5.B.

El contractista haurà de prendre les precaucions necessàries per evitar la deformació dels pals o danys al recobriment, deguts al transport o a la instal·lació.

El Director de l'obra podrà modificar el sistema de fixació introduint les variants que consideri oportunes a fi d'aconseguir una fixació del pal adequada a cada cas.

3.12.4 ABALISAMENT

Definició

Aquesta unitat d'Obra consisteix en la col·locació de captafars i fites d'aresta reflectants per a senyalitzar els marges de la via de circulació, així com la col·locació de fites per indicar les distàncies recorregudes sobre aquesta.

Col·locació

La instal·lació d'abalisament es realitzarà en els dos marges de cada calçada, essent de color ambre els de l'esquerra en el sentit de circulació i blancs els de la dreta.

Als ramals de sortida de la via principal en cas d'enllaços es abalisaran només fins a 48 m després del nas format pel ramal i la via principal de circulació i de forma similar als ramals d'entrada.

La separació dels reflectants serà de quatre metres (4 m) en la secció normal de la via de circulació i en les sortides i entrades de ramals, als quaranta-vuit metres (48 m) primers a comptar des del nas.

Quan hi hagi barrera, el reflectant es col·locarà al centre geomètric de la barrera de seguretat simple, de manera que quedi a cinquanta-cinc centímetres (55 cm) d'alçada o sobre la banda inferior, en el cas de doble barrera, quedant per tant a quaranta-cinc centímetres (45 cm) d'alçada.

Els pals guia es col·locaran al costat del voral de manera que l'alçada del centre de gravetat del reflectant sigui de cinquanta-cinc centímetres (55 cm) de la vora exterior d'aquest.

La posició dels pals serà vertical i hauran d'estar encastats al terreny de manera que resisteixin una agitació lleu donada per la mà o la força del vent, però que en cas de xoc de vehicles, cedeixin sense malmetre a aquests abatent-se i essent normalment recuperables posteriorment.

Les fites d'aresta es col·locaran segons el tipus de terreny que es trobi, però sempre excavant una rasa de 0,50 m de llarg per 40 cm d'ample i 50 cm de fondària o de secció circular similar, com a mínim, o qualsevol altre tipus de perforació o fixament que aprovi l'enginyer Director de l'obra. Quan es tracti de col·locar sobre formigó, les dimensions anteriors podran reduir-se, però

serà necessari formigonar el forat obert per col·locar la fita.

Es col·locarà un rodó corrugat o un plàstic de 14 mm de diàmetre i 40 cm de llargada, s'introduirà a través de l'orifici que disposa la fita. Posteriorment s'omplirà en dues tongades que es compactaran amb un picó de mà de 5 kg de pes com a mínim i amb un nombre de cops no inferior a 50. L'enginyer Director de l'obra podrà aprovar un altre sistema.

En cas que el terreny fos rocallós, es realitzarà un orifici suficient per a introduir la fita amb un arrodoniment mínim de 30 cm si es replena d'una mescla de formigó pobre, i en tot cas abans d'iniciar les obres es li haurà de proposar a l'enginyer Director de les obres la forma de realitzar la fixació de les fites.

On existeixi bionda, la fita es fixarà al terreny com s'indica anteriorment, només que la fita anirà subjectada al pal de la barrera amb dos forquetes amb una platina i dos cargols.

En cas que la bionda estigui situada sobre una obra de fàbrica en la que existeixi bionda, es retallarà la fita, unint el pal de la bionda de la manera indicada.

La fita d'aresta s'implantarà coincidint amb tots els hectòmetres, inscrivint en aquest cas, en el lloc indicat als plànols, un nombre de 1 a 9 que indiqui l'hectòmetre de què es tracta.

No es col·locaran fites coincidint amb els quilòmetres.

Un cop col·locats tots els hectòmetres, es procedirà a col·locar entre dos hectòmetres successius un nombre de fites d'aresta, iguals als hectòmetres però sense el nombre variable entre 1 i 3 en funció de la corba de què es tracti segons el criteri definit a la normativa vigent.

Per a obtenir una transició des dels hectòmetres que formen part de la corba cap al tram contigu recte (o corba amb radi > 700 m.) s'implantaràn transicions amb hectòmetres complets en que successivament es van adoptant les distàncies següents de la normativa vigent.

Quan es tracti de dues corbes relativament pròximes, s'implantaràn als hectòmetres que corresponguin a cada una segons el seu radi i en els hectòmetres intermedis s'aniran espaiant d'acord amb el criteri del paràgraf anterior. No obstant pot passar que per la diferència de radis i per la proximitat de les corbes, si es comença a augmentar la separació des de la corba de menor radi, s'arribi a la de major radi, amb una separació menor que la que corresponia pel seu propi radi. En aquest cas s'adoptarà la solució que suposi major nombre de fites.

La disposició de les fites serà la mateixa per l'interior i exterior de la corba, col·locant-les enfrontades en un mateix radi.

Sobre el pal de les fites quilomètriques, en la seva cara posterior i a la mateixa alçada que en els fites d'aresta, s'adheriran dos cercles blancs d'alta intensitat iguals als de les fites d'aresta.

Obligacions del Contractista

El Contractista haurà de comunicar per escrit a l'Administració el nom i adreça de l'empresa que

fabrica les fites, així com la direcció de la factoria, acompanyant una autorització escrita de l'anomenada empresa, per a que el personal de l'Administració pugui visitar la fàbrica en qualsevol moment i prendre les mostres que cregui oportunes per a la seva anàlisi. Així mateix haurà d'acompanyar un certificat a aquestes empreses en el que garanteixi que el material compleix les prescripcions indicades en aquest Plec.

L'Administració enviarà les mostres de les fites fabricades a analitzar al Laboratori i les despeses dels assaigs seran abonades pel Contractista, podent ascendir fins l'1% del pressupost d'execució per Contracta.

La fita haurà de portar els tractaments necessaris per a garantir una perfecta adherència de la làmina reflectant.

En cas de desprendiment d'aquesta, el Contractista haurà de reposar-la al seu càrrec.

En la part posterior de la fita s'inscriurà D.O.P.U., així com la referència del fabricant i el mes i l'any de fabricació.

Per a determinar la rectitud de la fita, es col·locarà a aquesta recolzada en tota la seva llargada, per ambdues cares i per l'aresta arrodonida sobre un regle contrastat de cares paral·leles i longitud no menor de 1.550 mm, no havent de passar més que una galga de 1,5 mm de gruix entre l'aresta de perfil i el pla del regle en el llarg de 1.500 mm.

Seràn rebutjades aquelles fites les mesures de les quals no estiguin dins de les toleràncies que s'especifiquen als plànols.

3.13. MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

3.13.1 TRACTAMENT I ESTESA DE TERRA VEGETAL EN LES ZONES A REVEGETAR DEL TRAÇAT.

Definició

Consisteix en el subministra dels materials i tota la maquinària adient per tal de realitzar el conjunt d'operacions necessàries per recobrir una superfície de terreny amb una capa uniforme de terra vegetal, millorada mitjançant un seguit de tractaments.

Materials

La terra vegetal subministrada s'atindrà a les prescripcions de l'apartat de materials del present Plec.

Tractament

Execució

El tractament i preparació del material, per tal d'utilitzar-lo com a substrat en les plantacions, es realitzarà de la següent forma:

S'extindrà per parts, en lloc suficientment espaiós, per tongades no més gruixudes de 40 cm,

amb maquinària adient, de forma que no es compacti ni deteriori el material.

S'afegiran damunt la superfície els fertilitzants i esmenes, que mai seran inferiors a 60 quilograms d'esmena per metre cúbic de terra, i 80 U.F. de nitrogen, 80 U.F. de fòsfor, i 80 U.F. de potassi, totes aquestes en forma de fertilitzant mineral complex.

Es farà un fresatge del material tractat, fins que quedi barrejat homogèniament la terra, els fertilitzants i les esmenes.

Una vegada realitzat el tractament, fins que es porti el material a la superfície de les zones a revegetar, es podrà emmagatzemar en munts que no sobrepassin els 1,5 metres d'alçada, en els llocs i de la forma que estableixi el Director d'Obra.

Estabilització dels talussos

Una vegada s'hagi procedit al reperfilament dels talussos amb el reblliment dels xaragalls derivats de l'efecte de les precipitacions que puguin esdevenir, s'iniciarà el procediment d'estesa de la terra vegetal.

Estesa de terra vegetal

La terra vegetal s'estendrà i conformarà amb un gruix uniforme de 30 cm en terraplens i 50 cm en rotondes, amb maquinària adient, sense trepitjar-la o compactar-la pel pas de maquinària o per la forma de transport. El Contractista tornarà a col·locar, al seu càrrec, la terra vegetal que s'hagués desplaçat del seu lloc per incompliment de les exigències del present Plec o per negligència, així com en el cas d'erosions per pluges o d'altres raons. Un cop finalitzades les anteriors operacions es procedirà a la neteja de tots els restes de terres o d'altres materials, transportant-los a l'abocador autoritzat o al lloc que l'enginyer Director especifiqui provisionalment per a tal fi. S'inclou en aquesta operació la neteja per contaminació del ferm degut al moviment de terres o d'altres materials, així com el manteniment de la xarxa de drenatge de forma que quedi garantida en qualsevol moment el funcionament del desguàs.

Amidament i abonament

L'amidament i abonament de la terra vegetal es farà per metres cúbics (m³) realment subministrats tractats en amuntegament i estesos damunt de les superfícies a revegetar.

3.13.2 HIDROSEMBRA EN UNA FASE.

Definició.

Els treballs d'hidrosembra consistiran en el subministrament de tota la instal·lació, mà d'Obra, materials i equip necessaris, així com en l'execució de totes les operacions relacionades amb la mateixa. Es tracta d'una sembra mecànica que permet sembrar zones que no es podrien fer amb els mètodes tradicionals per la qualitat dels terrenys i per la manca d'accessibilitat. Es tracta de projectar una barreja de llavors, adobs, fixadors, captadors d'humitat i mulch per mitjà d'una hidrosebradora. Aquesta màquina projecta la barreja a pressió sobre el terreny i permet

realitzar sembres a distàncies de més de 150 m dels camins d'accés i poguent salvar alçades de talussos importants que depenen, lògicament de la potència de la bomba que porta acoblada la màquina. Els sistemes d'agitació, per altra banda, garanteixen una barreja homogènia dels diferents productes aplicats.

Materials.

- Barreja de llavor.
- Mulch de fibra curta.
- Adob minerals.
- Estabilitzants o fixadors.
- Aigua.

Execució.

L'aplicació d'aquesta tècnica es farà amb les quantitats següents:

Barreja de llavors: 30 grams per metre quadrat.

Mulch: 250 grams per metre quadrat.

Nutrients: 40 U.F. de Nitrogen, 80 U.F. de Fòsfor i 80 U.F. de Potassi, en forma d'adob mineral d'alliberació lenta.

Fixador: 30 grams per metre quadrat.

Aigua, bioactivadors i esmenes.

Les superfícies amb requeriment d'hidrosembra són totes les assenyalades en els plànols del projecte.

Les tasques d'hidrosembrat s'iniciaran una vegada s'hagin enllestit totes les plantacions d'una determinada superfície, i no inversament, doncs la creació del sot de plantació malmetria la hidrosembra en aquestes zones.

Amidament i abonament.

S'amidarà i abonarà per metres quadrats (m^2) realment executats i mesurats sobre la superfície real del terreny. En el preu de les hidrosembres estaran incloses les operacions següents:

- el subministrament dels materials necessaris a peu d'Obra.
- l'execució de la hidrosembra amb tots els productes que venen fixats en cada cas, la fabricació de les barreges i la seva extensió.
- Transports, maquinària i personal necessari.

Quan el naixement sigui irregular o existeixin zones en que no han nascut plàntules, el Contractista procedirà a la resembra amb les mateixes especificacions de la primera hidrosembra. L'enginyer Director determinarà els llocs on s'ha de realitzar aquesta operació. Per aquesta operació, el Contractista no tindrà dret a percebre cap quantitat addicional.

4. ALTRES PRESCRIPCIONS

4.1. **AVALUACIÓ AMBIENTAL, OBRES DE REPOSICIÓ I REACONDICIONAMENT AMBIENTAL I PAISATGÍSTIC**

El Contractista deixarà les obres totalment acabades, inclòs la reposició de qualsevol terreny al seu estat natural abans de començar l'obra, incloent-hi en el seu cas la reposició de terra vegetal, escossells, arbusts, arbres o.k. Es prestarà especial atenció a la reposició de camins, bancals i murs de pedra.

El Contractista estarà obligat a complir les ordres de la Direcció, l'objecte de les quals sigui evitar el soroll, la contaminació del aire, cursos d'aigua, collites i, en general, qualsevol classe de be públic o privat que poguessin produir les obres o instal·lacions i tallers annexos a les mateixes, tot i que hagin estat instal·lades en terrenys propietat del Contractista, dintre dels límits imposats en les disposicions vigents sobre conservació del medi ambient. Així com està obligat a efectuar la reposició dels termes.

El Contractista, tant en els treballs que realitzi dins dels límits de l'obra com fora d'aquests, procedirà adoptant les mesures necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Tota la maquinària emprada disposarà de silenciadors per a reduir la pol·lució fònica.

El Contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits abans assenyalats i altres qualsevol difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els mitjans i mètodes emprats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

Abans de l'inici de les obres en un determinat tram, el contractista avisarà a la Direcció de les Obres per procedir a la determinació de les espècies i zones d'interès que, tot i quedar dins de les zones d'afecció, s'han de respectar i preservar. En el cas que aquestes sofreixin algun dany com a conseqüència de la realització de les obres, aquest dany haurà d'ésser compensat pel contractista.

4.2. **PENALITZACIONS**

Contractualment es pot establir una penalització, segons estableix el Reglament de Contractació d'Obres de l'estat, per cada dia de retard en l'acabament de l'obra, sobre el programa que el Contractista hagi sotmès a la Direcció d'Obra, i hagi estat aprovat per aquesta.

La propietat tindrà dret a aplicar i percebre penalitzacions, la quantia de les quals es fixarà en el seu moment, en els següents casos:

- 1.- Defectes de qualitat de l'obra executada
- 2.- Deficiències i/o endarreriments en la informació a la Direcció d'Obra.
- 3.- Manca de compliment del termini global
- 4.- Incompliments de terminis parcials
- 5.- Penalitzacions per incompliment dels terminis parcials que puguin determinar el restabliment del reg en els zones on correspongui.

4.3. CONTROL DE QUALITAT

Serán a càrrec del contractista adjudicatari les despeses corresponents a les tasques de control de qualitat fins a un total del 1,5% del pressupost d'execució per contracte del present projecte.

4.4. SERVEIS AFECTATS

El contractista adjudicatari de les obres contactarà prèviament a l'inici de les mateixes amb totes i cadascuna de les companyies de serveis que operen a la zona, tot identificant els mateixos i prenen les mesures oportunes per a evitar la seva afecció. Els plànols i demés documents recollits en aquest projecte son de caràcter informatiu i hauran de ser validats a l'inici de les obres. Qualsevol afecció que es produeixi als serveis esmentats serà a càrrec del Contractista Adjudicatari de les obres.

4.5. PERSONAL TÈCNIC DEL CONTRACTISTA A L'OBRA

El Contractista està obligat a adscriure amb dedicació completa a un Enginyer de Camins, Canals i Ports o a un Enginyer Tècnic d'Obres Públiques, sense perjudici de que qualsevol altre tipus de tècnics tinguin les missions que els hi corresponguin, quedant l'esmentat enginyer com representant de la contracta davant la Direcció de les obres. El Contractista sotmetrà a l'aprovació de la Direcció d'Obra, al començament de les mateixes, la llista i títol del personal facultatiu d'Obra, la qual deurà ésser aprovada per la Direcció. Qualsevol modificació d'aquesta llista produïda posteriorment durant el desenvolupament de les obres haurà d'ésser sotmesa a l'aprovació de la Direcció.

La Direcció de les Obres podrà suspendre els treballs, sense que això es dedueixi alteració qualsevol dels termes i terminis del contracte, quan no es realitzin sota la direcció del personal facultatiu designat per els mateixos.

4.6. MESURES I PLA DE SEGURETAT DE L'OBRA

4.6.1 SEGURETAT VIÀRIA I DESVIAMENTS PROVISIONALS

4.6.1.1 Definició i condicions de la partida d'Obra executada

Definició:

Aquest plec inclou les operacions de seguretat viària, senyalització, abalisament, col·locació de barreres de seguretat i desviaments provisionals durant l'execució de les obres.

L'execució de la unitat d'Obra inclou les operacions següents:

- Replanteig previ de tots els elements a col·locar en la protecció i senyalització dels trams en obra.
- Subministrament, transport a l'obra, col·locació, retirada i trasllat immediatament després de que acabi la seva necessitat de:
 - o Barreres rígides de seguretat i terminals.
 - o Senyals i rètols de senyalització verticals per a ordenació del trànsit, inclòs fonamentació, suports i elements auxiliats de fixació.
 - o Cons.
 - o Balises lluminoses intermitents i fixes.
 - o Captafars.
 - o Qualsevol altre element necessari per a la protecció i senyalització de les obres d'acord amb la normativa vigent.
- Replanteig i execució de marques viàries provisionals d'Obra.
- Eliminació de marques viàries i provisionals d'Obra.
- Vigilància i manteniment de les senyalitzacions col·locades de dia i nit.
- La totalitat de treballs, materials i obres necessàries per establir en condicions la circulació afectada per l'execució de les obres definides en el projecte, en tota la longitud en què aquestes s'estiguin desenvolupant en tots els trams afectats, inclòs extrems i immediacions i les modificacions d'acord amb el desenvolupament de les obres.

Condicions generals:

Les marques viàries han de tenir el color, forma, dimensions i ubicació indicats per la D.F.

La capa de pintura ha de ser clara, uniforme i duradora.

Els senyals de circulació han d'estar fixats als suports i col·locades en pla vertical en la posició indicada i aprovada per la D.F.

4.6.1.2 Condicions del procés d'execució

La superfície on s'ha d'aplicar la pintura de marques viàries provisionals ha d'estar neta i completament eixuta.

S'han de protegir les marques viàries durant el procés d'eixugat.

Als senyals i rètols de senyalització vertical, no s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la

planxa, ni s'ha de foradar la planxa per fixar-la, s'han d'utilitzar els forats existents.

En tots els senyals, fites, balises, etc. s'ha de col·locar de manera que els garanteixi la seva verticalitat i immobilitat.

En les barreres prefabricades les peces han d'estar unides amb els dispositius subministrats pel fabricant.

4.6.1.3 Unitat i criteri d'amidament

Dins del Projecte s'inclou una partida alçada de cobrament íntegre en concepte de les mesures de seguretat viària a aplicar en el moment de procedir a realitzar el pas de la conducció corresponent al tram 1 de la zona Est en el punt de creuament amb l'Autopista A2 així com en els diferents punts de on es produeixen creuaments de la xarxa d'abastament projectada amb alguna de les carreteres locals.

La descripció de la partida corresponent és la següent:

- P. A. de cobrament íntegre per a la seguretat viària, senyalització, abalisament i desviaments provisionals durant l'execució de les obres, segons indicacions de la D.F.
- El preu de la unitat inclou tots els conceptes i operacions incloses en la definició i condicions de la partida d'Obra executada.

4.6.1.4 Normativa de compliment obligatori

- PG 3175: "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes" amb les esmenes aprovades per les ordres del MOPTMA: O.M. del 31.07.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.01.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 08.05.89 (BOE núm. 118 de 18.05) i O.M. del 28.09.89 (BOE núm. 242 del 9.10).
- 8.3-IC: "Instrucción de carreteras. Señalización de obras".

4.6.2 DRENATGE

Durant les diverses etapes de la construcció, les obres es mantindran en tot moment en perfectes condicions de drenatge.

4.6.3 GELADES

Si existeix temor de que es produeixin gelades, el Contractista de les obres protegirà totes les zones que poguessin quedar perjudicades pels efectes consegüents. Les parts d'obres danyades s'aixecaran i reconstruiran a la seva costa, d'acord amb el que s'assenyali en aquest Plec.

4.6.4 INCENDIS

El Contractista deurà atendre's a les disposicions vigents per a la prevenció i control d'incendis i les instruccions complementaries que es dictin pel Director.

En tot cas, adoptarà les mesures necessàries per evitar que s'encenguin focs innecessaris, i serà responsable d'evitar la propagació dels que es requereixin per a l'execució de les obres, així com dels danys i perjudicis que es puguin produir.

4.7. DESPESES DE CARÀCTER GENERAL A CÀRREC DEL CONTRACTISTA

A més de les despeses a compte del Contractista, incloses al Plec General s'inclouran les següents:

- Les despeses i impostos, arbitris o taxes per motiu del contracte i de l'execució de l'obra, excepte l'e.i.V.A., en cas d'ésser procedent.
- Les despeses que originin al contractista el replanteig, programació, projecte constructiu, reconeixement i assagis de control de materials, control d'execució, proves recepció i liquidació de l'obra.
- Despeses de permisos o llicències propis del contractista necessaris per a l'execució de les obres, a excepció feta de les corresponents expropiacions i serveis afectats.
- La conservació de l'obra durant la seva execució i durant el termini de garantia.
- Despeses d'instal·lació i retirada de tota classe de construccions auxiliars, plantes, instal·lacions i eines.
- Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per dipòsits de maquinària i materials.
- Despeses de protecció d'abassegament i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament.
- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i energia elèctrica, necessaris per a l'execució de l'obra, així com drets, taxes o imports de presa de corrent, comptadors i altres elements.
- Despeses i indemnitzacions que es produeixin en les ocupacions temporals, diferents a les necessàries, previstes per les ocupacions definitives o provisionals del projecte.
- Despeses de retirada de material rebutjats, evacuació de restes, neteja general de l'obra i zones lindants afectades per les obres.
- L'execució, remoció, reposició i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloent-hi camins d'accés i desviacions d'aigües i la neteja i arranjamet de la zona d'obres, compres zones d'instal·lacions, preses de corrent, préstecs i abocaments, després de l'acabament de l'obra.
- L'adquisició o lloguer de terrenys per instal·lacions, preses de corrent, abocaments i/o préstecs.
- Despeses de reparació i reposició de camins, finques, bancals, murs de pedra i serveis que afectin al contractista per a la realització dels treballs.
- La conservació i policia de la zona d'obres durant l'execució; el subministrament, col·locació i conservació de senyals dins de l'obra i de les zones de tercers i en les zones d'inici i final de l'obra; la guarda de l'obra i la vigilància d'afeccions a tercers, amb especial atenció al trànsit.
- Els danys a tercers per motiu de la forma d'execució de l'obra.
- Els majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de la realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries o dies festius, necessaris per a complir el programa de treballs i el termini acordats, llevat que l'adopció de les esmentades mesures es produeixin a petició de L'CDCRB i sigui motivada per retards no imputables al Contractista.

- Totes les despeses generals i d'empresa del contractista estaran incloses en el percentatge citat en la clàusula 106. El benefici del contractista també estarà totalment inclòs en el percentatge també citat en la clàusula 106.
- Seran a càrrec del contractista les despeses del Pla d'Autocontrol de Qualitat que es detalli a les clàusules particulars del contracte fins a l'1% del Pressupost d'execució Material (P.E.M).

4.8. CAMINS D'ACCÉS A L'OBRA

El Contractista està obligat a realitzar i mantenir degudament, al seu càrrec, tots els camins d'accés que siguin necessaris per a la correcta execució de les obres, obligant-se tanmateix a reposar al seu estat natural previ a les obres aquells camins afectats per l'obra.

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

4.9. CONDICIONS I PROVES MÍNIMES PER A LA RECEPCIÓ PROVISIONAL I DEFINITIVA DE LES OBRES

Les proves necessàries per la recepció provisional de les obres són les que, per cada material i unitat d'Obra, s'estableixen en el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars i en les Disposicions Generals. La recepció definitiva es realitzarà una vegada passat l'any de garantia de les obres, estant aquestes en perfectes condicions de servei, d'acord amb els documents del present projecte i de les directrius que en el transcurs de l'obra hagi establert la Direcció.

Particularment serà condició necessària, per a procedir per part de la propietat a la recepció provisional i/o definitiva de les obres, la presentació per part del Contractista del Manual d'exploració i funcionament de les obres i instal·lacions objecte del Contracte. També serà condició necessària, per a l'esmentada recepció, haver procedit a la reposició de camins, finques, bancals, murs de pedra, terra vegetal, arbres, etc. al seu estat natural abans de començar l'obra en les condicions que de manera general i/o particular s'estableixen en el present Plec.

4.10. PLA D'OBRA

Un cop signada l'Acta de comprovació del replanteig, el Contractista deurà presentar a la Direcció d'Obra i per la seva aprovació un Pla d'Obra degudament justificat que inclogui els Plans Parcialment prèviament determinats. Aquest Pla es presentarà en la forma i termini que s'indiqui als Plecs de Licitació o, en el seu defecte, en un termini màxim de tres setmanes i amb el detall que es descriu en aquest Article.

El Pla de treballs haurà d'estar abastament raonat i justificat, tenint en compte els terminis

d'arribada a l'obra dels materials i medis auxiliars i la interdependència de les diferents operacions, així com la incidència que sobre el seu desenvolupament hagin de tenir les circumstàncies climatològiques estacionals, de moviment de personal i quantes de caràcter general siguin estimables, segons càlculs estadístics de probabilitats, sent d'obligat ajustament amb el termini fixat en la licitació o amb el menor ofertat pel Contractista, si fos aquest el cas, encara en la línia d'apreciació més pessimista.

L'esmentat Pla inclourà:

- L'ordenació en parts o classes d'obres de les unitats que integren el projecte, amb expressió del volum d'aquestes.
- La definició dels medis necessaris, tal com personal, instal·lacions, equips i materials, amb expressió dels seus rendiments mitjans.
- Estimació en dia -calendari dels terminis d'execució de les diverses obres d'operacions preparatòries, així com els d'execució de les diferents parts o classes d'Obra.
- Valoració mensual i acumulada de l'obra programada.
- Gràfic de les diverses activitats o treballs, amb determinació del camí crític.

Els Plans Parcialment constaran dels següents documents:

- Descripció de les fases i diferents unitats d'Obra.
- Justificació dels sistemes constructius per cada fase i unitats d'Obra.
- Materials emprats. Fabricant. Procedència. Característiques. Certificats de Qualitat. Assajos previs.
- Maquinària posada a disposició d'Obra incloent-hi:
 - o Marca. Model. Rendiments.
 - o Dies de permanència en obra.
- Organització dels treballs. Rendiments.
- Descripció i número d'assajos en cada fase.
- Mesures de prevenció d'accidents.

El Contractista haurà de comunicar a la Direcció d'Obra i amb la suficient antelació l'acabament d'una fase per la seva aprovació i autorització de la següent:

El Contractista, en el transcurs de l'obra, podrà proposar a la Direcció d'Obra modificacions als plans parcialment. La Direcció d'Obra podrà tanmateix introduir les modificacions que aconselli l'òptima execució de l'obra. El Director de les Obres i el Contractista revisaran conjuntament i amb una freqüència mínima mensual, la progressió real dels treballs contractats i els programes parcialment a realitzar en el període següent, sense que aquestes revisions eximeixin al contractista de la seva responsabilitat respecte als terminis d'adjudicació.

L'acceptació del Pla per part de la Direcció d'Obra i la utilització dels mitjans proposats no implicarà excepció alguna de responsabilitat per part del Contractista en cas d'incompliment dels terminis totals o parcialment convinguts.

Els mitjans proposats i acceptats quedaran, però, adscrits a les obres que mai puguin ser retirats pel Contractista sense autorització expressa de la Direcció d'Obra.

4.11. OFICINES PER A LA DIRECCIÓ D'OBRA

El Contractista posarà a disposició de la Direcció d'Obra les oficines (local, mobiliari i equips) necessaris pel correcte seguiment del desenvolupament de les obres. La seva situació serà tal que el seu accés sigui fàcil, pròximes al lloc de les obres i de la oficina del Contractista. Serà responsabilitat d'aquest darrer mantenir en perfecte estat d'ús totes les instal·lacions el temps que durin les obres.

Sant Celoni, desembre de 2013

David Blázquez Aguirre
Enginyer de camins, canals i ports
DBA Estudis i Projectes