

Document número 3

Plec de preinscripcions tècniques

ÍNDEX

| | |
|---|-----------|
| 1.- OBJECTE, ABAST I NORMATIVA APLICABLE | 5 |
| 1.1.- Objecte | 5 |
| 1.2.- Àmbit d'aplicació | 5 |
| 1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables | 5 |
| 2.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES | 14 |
| 2.1.- Obres que comprèn el Projecte..... | 14 |
| 2.1.1.- Xarxes de distribució | 14 |
| 3.- DISPOSICIONS GENERALS | 16 |
| 3.1.- Direcció d'Obra | 16 |
| 3.2.- Contractista..... | 18 |
| 3.2.1.- Personal del Contractista | 18 |
| 3.2.2.- Subcontractes | 18 |
| 3.3.- Materials | 19 |
| 3.3.1.- Condicions generals..... | 19 |
| 3.3.2.- Normes oficials..... | 19 |
| 3.3.3.- Control de qualitat | 19 |
| 3.3.4.- Examen i prova dels materials | 19 |
| 3.3.5.- Materials que no compleixen les especificacions | 20 |
| 3.4.- Quadres de Preus..... | 20 |
| 3.5.- Justificació de Preus | 21 |
| 4.- DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES | 21 |
| 4.1.- Programa de Treballs..... | 21 |
| 4.2.- Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig..... | 23 |
| 4.3.- Inici de les obres | 24 |
| 4.4.- Terminis de les obres | 25 |
| 4.5.- Plànols d'obra | 25 |
| 4.6.- Modificacions de les obres | 25 |
| 4.7.- Control de Qualitat | 25 |
| 4.8.- Actualització del Programa de Treballs | 26 |
| 4.9.- Interrupció dels treballs | 26 |
| 4.10.- Represa del treballs | 27 |
| 4.11.- Mitjans del Contractista per a l'execució de les obres | 27 |
| 4.12.- Productes industrials d'ús a l'obra | 27 |
| 4.13.- Retirada de materials no emprats | 27 |
| 4.14.- Normes i precaucions per a l'execució de les obres | 28 |
| 4.15.- Manteniment i regulació del trànsit durant les obres..... | 28 |
| 4.16.- Seguretat i salut a les obres..... | 28 |
| 4.17.- Afeccions al medi ambient | 29 |
| 4.18.- Execució de les obres no especificades en aquest Plec..... | 30 |
| 4.19.- Informació a preparar pel Contractista | 30 |
| 4.20.- Normes per a la recepció de les obres | 30 |
| 5.- RESPONSABILITATS ESPECIALS DEL CONTRACTISTA..... | 31 |
| 5.1.- Obligacions socials | 31 |
| 5.2.- Permisos i Llicències | 31 |
| 5.3.- Indemnitzacions | 31 |
| 5.4.- Sancions per incompliment del termini..... | 32 |
| 5.5.- Trobada d'objectes..... | 32 |
| 5.6.- Contaminacions | 32 |
| 5.7.- Conservació de les obres durant la seva execució..... | 32 |
| 5.8.- Període de garantia | 32 |
| 6.- AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES | 33 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 6.1.- | Amidament..... | 33 |
| 6.2.- | Preu unitari | 34 |
| 6.3.- | Abonament | 34 |
| 6.4.- | Partides alçades | 34 |
| 6.5.- | Abonament a compte d'instal·lacions, equips i materials aplegats | 34 |
| 6.6.- | Relacions valorades i certificacions..... | 35 |
| 6.7.- | Adquisició de materials | 35 |
| 6.8.- | Obres que no són d'abonament..... | 35 |
| 6.9.- | Despeses de caràcter general a càrrec del Contractista | 35 |
| 7.- | COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES | 37 |
| 8.- | UNITATS D'OBRA CIVIL | 37 |
| 8.1.- | Demolicions i enderrocs..... | 37 |
| 8.2.- | Moviment de terres | 38 |
| 8.2.1.- | Neteja i esbrossada del terreny..... | 38 |
| 8.2.2.- | Excavació de terra vegetal | 40 |
| 8.2.3.- | Excavació en desmunt | 41 |
| 8.2.4.- | Excavació en pous i rases..... | 44 |
| 8.2.5.- | Estesa de terra vegetal | 47 |
| 8.2.6.- | Terraplens i reblerts | 49 |
| 8.2.7.- | Reblerts de pous i rases..... | 57 |
| 8.2.8.- | Material drenant | 65 |
| 8.3.- | Obres de formigó. | 72 |
| 8.3.1.- | Acer corrugat per armadures..... | 72 |
| 8.3.2.- | Malles electrosoldades d'acer corrugat per armadures | 76 |
| 8.3.3.- | Formigó..... | 80 |
| 8.3.4.- | Encofrats i motlles | 104 |
| 8.3.5.- | Juntes | 108 |
| 8.4.- | Obres de fers. | 117 |
| 8.4.1.- | Tot-ú artificial..... | 117 |
| 8.4.2.- | Mescles bituminoses en calent..... | 119 |
| 8.4.3.- | Granulats per a regs d'emprimació..... | 132 |
| 8.4.4.- | Emulsions bituminoses..... | 133 |
| 8.5.- | Obres de conducció amb canonades..... | 133 |
| 8.5.1.- | Generalitats..... | 133 |
| 8.5.2.- | Canonades d'acer | 146 |
| 8.5.3.- | Canonades d'acer en caldereria | 156 |
| 8.5.4.- | Canonada PRFV | 162 |
| | Amidament i abonament..... | 170 |
| 8.5.5 | Canonades de PVC | 171 |
| 8.5.5.1.- | Definicions..... | 171 |
| 8.5.5.2.- | Condicions de servei | 171 |
| 8.5.5.3.- | Classificació..... | 171 |
| 8.5.5.4.- | Característiques geomètriques i toleràncies | 172 |
| 8.5.5.5.- | Materials dels tubs..... | 172 |
| 8.5.5.6.- | Característiques dels tubs | 173 |
| 8.5.5.7.- | Junts..... | 173 |
| 8.5.5.8.- | Execució | 174 |
| 8.5.6 | Canonades de PEAD | 176 |
| 8.5.6.1.- | Definicions..... | 176 |
| 8.5.6.2.- | Materials..... | 177 |
| 8.5.6.3.- | Característiques geomètriques i toleràncies | 178 |
| 8.5.6.4.- | Materials dels tubs..... | 181 |
| 8.5.6.5.- | Característiques dels tubs | 182 |

| | |
|--|------------|
| 8.5.6.6.- Junts..... | 182 |
| 8.5.6.7.- Execució..... | 183 |
| 8.5.6.8.- Mesurament i abonament..... | 185 |
| 8.6.- Obres diverses..... | 185 |
| 8.6.1.- Pintures per a perfils metàl·lics..... | 185 |
| 9.- ALTRES PRESCRIPCIONS..... | 192 |
| 9.1.- Toleràncies..... | 192 |
| 9.1.1.- Dimensions..... | 192 |
| 9.2.- Altres prescripcions..... | 192 |
| 9.3.- Materials..... | 192 |
| 9.3.1.- Generalitats..... | 192 |
| 9.4.- Ús d'explosius..... | 193 |
| 9.5.- Incompliment d'aquest plec..... | 195 |
| 9.6.- Taxa i despeses de direcció i vigilància..... | 195 |
| 9.7.- Representant del Contractista..... | 195 |
| 9.8.- Ordres al Contractista i diari d'obres..... | 195 |
| 9.9.- Obres i materials d'abonament en cas de rescissió del contracte..... | 195 |
| 9.10.- Obres que no són d'abonament..... | 196 |
| 9.11.- Reserva per a instal·lacions especials..... | 196 |
| 9.12.- Certificacions..... | 196 |
| 9.13.- Condicions generals d'amidament i abonament..... | 196 |

1.- OBJECTE, ABAST I NORMATIVA APLICABLE

1.1.- Objecte

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars 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 de complir el procés d'execució de l'obra, i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

Totes i cadascuna d'aquestes prescripcions són d'obligat compliment per part del Contractista.

1.2.- Àmbit d'aplicació

El present plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a l'execució del present "Projecte de modernització de la zona regable del sector 38 del Canal d'urgell. TTMM d'Artesa de Lleida, Lleida i Puigverd de Lleida.

1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables

Seràn d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les disposicions que a continuació, amb caràcter no limitant, es relacionen.

En cas que aquestes modifiquin i/o s'oposin a allò especificat en el present Plec, el Director d'Obra tindrà la facultat de determinar quina és la d'obligat compliment, sense que l'aplicació de la condició més restrictiva pugui donar lloc a cap tipus de reclamació.

LLEIS

- "Ley 13/1995, de 18 de maig, Contratos de las Administraciones Públicas" (BOE 18 i 19 maig)
- "Ley 13/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español" (BOE del 29), desenvolupada parcialment pel "Real Decreto 111/1986 de 10 de enero" (BOE del 10).
- "Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat".
- Manual europeu per a un entorn urbanitzat accessible. Redactat pel Comitè Central de Coordinació per a la promoció de l'Accessibilitat, i editat pel Departament de Benestar Social de la Generalitat de Catalunya, a l'any 1990.
- "Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el cual se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".
- "Real Decreto 9/2000, de 6 de octubre, por el cual se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".
- "Ley 6/2001 de 8 de mayo de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del impacto ambiental" (BOE del 9 de maig).
- "Real Decreto-Ley 9/2000 de 6 de octubre de modificación del Real Decreto Legislativo

1302/1986 de 28 de junio de evaluación del impacto ambiental”.

- “Decret 328/1992 de 14 de desembre d'aprovació del Pla d'espais d'interès natural”.
- “Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio de evaluación de impacto ambiental” aprovat pel “Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre” (BOE del 5 d'octubre).
- “Decreto 114/1988 de 7 de abril de evaluación del impacto ambiental”.
- “Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio de evaluación del impacto ambiental”.
- “Real Decreto 1317/1989, de 27 de octubre, de establecimiento de las unidades legales de medida” (BOE del 3 de noviembre).
- “Orden Ministerial del 28 de marzo de 1968” (BOE del 30), modificada per la “Orden Ministerial de 15 de octubre de 1987” (BOE del 30).
- “Orden Ministerial de 12 de junio de 1968” (BOE del 25 de Juliol).
- “Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969” (BOE del 29), modificada parcialment amb la “Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979” (BOE del 28). Es refereix als costos horaris de les diferents categories laborals.
- “Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre” (BOE del 29), referent a les fórmules de revisió de preus, complementat pel “Real Decreto 2167/1981, de 20 de agosto” (BOE del 24 de setembre).
- Conveni col·lectiu provincial de la Construcció i/o Siderometal·lúrgic.

PLECS DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

- “Pliego de condiciones técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 4 de Junio de 1973”.
- “Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75)”, aprovat per “Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976” (BOE del 7 de juliol), amb les següents correccions d'articles :
 - 1 “Orden Circular 292/86 T, de mayo de 1986” pels articles 278 i 700.
 - 2 “Orden Ministerial del 31 de julio de 1986”, que revisa els articles 500, 501, 516 i 517.
 - 3 “Orden Ministerial del 21 de enero de 1988”, posteriorment modificada per la “Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989, que revisa els articles 210 al 214.
 - 4 “Orden Ministerial del 21 de enero de 1988”, posteriorment afectada per la “Orden Ministerial del 28 de septiembre de 1989”, que revisa els articles 240 al 248.
 - 5 “Orden Ministerial del 28 de septiembre de 1989”, que revisa l'article 104 .
 - 6 “Orden Circular 294/87 T del 23 de diciembre de 1987”, que revisa els articles 530 al 532.
 - 7 “Orden Circular 297/88 T del 29 de marzo de 1988”, que revisa els articles 510, 511,

533 i 540.

8 “Orden Circular 299/89 T del 23 de febrero de 1989”, que revisa els articles 542.

9 “Orden Circular 311/90 C y E del 20 de marzo de 1990”, que revisa els articles 550.

Totes les anteriors correccions, culminaran amb l'aprovació d'una nova edició d'aquest Plec que serà el PG-4/88, la redacció del qual està autoritzada.

- “Pliego de condiciones técnicas generales para la recepción de cementos”.
- “Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas”.

NORMES I INSTRUCCIONS

- “Orden Circular 314/90 T y P, de 28 de agosto, sobre normalización de los estudios geológicos-geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos”.
- “Norma Tecnológica de la edificación: Cimentaciones. Estudios Geotécnicos” (NTE-CEG).
- “Instrucción 5.1-IC sobre drenaje”, aprobada per “Orden Ministerial de 21 de junio de 1965” (BOE del 17 de setembre), vigent en la part no modificada per la “Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial” aprobada per “Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990” (BOE del 23).
- “Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial”, aprobada per “Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990” (BOE del 23).
- “Isolneas de precipitaciones máximas previsibles en un día (datos hasta 1970)”, publicades l'any 1978.
- “Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales”, publicat el maig de 1987.
- “Instrucción para el proyecto, construcción i explotación de grandes presas”, aprobada en 1967
- “Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses”, aprovat per “Orden Ministerial de 12 de marzo de 1996”
- “Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de inundaciones”, publicada en el B.O.E. del 14 de febrer de 1995 segons Resolució de 31 de gener de la Secretaria d'Estat d'Interior.
- “Guía técnica para la clasificación de presas en función del riesgo potencial”, publicada en noviembre de 1996 i redactada per l'Area de Tecnología y Control de Estructuras” de la “Dirección General de Obras Hidráulicas”.
- Norma UNE 104.303 “Plásticos. Láminas de poli (cloruro de vinilo) plastificado, con o sin armadura, no resistentes al betún, para la impermeabilización de embalses, depósitos, piscinas, presas y canales para agua. Características y métodos de ensayo”.
- Norma UNE 104.423 “Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización para riego o reserva de agua con geomembranas impermeabilizantes formadas por láminas de poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC-P) no resistentes al betún”.
- “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.
- Norma UNE 127.010 “Tuberías de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero, para conducciones sin presión”.
- Norma UNE 127.011 “Pozos prefabricados de hormigón en masa para conducciones sin presión”.
- Norma UNE-EN 681-1 “Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas

de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado”.

- Altres Normes UNE-EN (476, 752-3, 1295-1).
- Norma ASTM C-76M “Standard specification for reinforced concrete culvert, storm drain, and sewer pipe”.
- Norma ASTM C-443M “Standard specification for joints for circular concrete sewer and culvert pipe, using rubber gaskets”.
- Altres Normes ASTM (C 497M, C655M, C361M, C 923M, C 478M).
- Norma UNE-EN 639:1.995 “Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyendo juntas y accesorios”.
- Norma UNE-EN 640:1.995 “Tubos de presión de hormigón armado y tubos de presión de hormigón con armadura difusa (sin camisa de chapa), incluyendo juntas y accesorios”.
- Norma UNE-EN 641:1.995 “Tubos de presión de hormigón armado con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios”.
- Norma UNE-EN 642:1.995 “Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios y prescripciones particulares relativas al acero de pretensar para tubos”.
- “Instrucción para tuberías de hormigón armado o pretensado del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento”.
- Norma UNE 88.214-88
- Norma DIN 2605.N-5D, DIN 2605.N-3D i DIN 2448.
- Norma AWWA C208-83.
- NBE AE-88 “Acciones en la edificación” aprobada per “Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre”.
- “Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera”, aprobada per “Orden Ministerial de 28 de febrero de 1972” (BOE del 18 d'abril).
- “Norma de construcción sismoresistente : Parte General y Edificación (NCSE-94)” aprobada per “Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre” (BOE del 8 de febrer de 1995).
- “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE 99).
- Eurocódigo nº 2 “Proyecto de estructuras de hormigón”
- Eurocódigo nº 4 “Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero”
- “Instrucción de estructuras de acero del Instituto Eduardo Torroja de la construcción” (EM-62).
- “Acero laminado para estructuras de edificación” (NBE MV-102).
- “Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación” (NBE MV-103).

- “Ejecución de estructuras de acero laminado en edificación” (NBE MV-104).
- “Tornillos ordinarios y calibrados para estructuras de acero” (NBE MV-106).
- “Tornillos de alta resistencia para estructura de acero” (NBE MV-107).
- “Perfiles huecos de acero de edificación” (NBE MV-108).
- “Perfiles conformados de acero para estructuras de edificación” (NBE MV-109).
- “Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación” (NBE MV-111).
- Eurocódigo nº 3 “Proyecto de estructuras de acero”
- Normes ASTM.
- “Building Code Requirements for Reinforced Concrete” (ACI-318-83).
- “Analysis and Design of Reinforced Concrete Bridge Structures” (ACI-343R-81).
- “CEB-FIP Model Code for Concrete Structures” (1978) (Publicat en castellà per l’ “ Instituto Eduardo Torroja”.
- Normes ASME.
- NBE-CT.79 “Condiciones térmicas en los edificios”.
- NBE-CA.88 “Condiciones acústicas en los edificios”.
- NBE-QB.90 “Cubiertas con materiales bituminosos”.
- NBE-FL.90 “Muros resistentes de fábrica de ladrillo”.
- NTE “Normas tecnológicas de la edificación”.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció. DOGC nº 1931 de 8/8/1994
- “Medidas a adoptar en edificaciones con objeto de reducir el consumo de energia” aprovada per “Decret 1490/1975 del 12 de junio” (BOE del 11 de juliol).
- “Protección del ambiente atmosférico” aprovat per “Ley 38/1972 del 22 de diciembre” (BOE del 26).
- Procedimiento de la “Ley de Protección del ambiente atmosférico”.
- “Decreto 822/1975 del 6 de febrero” (BOE del 22 de març i rectificat el 9 de juny).
- “Ley 40/1994 de 30 de diciembre, de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional” (BOE del 31).
- “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación” aprovat per “Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre” i “Instrucciones técnicas complementarias” aprovades per “Orden de 6 de julio de 1984” (BOE 1 de agost).
- “Reglamento técnico de líneas eléctricas aereas de Alta Tensión” aprovat per “Decreto 3151/68 de 28 de noviembre”, i modificacions posteriors.

- “Reglamento electrotécnico de Baja Tensión” aprovat per “Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre”.
- “Instrucciones complementarias del Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (MI)” (BOE 27 de desembre de 1973) i posteriors modificacions.
- Normes UNE associades als esmentats reglaments d'obligat compliment.
- “Normas tecnológicas de la edificación NTE-IE Electricidad”:
 - Normes UNE
 - Normes CEI
 - Normes VDE
- “Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua” (BOE 16 gener 1976 i 12 febrer 1976).
- “Normas para fontanería y saneamiento” de l' “Instituto Eduardo Torroja”.
- “Aparatos a presión” (BOE 29 maig i 29 juny de 1979).
- “Aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente. Fabricados en serie. ITC-MIE-AP 11”. (BOE 21 de juny i 13 d'agost de 1985).
- “Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria” (BOE 6 agost 1980).
- “Normas técnicas sobre grifería sanitaria para locales de higiene corporal” (BOE 22 març 1985).
- “Especificaciones técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para locales de higiene corporal” (BOE 4 juliol 1986)
- Plec de prescripcions tècniques particulars de sistemes de detecció d'incendis . Editat per FMB/EIP/CIT en maig de 1995.
- NBE CPI-91 “Condiciones de protección contra incendios en los edificios”.
- Normativa CEPREVEN :
 - 10 RT.1-ROC “Regla técnica para las instalaciones de rociadores automáticos de agua”.
 - 11 RT.2-BIE “Regla técnica para las instalaciones de bocas de incendio equipadas”.
 - 12 RT.2-EXT “Regla técnica para las instalaciones de extintores móviles”.
 - 13 RT.3-DET “Regla técnica para las instalaciones de detección automática de incendios”.
- Normes UNE de protecció contra incendis del “Comitè Técnico de Normalización nº 23 de AENOR”.
- NFPA-130 “National fire Protection Association. Fixed Guideway Transit System” (1986).
- Recomanacions del Grup de Treball de la Comissió de Protecció Civil de Catalunya.

- Ordenança sobre condicions de protecció contra incendis en els edificis a Barcelona. BOP nº 271 del 11 de novembre de 1992.
- Decret 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementària de la NBE-CPI-91. DOGC 1954 del 30 de setembre de 1994.
- Recomanacions IE-86 per al disseny i l'execució instal·lacions de serveis als edificis : Aigua, Gas, Electricitat i Telefonia.
- Normes de pinturas de l' "Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terrades".
- Instrucció 8.1 I.C. "Senyals de tràfic".
- Instrucció 8.3 I.C. "Senyals d'obra".
- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespaciales Esteban Terrades.
- Recomanacions per a l'execució i control de les armadures postensionades, de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement.
- Recomanacions pràctiques per una bona protecció del formigó, de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement.
- Recomanacions sobre les mesclures bituminoses en calent, del M.O.P.U.

REGLAMENTS

- Reglament d'Estacions de transformació d'energia elèctrica.
- Reglament sobre Centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació
- Reglament de recipients a pressió.
- Instruccions MIBT, segons el disposat en el reglament electrotècnic de baixa tensió.
- Instruccions MIE-RAT segons el disposat en el reglament electrotècnic d'Alta Tensió.
- Reglament d'instal·lacions de calefacció, climatització i aigua calenta sanitària. IT-IC.
- Reglament de recipients a pressió.
- Control de fum en els establiments públics. DT-CPI.I.

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

Segons l'esmentat acord, s'exigeix que els productes, corresponents a les famílies de materials que es relacionen a continuació, si estan inclosos en el plec de condicions d'aquest projecte, siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També es procurarà, en el seu cas, que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la

Comunitat Europea.

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

Les famílies esmentades son les següents:

- Ciments
- Guixos
- Escaioles
- Productes bituminosos en impermeabilització de cobertes
- Armadures actives d'acer
- Filferros trefilats llisos i corrugats
- Malles electrosoldades i biguetes semiresistents
- Productes bituminosos impermeabilitzants
- Poliestirens expandits
- Productes de fibra de vidre com aïllants tèrmics
- Xemeneies modulars metàl·liques
- Tubs de coure per a ús termohidrosanitari
- Tubs de plàstic per a ús termohidrosanitari
- Cables elèctrics per a baixa tensió
- Aparells sanitaris
- Aixetes sanitàries.

Totes aquestes disposicions obligaran, en la seva redacció original, les modificacions posteriors declarades d'aplicació obligatòria, o bé les que les substitueixin o declarin com a tals fins i durant el termini de les obres.

Així mateix, el Contractista restarà obligat al compliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per a l'Administració de l'Estat, de l'Autonomia, dels Ajuntaments 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 aquestes i allò disposat en el present Plec, sense que l'aplicació de la condició més restrictiva pugui donar lloc a cap tipus de reclamació.

2.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

2.1.- Obres que comprèn el Projecte

Les obres que aquí es defineixen, corresponen a la infraestructura de la xarxa de distribució d'aigua per la modernització de la zona regable del sector 38 dels canals d'Urgell, situat als TTMM d'Artesa de Lleida, Lleida i Puigverd de Lleida.

Aquest projecte comprèn les següents infraestructures:

- Xarxa de distribució (canonada secundària principal, secundària i terciària).

2.1.1.- Xarxes de distribució

Les xarxes de distribució d'aigua del present projecte es divideixen en tres tipus:

- Xarxa secundària: el seu objectiu és transportar aigua des de la bassa de regulació als diferents hidrants d'agrupació de parcel·les. Els criteris per l'elecció del diàmetre de les canonades és el següent:

| | |
|---------------------------------------|--|
| $\varnothing > 1000 \text{ mm}$ | ASH (Acer soldat helicoïdalment) |
| $1000 > \varnothing > 400 \text{ mm}$ | PRFV (Polièster reforçat amb fibra de vidre) |
| $\varnothing < 400 \text{ mm}$ | PVC (Policlorur de vinil) |

- Xarxa terciària: És la xarxa que abasteix aigua directament de l'hidrants d'agrupació a la presa parcel·lària. S'ha dimensionat exclusivament de Polietilè d'alta densitat.

El traçat de les conduccions s'ha fixat de tal manera que es respecti al màxim la propietat privada, per això, s'ha assumit el criteri d'avançar sempre que sigui possible per camins i al seu lloc paral·lels a límits de parcel·la.

Desguassos

Els desguassos s'ubicaran als punts baixos de les canonades dins de pericons registrables.

Per tal de buidar la xarxa de forma eficient, s'ha de buidar des dels desguassos situats a les cotes més altes fins als desguassos ubicats a cotes més baixes.

El dimensionament dels desguassos s'ha realitzat en funció del diàmetre de la canonada principal:

| | |
|--|---|
| <i>\varnothing Canonada</i> | <i>\varnothing Desguàs</i> |
| <i>$180 < \varnothing$</i> | <i>$\varnothing 50 \text{ mm}$</i> |

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| $200 \leq \varnothing < 315$ | $\varnothing 80 \text{ mm}$ |
| $315 \leq \varnothing < 400$ | $\varnothing 100 \text{ mm}$ |
| $400 \leq \varnothing < 800$ | $\varnothing 150 \text{ mm}$ |
| $800 \leq \varnothing < 1200$ | $\varnothing 200 \text{ mm}$ |

Els desguassos inferiors a 100 mm es construiran amb boques d'incendis amb racors tipus Barcelona.

Ventoses

S'instal·len equips aptes per evacuar l'aire tancat a les conduccions durant el procés de reblert, permetre l'entrada del mateix al buidat, i eliminar les bombolles o bosses d'aire oclòs que es puguin formar amb la conducció en servei. S'allotgen en pericons de formigó visitables.

Finalment, a l'hora d'establir la ubicació de les ventoses a la conducció, s'ha de tenir en compte els següents criteris: a tots els punts alts de la conducció, en trams de pendent uniforme cada 500-1000 m, als dos punts alts d'un sífó, als canvis de rasant o de secció pronunciats, en vàlvules de tall i vàlvules reductores de pressió, abans de vàlvules de papallona i integrada a l'hidrant (juntament a les vàlvules hidràuliques volumètriques).

Vàlvules de seccionament

Les vàlvules de seccionament són elements que s'instal·len a les conduccions per a aïllar sectors, de forma que en casos de trencaments, reparacions, etc no es vegi afectada tota la xarxa de reg.

Les vàlvules de seccionament utilitzades són en funció del diàmetre de la canonada on s'ubiquen:

| <i>\varnothing Canonada</i> | <i>Tipus vàlvula de seccionament</i> |
|--|--|
| $\varnothing \leq 50$ | <i>Vàlvula de bola roscada d'acer inoxidable.</i> |
| $\varnothing \leq 300$ | <i>Vàlvula de comporta de tancament elàstic.</i> |
| $\varnothing \leq 1200$ | <i>Vàlvula de papallona d'eix centrat i papallona d'acer inox.</i> |

Als hidrants, s'utilitzen vàlvules de comporta de tancament elàstic.

Per la ubicació de les vàlvules de seccionament es consideren els criteris següents:

- A la sortida de les derivacions
- Ramals terminals amb més de 10 hidrants

- c. A una distancia mínima de 2 km
- d. A l'entrada de l'hidrant

Pericons de reg

Són els elements finals de la xarxa terciària a través dels quals es subministra aigua de reg a cada parcel·la. Cada presa parcel·laria conté una vàlvula de tancament.

La ubicació de les tomes de reg és el més pròxim al inici de cada parcel·la des de l'hidrant de cada agrupació.

3.- DISPOSICIONS GENERALS

3.1.- 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, pròpia o contractada, encapçalada per un enginyer superior competent que serà designat com a Director d'Obra. La Propietat participarà en la Direcció d'Obra en la mesura que ho cregui convenient.

Per a poder complir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, el Director d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que dugui a terme el Contractista.

Seràn base per al treball del Director d'Obra:

- Els Plànols del projecte.
- El Plec de Prescripcions 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 al Director 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 a fi que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i l'inici de les obres, tenint present que els replanteigs de detall es facin degudament per ell mateix.
- Requerir, acceptar o corregir si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.

- Requerir, acceptar o corregir si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, 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, ja sigui en la seva definició o en 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 de 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 del compliment del Programa de Treballs acceptat, posant 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 de l'estat i condicions de les obres i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la recepció per part de la Propietat.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'han executat, per a lliurar a la Propietat el projecte "As Buit" o "Estat de dimensions i característiques de l'obra executada" 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 aquest Plec, li siguin dictades pel Director 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, el Director 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 i de les normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista, conformades per la Propietat si aquesta ho requereix.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb el Director 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 executar les decisions del Director d'Obra i establir documentació formal de constància, conformitat o

objeccions.

El Director d'Obra podrà aturar qualsevol dels treballs en curs que al seu criteri no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitiva de les obres.

3.2.- Contractista

3.2.1.- Personal del Contractista

El Contractista facilitarà al Director d'Obra tot el personal i els mitjans auxiliars de què disposarà a l'obra abans de l'inici dels treballs.

El Director d'Obra, quan pel bon funcionament de les obres ho estimi necessari, exigirà al Contractista l'augment o la substitució de la maquinària, personal i/o mitjans auxiliars. El Contractista restarà obligat al seu compliment sense que se'n pugui derivar cap increment econòmic ni modificació del termini d'execució. Això s'estén en les mateixes condicions a qualsevol part de l'obra que estigui subcontractada.

3.2.2.- Subcontractes

S'haurà de complir tot allò que en aquest sentit es disposa en la Llei de Contractes de l'Estat, Decret 13/1995 de 18 de maig, la Llei de Bases de Contractes de l'Estat, Decret 923/1965 de 8 d'abril (amb les seves modificacions posteriors), i el Reglament General de Contractació, Decret 3410/1975 de 25 de novembre.

Cap part de l'obra podrà ser subcontractada sense l'autorització expressa del Director de l'Obra.

Les sol·licituds per a cedir a qualsevol part del contracte hauran de formular-se per escrit i acompanyar-se amb un testimoni el qual acrediti que l'organització que s'ha d'encarregar de la realització dels treballs objecte del subcontracte, està capacitada i equipada per a la seva execució, i adjuntant la documentació tècnica que, a judici del Director d'Obra, sigui necessària per a garantir l'execució i qualitat exigida en aquest Plec.

El Director d'Obra tindrà una relació complerta, facilitada pel Contractista, de tots i cadascun dels subcontractistes que han treballat, treballen o poden treballar en les obres objecte d'aquest Plec.

L'acceptació del subcontracte no rebaixarà al Contractista de la seva responsabilitat contractual.

S'estarà subjecte, a més, a totes aquelles clàusules administratives particulars que s'estableixin al contracte.

Així mateix, i a judici del Director d'Obra, es facilitarà al Subcontractista la informació que s'estimi necessària en relació a les condicions d'execució, amidament, abonament i control de qualitat de les obres objecte d'aquest Plec, comunicant-ho al Contractista sense que sigui necessària l'aprovació d'aquest.

3.3.- Materials

3.3.1.- Condicions generals

Tots els materials que s'emprin en les obres hauran de 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.

3.3.2.- Normes oficials

Els materials que quedin incorporats a l'obra i per als quals existeixin normes oficials establertes en relació amb la seva utilització en les Obres Públiques, hauran de complir amb 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.

3.3.3.- Control de qualitat

El Contractista presentarà, per a la seva aprovació, un Pla d'Autocontrol de la Qualitat (P.A.Q.) amb un programa de Punts d'Inspecció. Aprovat aquest pel Director d'Obra, passarà a ser contractual. Aquest P.A.Q. haurà de garantir el compliment de les condicions establertes en el present Plec, havent-lo de dur a terme el Contractista sota la seva responsabilitat i al seu càrrec.

3.3.4.- Examen i prova dels materials

No es procedirà a la utilització dels materials sense que abans siguin examinats i acceptats pel Director d'Obra, o persona a qui delegui, en base a l'esmentat P.A.Q.

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

El Contractista haurà de subministrar als laboratoris, i al seu càrrec, una quantitat suficient de material per assajar.

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

En cas que 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 al seu ús, el Director d'Obra donarà ordre al Contractista perquè, al seu càrrec, els reemplaci per uns altres que satisfacin les condicions o siguin idonis per a l'ús projectat.

Els materials rebutjats hauran d'ésser immediatament retirats de l'obra. Les despeses aniran a càrrec del Contractista.

En els casos de prefabricats, materials industrials, etc., la fabricació, emmagatzemat, etc., dels quals estigui 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 fabricació.

3.3.5.- Materials que no compleixen les especificacions

Quan els materials no satisfacin el que per a cadascun en particular determina aquest Plec, el Contractista s'atendrà al que determini el Director d'Obra conforme al previst en els apartats següents.

3.3.5.1.1. Materials col·locats en obra (o semielaborats)

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

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

3.3.5.1.2. 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 aquest termini, els materials no haguessin estat retirats, el Director d'Obra pot ordenar a tercers la seva retirada a càrrec del Contractista, descomptant les despeses originades en la següent certificació que es realitzi.

3.4.- Quadres de Preus

Tots els preus unitaris a què es refereixen les normes d'amidament i abonament contingudes al present Plec de Prescripcions Tècniques s'entendran que inclouen sempre el subministrament, manipulació, col·locació, ús, proves i assaigs de tots els materials precisos per a l'execució de les unitats d'obra corresponents fins al correcte acabament de les mateixes, llevat que expressament se n'exclougui alguna a l'article corresponent.

Igualment s'entendrà que aquests preus unitaris comprenen totes les despeses de maquinària, transport, mà d'obra, mitjans auxiliars, accessoris, eines i totes les operacions directes precises per la correcta execució, acabament i posada en servei de les unitats d'obra, llevat que expressament se n'exclougui alguna a l'article corresponent.

De la mateixa forma es consideren incloses totes les despeses ocasionades per la conservació i manteniment fins al compliment del termini de garantia.

Els quadres de preus núm. 1 i 2 seran els contractuals a tots els efectes.

El Contractista no podrà reclamar que s'introdueixi cap modificació als esmentats preus sota cap concepte ni pretext d'errada o omissió.

Els preus assenyalats al Quadre de Preus núm. 2 seran d'aplicació única i exclusivament en el supòsit de què calgui efectuar l'abonament d'obres incompletes, quan per rescissió o d'altres motius no s'arribin a concloure les contractades. El Contractista no podrà pretendre la valoració de les mateixes mitjançant una descomposició diferent de l'establerta a

l'esmentat quadre.

Les possibles errades o omissions a la descomposició que figura al Quadre de Preus núm. 2, no poden servir de base al Contractista per a reclamar cap modificació dels preus assenyalats amb lletra al Quadre de Preus núm. 1.

3.5.- Justificació de Preus

La Justificació de Preus que figura en el projecte recull la descomposició en mà d'obra, materials i maquinària dels preus que figuren en els Quadres de Preus. Aquesta s'ha realitzat en base a unes hipòtesis pel que fa referència a l'execució de les unitats d'obra.

En cap cas el Contractista tindrà dret a reclamació per variació en nombre i qualificació de la mà d'obra emprada; per variació en quantitat i qualitat dels materials a utilitzar per la correcta execució de les obres en base a allò especificat en aquest Plec i amb les normes dictades pel Director d'Obra, incloent-hi les possibles omissions que s'hagin comès; i per variació en tipus i nombre de maquinària a emprar per l'execució de les diferents unitats d'obra.

S'entenen incloses en aquesta les despeses de subministrament, manipulació, col·locació, ús, proves i assaigs de tots els materials precisos per a l'execució de les unitats d'obra corresponents fins al correcte acabament de les mateixes, llevat que expressament se n'exclogui alguna a l'article corresponent.

També s'entendrà que aquesta Justificació comprèn totes les despeses de maquinària, transport, mà d'obra, medis auxiliars, accessoris, eines i totes les operacions directes precises per la correcta execució, acabament i posada en servei de les unitats d'obra, llevat que expressament se n'exclogui alguna a l'article corresponent.

De la mateixa forma es consideren incloses totes les despeses ocasionades per la conservació i manteniment fins el compliment del termini de garantia.

El Contractista no podrà reclamar que s'introdueixi cap modificació als esmentats preus sota cap concepte ni pretext d'errada o omissió.

Les possibles errades o omissions en la Justificació de Preus que figura en el projecte, no poden servir de base al Contractista per a reclamar cap modificació dels preus assenyalats amb lletra al Quadre de Preus núm. 1.

4.- DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

4.1.- Programa de Treballs

L'Adjudicatari haurà d'adaptar els treballs a la programació requerida pel Director d'Obra, que podrà fixar l'ordre dels treballs, criteris d'execució, metodologia d'execució dels mateixos, i tot allò que consideri que pot influir en la qualitat de l'obra executada. Així mateix, aquesta programació serà congruent amb el pressupost de les obres o bé amb la reestructuració que acordin el Director d'Obra i el Contractista, de manera que un cop aprovada passarà a ésser la contractual.

La programació haurà d'especificar els terminis parcials i la data d'acabament de les

diferents activitats, de forma que sigui compatible amb el termini total d'execució. També reflectirà les dates d'inici i final de les obres elementals subjectes a terminis parcials d'acabament. Aquesta programació haurà de presentar-se abans del començament de les obres.

El Programa de Treballs també comprendrà:

- La descripció detallada del mode que s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
- Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per a assegurar el compliment del programa.
- Relació de la maquinària que s'emprarà, les seves característiques, on es troba cada màquina al temps de formular el programa i la data en que estarà a l'obra, així com la justificació d'aquelles característiques per a realitzar, en quant a condicions, les unitats d'obra en les quals s'hagin d'emprar i les capacitats per a assegurar l'acompliment del programa.
- Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i les dates en que es trobi a l'obra.
- Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministres, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.
- Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, si s'escau, de les llicències necessàries.
- Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es concretarà, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.
- Valoració mensual i acumulada de cada una de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

El Contractista es sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti el Director d'Obra.

L'Adjudicatari presentarà igualment, una relació completa dels serveis i material que es compromet a utilitzar en cadascuna de les etapes del pla d'obra. Els mitjans proposats i acceptats pel Director d'Obra quedaran adscrits a les obres, i no podran ésser retirats pel Contractista sense autorització expressa del Director d'Obra.

L'acceptació del Pla i la disposició dels mitjans proposats, no implicarà cap excepció de responsabilitat per part del Contractista en cas d'incompliment dels terminis totals o parcials convinguts.

Quan les obres afectin a instal·lacions d'abastament d'aigua a poblacions, granges, etc., en el programa de treballs es contemplaran tots els treballs i instal·lacions necessàries per a

garantir en tot moment el subministrament d'aigua potable als esmentats nuclis, estructurant-se les diferents tasques de forma que es garanteixi el subministrament.

4.2.- Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig.

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb el Director 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.

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 completa correspondència en plantes i cotes relatives 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.

Serà obligació del Contractista verificar l'altimetria del terreny i de les obres i instal·lacions, amb les quals calgui connectar, abans de començar els talls d'obra corresponents, per tal de que no es derivi cap alteració de la làmina d'aigua prevista deguda a disconformitats d'altimetria no detectades. Aquesta verificació serà al seu càrrec.

En cas que els senyals construïts en el terreny no siguin suficients per a poder determinar perfectament alguna part de l'obra, s'establiran els necessaris perquè pugui determinar-se i ser aprovada l'acta.

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.

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

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per a dur a terme l'obra. El Contractista informará al Director d'Obra de la manera i dates que programi dur-los a terme. El Director 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.

El Director d'Obra, sempre que ho cregui oportú, realitzarà comprovacions dels replanteigs efectuats.

Els perfils vàlids pels amidaments seran els continguts en el document Plànols d'aquest projecte. Qualsevol discrepància, en planta o en alçat, que es detecti en els perfils inclosos en aquest document haurà de comunicar-se per escrit al Director d'Obra amb la justificació corresponent pel seu contrast. En cas de no presentar-se formalment aquesta, els perfils del terreny original que s'empraran pels amidaments seran els d'aquest projecte.

En cas que a judici del Director d'Obra o bé del Contractista, s'hagin d'aixecar nous perfils del terreny original per existir discrepàncies entre els que hi figuren en el Plànols i la realitat, es realitzarà una neteja o esbrossada prèvia, que inclourà el piconat de la vegetació, de l'herba, la tala d'arbres, etc., sense realitzar cap tipus d'excavació per tal de desenvolupar correctament les tasques topogràfiques. Si aquesta es realitzés per qualsevol motiu, el

Director d'Obra aturarà els treballs, aplicant les penalitzacions fixades en el contracte en cas d'obra defectuosa, fixant al seu criteri el terreny original, que serà acceptat pel Contractista sense dret a cap tipus de reclamació.

El cost d'aquestes feines s'entén inclòs en el preu de neteja i esbrossada o bé en el preu d'excavació, sense que el Contractista pugui reclamar cap increment econòmic per aquest concepte.

L'acord en els perfils quedarà automàticament fixat quan les discrepàncies entre el Director d'Obra i el Contractista siguin inferiors a un cinc per cent (5%), prenent-se com a vàlids els perfils aportats pel Director d'Obra. En cas que aquest consens no s'hagi pogut establir, els perfils del terreny original seran els que determini el Director d'Obra amb la justificació corresponent, finalitzant-se les operacions de neteja i esbrossada en les condicions assenyalades en aquest Plec.

Un cop signada l'acta per ambdues parts, el Contractista restarà obligat a replantejar les parts d'obra que necessiti per a la seva construcció, d'acord amb les dades dels plànols o les que li proporcioni el Director d'Obra en cas de modificacions aprovades o disposades per la Propietat. Per això fixarà en el terreny, a més dels ja existents, els senyals i dispositius necessaris perquè resti perfectament marcat el replanteig parcial de l'obra a executar.

El Director d'Obra pot realitzar totes les modificacions que estimi oportunes sobre aquests replanteigs parcials. Podrà també, si així ho creu convenient, replantejar directament amb l'assistència del Contractista, les parts de l'obra que desitgi, així com introduir les modificacions necessàries en les dades de replanteig general del projecte. Si alguna de les parts ho estima necessari, també s'aixecarà acta d'aquests replanteigs parcials, i obligatòriament, de les modificacions del replanteig general, havent d'estar-hi indicades les dades que es considerin necessàries per a la construcció i posterior amidament de l'obra executada.

Totes les despeses del replanteig general i la seva comprovació, així com les que s'ocasionin al verificar els replanteigs parcials i comprovació de replanteigs, seran a càrrec del Contractista.

Serà obligació del Contractista la custòdia i reposició dels senyals que s'estableixin en el replanteig.

En el cas que sense conformitat s'inutilitzi algun senyal, el Director d'Obra disposarà que s'efectuïn els treballs necessaris per a reconstruir-lo o substituir-lo per un altre, sent a càrrec del Contractista les despeses que s'originin. També podrà el Director d'Obra suspendre l'execució de les parts d'obra que restin indeterminades a causa d'inutilització d'un o varis senyals fixos, fins que aquests siguin substituïts.

Quan el Contractista hagi efectuat un replanteig parcial per a determinar qualsevol part de l'obra general o de les obres auxiliars, haurà de donar coneixement al Director d'Obra per a la seva comprovació si així ho creu convenient i perquè autoritzi el començament d'aquesta part d'obra.

4.3.- Inici de les obres

L'inici de les obres coincidirà amb la data que en el seu moment es fixi per a la comprovació

del replanteig. Des del dia següent s'efectuarà el còmput de temps de tots aquells efectes del contracte que, en qualsevol mesura, depenguin d'un termini a comptar des del començament de les obres i amb les excepcions que es puguin recollir a l'acta de replanteig.

4.4.- Termini de les obres

El termini de les obres serà el que s'estipuli a les clàusules del contracte, així com les dades entre les que s'hauran d'executar els treballs.

L'execució de les obres que afectin a canonades i instal·lacions d'abastament a nuclis de població, es realitzarà de forma que sempre resti garantit el subministrament d'aigua potable als esmentats nuclis.

4.5.- Plànols d'obra

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que el Director d'Obra cregui convenient, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols hauran de formular-se amb suficient anticipació, fixada pel Director d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a que es refereixen i ser aprovats pel Director d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en que ha d'establir-los. Al formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

4.6.- Modificacions de les obres

El Contractista estarà obligat, quan segons el Director 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 en el preu, en el termini total i en els parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, al Director d'Obra qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la Propietat 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.

Al cursar la proposta citada en l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la resposta 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.

4.7.- Control de Qualitat

El Director d'Obra té facultat per realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessària a tal efecte. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, el Director d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.

Les incorregibles, on la discrepància entre característiques obtingudes i especificades no comprometin els requisits tècnics o la funcionalitat de les obres, seran tractades a criteri del Director d'Obra o la Propietat, com a defectuoses, amb una penalització econòmica.

Les incorregibles en que quedin compromesos els requisits tècnics o la funcionalitat de les obres, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, la Propietat podrà encarregar el seu arranament a tercers, a càrrec del Contractista.

El Director d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, estarà obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal necessaris a tal objecte.

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

4.8.- Actualització del Programa de Treballs

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

A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que el Director d'Obra cregui convenients.

El seguiment es realitzarà conjuntament entre el Director d'Obra i el Contractista, amb informació setmanal que reflecteixi el ritme dels treballs.

El Contractista es sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti el Director d'Obra.

4.9.- Interrupció dels treballs

Quan les obres iniciades hagin de quedar interrompudes per un temps determinat o indefinit, es comunicarà al Director d'Obra de la mateixa forma que se li va comunicar l'inici de les mateixes.

És obligació del Contractista, durant la interrupció dels treballs a l'obra, retirar tots aquells

bastiments o elements de construcció que suposin un perill o destorb a terceres persones.

4.10.- Represa del treballs

A la represa dels treballs a l'obra, aquesta circumstància haurà d'ésser comunicada al Director d'Obra de manera oficial, doncs es comprèn que aquest no es fa responsable d'aquelles obres o parts d'obra que s'executaren sense el seu coneixement, i que no està obligat a tenir coneixement de la reanimació imprevista dels treballs de qualsevol de les seves obres que es trobessin paralitzades.

4.11.- Mitjans del Contractista per a l'execució de les obres

El Contractista està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert 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 del Director 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 pel Director 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'aquesta facultat. No obstant, el Contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

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

4.12.-Productes industrials d'ús a l'obra

El Contractista facilitarà al Director d'Obra per la seva aprovació, una relació dels materials, productes, etc. que prevegi utilitzar en l'obra, així com la relació d'industrials, subministradors i/o subcontractistes.

Abans de l'ús a l'obra de qualsevol material, haurà de ser sotmès a l'aprovació del Director d'Obra qui, mitjançant les oportunes proves o assaigs, decidirà la seva admissió o rebuig.

Les possibles modificacions que respecte a l'oferta presentada es puguin produir, es comunicaran a la Propietat per la seva aprovació.

4.13.-Retirada de materials no emprats

A mesura que es realitzin els treballs, el Contractista haurà de procedir de forma eficient i pel seu compte, a la policia de l'obra i a la retirada dels materials aplegats que ja no s'utilitzin.

En cas de materials rebutjats, el Contractista és obligat a retirar-los fora de les obres, sense dret a indemnització per cap concepte.

Passats quinze (15) dies a partir de l'ordre de retirada del material rebutjat, i no havent-se dut a terme aquesta, el material passarà a ésser pertinença de la Propietat, sense que per

això es pugui exigir indemnització alguna del Contractista.

4.14.-Normes i precaucions per a l'execució de les obres

La direcció executiva de les obres correspon al Contractista, que haurà de disposar de l'equip adient i que serà responsable de l'execució material de les obres previstes i dels treballs necessaris per a realitzar-les, així com de les conseqüències imputables a la seva execució. En particular es tindrà especial cura i precaució quan concorrin condicions climatològiques adverses, ja que els danys derivats d'aquestes circumstàncies hauran d'ésser reparats al seu càrrec.

En cas de pluges, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge, sense que es produeixin erosions, arrossegades o desperfectes.

En cas de gelada el Contractista protegirà totes les zones que poguessin quedar perjudicades pels efectes de la mateixa, suspent l'execució dels treballs que no puguin ser desenvolupats en condicions normals de qualitat (formigonat, moviment de terres, etc.). Les parts malmeses de les obres s'aixecaran i reconstruiran al seu càrrec.

El Contractista ha de tenir molt present que una climatologia adversa, degut a les característiques particulars d'aquestes obres i dels materials que es troben al llarg de la traça, pot tenir conseqüències molt negatives en el ritme d'execució. Per tant des del primer dia, s'hauran d'extremar les precaucions per a garantir el compliment dels terminis fixats i s'haurà de disposar del mitjans i personal necessaris per a fer front a aquestes circumstàncies adverses.

Els materials necessaris per a les obres d'aquest projecte, hauran d'abassegar-se en parcel·les fora de les obres, i de forma que permetin el seu fàcil reconeixement i mesura. La Propietat no es compromet a facilitar les parcel·les que puguin ésser necessàries.

Les ocupacions temporals previstes per aquest tipus d'obres són especialment sensibles a la quantitat i la qualitat dels danys produïts, així com al temps que durin. Es responsabilitat del Contractista minimitzar-les en tots aquests aspectes amb una correcta execució dels treballs.

4.15.-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 xarxa viària, 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.

Serà obligació del Contractista el manteniment del trànsit mitjançant l'execució dels desviaments provisionals necessaris, com per mantenir les connexions entre tots els camins transversals afectats.

A tal efecte es disposa una partida alçada a justificar per al total de les actuacions relatives a afeccions al trànsit.

4.16.-Seguretat i salut a les obres.

El Contractista haurà de complir totes aquelles disposicions que es trobin vigents en matèria

de seguretat i salut al treball, i totes aquelles normes de bona pràctica que siguin aplicables en aquestes matèries.

D'acord amb l'article 4t. del Reial Decret 555/1986 de 21.02.86 (BOE 21.03.86), el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti el "Estudi de seguretat i salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en què executi els treballs. Aquest Pla, previ coneixement del Director 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).

Es obligació del Contractista complimentar les previsions dels articles 5è, 6è (últim paràgraf) i 8è d'aquest Decret.

El Contractista restarà obligat a complir tot allò especificat pel Director d'Obra pel que fa referència a la seguretat i salut en el treball, sense que comporti cap increment econòmic envers al pla de seguretat i salut presentat i aprovat.

L'augment de l'import dels treballs corresponents a les obres objecte d'aquest Plec no comportarà un augment de l'import del pla de seguretat i salut.

El Contractista disposarà, al seu càrrec, les instal·lacions sanitàries prescrites per la legislació vigent.

Serà també al seu càrrec la dotació de personal sanitari suficient en qualitat i nombre.

El Contractista de les obres, estarà obligat a la senyalització de les mateixes, tant diürna com nocturna, d'acord amb les reglamentacions vigents i les instruccions del Director de l'Obra.

Tant els senyals com la seva utilització i manteniment seran amb càrrec al Contractista.

El Contractista s'haurà d'atendre a les disposicions vigents per a la prevenció i control d'incendis. En tot cas, adoptarà les mesures necessàries per evitar que s'encenguin focs innecessaris i serà responsable de la propagació dels mateixos, encara que fossin necessaris per a l'execució de les obres, i dels danys i perjudicis que es puguin produir.

4.17.-Afeccions al medi ambient

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, en l'explotació de pedreres, graveres i préstecs tindrà establert un pla de regeneració de terrenys; les plantes fabricants de formigons hidràulics o barreges asfàltiques, disposaran dels elements adequats per evitar les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, i de ciment, additius i lligants a les aigües superficials o subterrànies; els moviments dins de la zona d'obra es produiran de manera que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació dels mateixos; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per reduir la pol·lució fònica.

El Contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualssevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres del Director d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

El Contractista està obligat a facilitar les tasques de correcció mediambientals, com ara plantacions, hidrosembrats i d'altres, encara que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixant accessos suficients per la seva realització.

4.18.-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, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el Director d'Obra, dins les regles de la bona pràctica per a obres similars.

4.19.-Informació a preparar pel Contractista

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió al Director 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 pel Director 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 pres 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 estarà, a més a més, degudament comprovat i conformat pel Director d'Obra prèviament a la seva ocultació.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte "As Built" o "Estudi de dimensions i característiques de l'obra executada", a redactar pel Director d'Obra, amb la col·laboració del Contractista.

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 què qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades, sigui a càrrec del Contractista.

4.20.-Normes per a la recepció de les obres

Una vegada acabades les obres, es sotmetran a les proves d'estanqueïtat, pressió, resistència i funcionament, d'acord amb les especificacions i normes vigents. Totes aquestes proves aniran a càrrec del Contractista.

Una vegada acabada la prova general, es procedirà a la posada en marxa d'instal·lacions sense interrupcions durant dos mesos, a partir dels quals es procedirà a la recepció provisional de les obres.

La recepció de les obres es durà a terme d'acord amb el que es disposa en el contracte entre la Propietat i el Contractista.

Després del període de proves i a partir de la data de la posterior recepció provisional, es comptabilitzarà el termini de garantia, fixat inicialment en dos (2) anys, a la fi del qual es procedirà a la recepció definitiva.

5.- RESPONSABILITATS ESPECIALS DEL CONTRACTISTA

5.1.- Obligacions socials

La Propietat podrà exigir durant l'execució de l'obra, els comprovants en els quals s'indiqui que la Contracta es troba al corrent dels pagaments referents a Assegurances Socials, Accidents, Règim Fiscal, etc.

La inexistència d'aquests comprovants podrà donar lloc a la proposta de rescissió amb pèrdua de fiança.

5.2.- Permisos i Llicències

L'Adjudicatari haurà d'obtenir per ell mateix i al seu càrrec tots els permisos i llicències precises per a l'execució de les obres. Seran al seu càrrec els avals, taxes, dipòsits, etc. pertinents.

5.3.- Indemnitzacions

Aniran a càrrec del Contractista les indemnitzacions ocasionades per perjudicis a tercers, per interrupció de serveis públics o particulars, danys causats a béns per obertura de rases o reposició de marges, habilitació o arranament de camins provisionals i definitius, tallers, dipòsits de maquinària i materials, accidents en abocadors, i totes les operacions que requereixin l'execució de les obres, tant si es deriven d'una actuació normal com si existeix culpabilitat o negligència per part de l'Adjudicatari. Queden naturalment exclosos, els supòsits en què aquestes indemnitzacions quedin expressament assumides per la Propietat al present projecte.

L'Adjudicatari estarà obligat a reposar els elements de la carretera i en particular les senyalitzacions verticals, danyades o suprimides durant l'execució de les obres, essent a càrrec del Contractista l'abonament d'aquests treballs.

Es tindrà en compte que l'execució de les obres permeti en tot moment, el manteniment del trànsit, així com dels serveis de pas pels camins existents, no essent motiu d'abonament les possibles obres que siguin necessàries executar per a complir l'esmentat requeriment.

En aquest mateix sentit aniran a càrrec del Contractista les despeses originades per la reposició de paviments, arranament de camins, etc., que han estat deteriorats com a conseqüència del trànsit originat per les obres, a fi i efecte de restituir la xarxa viària existent (carreteres, camins, etc.) al seu primitiu estat.

Aniran a càrrec del Contractista els possibles danys que pugui ocasionar un allargament no justificat i aprovat en el termini d'execució de les obres.

També aniran a càrrec del Contractista les possibles reclamacions que pugui ocasionar un allargament del termini de les obres pel que fa referència a les ocupacions temporals d'aquestes. Es evident, i així s'ha de preveure, que la minimització en el temps de les ocupacions temporals amb l'aplicació d'un estricte control en l'execució de les obres per part del mateix Contractista, reduirà les molèsties que una obra d'aquest tipus origina. En cas que aquesta norma de bona pràctica no es compleixi, el Director d'Obra ordenarà l'execució dels treballs necessàries per la correcció d'aquestes deficiències, essent els costos derivats

d'aquests a càrrec del Contractista.

5.4.- Sancions per incompliment del termini

La Propietat tindrà dret a aplicar i percebre penalitzacions, la quantia de les quals es fixarà en el seu moment i en els següents casos:

- Defecte de qualitat de l'obra executada.
- Deficiències i/o endarreriments en la informació.
- Incompliments dels terminis parcials.
- Incompliments dels terminis parcials que determinen el restabliment del reg.
- Incompliment del termini global.

5.5.- Trobada d'objectes

El Contractista serà responsable de tots els objectes que es trobin o descobreixin durant l'execució de les obres, havent-ho de comunicar immediatament al Director d'Obra i posar-los sota la seva custòdia.

5.6.- Contaminacions

El Contractista adoptarà les mesures necessàries per evitar la contaminació de rius i de possibles aqüífers per efecte dels combustibles, olis, lligants o qualsevol altre material que pugui ésser perjudicial.

5.7.- Conservació de les obres durant la seva execució

El Contractista està obligat a la conservació, manteniment i reparació de les obres fins a ser rebudes provisionalment, essent aquesta conservació al seu càrrec.

5.8.- Període de garantia

El període de garantia començarà a comptar des del dia següent a la recepció provisional de les obres.

El Contractista està obligat a la conservació i manteniment de les obres així com a la reparació urgent de qualsevol avaria, sempre que no es degui a un ús inadequat.

Per aquesta conservació no es preveu abonament independent, sinó que es considera que les despeses ocasionades per aquestes reparacions, i tot el que d'elles se'n derivi, quedaran incloses en els preus unitaris corresponents a les diferents unitats d'obra.

Com a termini de garantia es marca el de dos (2) anys, llevat que s'indiqui un altre diferent al contracte.

Si al efectuar el reconeixement final de les obres alguna d'aquestes no és correcta per a la seva recepció, es concedirà un temps per a corregir els defectes, a càrrec del Contractista, amb un nou termini de garantia que fixarà el Director d'Obra, allargant-se durant el temps en què romanguin fora de servei, sense que el Contractista tingui dret a cap indemnització per aquest concepte.

Durant aquest període es podrà emprar normalment l'obra, realitzant els assaigs no destructius que la Propietat o Director d'Obra cregui oportuns, havent d'abonar el Contractista l'import dels mateixos, així com la resta de despeses que impliquin. Si els resultats i/o conclusions derivats dels mateixos s'ajusten a allò especificat en aquest Plec, ó en el seu defecte a les normes legals vigents o regles de bona pràctica, la Propietat podrà abonar aquests imports sempre que estiguin degudament documentats i justificats, tenint en compte els preus que figuren en els Quadre de Preus.

6.- AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

6.1.- Amidament

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

El Contractista o el seu delegat confirmaran i revisaran 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 al Director d'Obra amb la suficient antelació, a fi de que aquesta pugui realitzar els 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 qualsevol discrepància es resoldrà acceptant el Contractista les decisions de la Propietat sobre el particular.

La forma d'ús de l'amidament i les unitats de mesura a emprar seran les definides en el present Plec, per a cada unitat d'obra, aplicant quan no es prevegi unitat o se'n prevegin diverses, la que es dedueix en els Quadres de Preus i, en el seu defecte, la que fixi el Director d'Obra.

Totes les mesures de longitud, superfície o volum, així com els pesos, es faran amb el sistema mètric decimal, llevat prescripció en contra.

No es podran convertir els amidaments de pes a volum o viceversa, llevat que expressament s'autoritzi en el present Plec. D'estar autoritzada la conversió, el factor de transformació es fixarà a la vista dels resultats del laboratori o dels assaigs realitzats en obra. No es tindran en compte, a aquests efectes, els factors que apareixen en la Justificació de Preus o en els amidaments del Projecte.

Els excessos que resultin en mesurar l'obra realment executada, en relació amb l'obra projectada, no seran d'abonament si aquests excessos són evitables, podent inclòs el Director exigir que es corregeixin les obres perquè corresponguin exactament a les dimensions, pendents, etc. fixades en els plànols.

Encara que aquests excessos siguin, a judici del Director d'Obra inevitables, no seran abonats si els mateixos formen part dels treballs necessaris per a l'execució de la unitat, segons estableix el Plec de Clàusules Administratives Generals, ni si aquests excessos estan inclosos en el preu de la unitat corresponent o, finalment, si s'especifica en l'amidament i abonament de la unitat corresponent, que no seran d'abonament.

Quan els excessos inevitables no estiguin en alguns dels supòsits del paràgraf anterior, seran abonats al Contractista als preus unitaris que figuren al quadre de preus.

Si l'obra realment executada té dimensions inferiors a l'obra projectada, és a dir, si els amidaments reals són inferiors als amidaments segons els plànols del Projecte o modificacions autoritzades, els amidaments que s'abonaran seran els reals corresponents a l'obra executada, sempre que no es tracti d'una obra defectuosa.

6.2.- Preu unitari

El preu unitari que apareix en lletra en el Quadre de Preus núm. 1 serà el que s'aplicarà als amidaments per obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra.

La descomposició dels preus unitaris que figura 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, a causa d'errades o omissions en la descomposició que figura en el Quadre de Preus núm. 2.

Encara que en la justificació del preu unitari que apareix en el corresponent annex s'emprin hipòtesis no coincidents amb la forma real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, quantitat, preu i tipus de materials bàsics, procedència o distància del transport, número i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de diversos components o diversos preus auxiliars, etc.), aquests extrems no podran esgrimir-se com a base per a la modificació del corresponent preu unitari i estan continguts en un document merament informatiu.

6.3.- Abonament

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Quadre de Preus núm. 1 contractual, augmentant-se posteriorment el tretze (13) per cent en concepte de Despeses Generals i el sis (6) per cent en concepte de Benefici Industrial, i al resultat d'aquest l'IVA vigent (per a aquest projecte, el setze (18) per cent).

Aquests preus s'abonaran per les unitats acabades i executades segons les condicions que s'estableixin en el present Plec, i que comprenen el subministrament, transport, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessària per a la seva execució, així com totes aquelles que es requereixin perquè l'obra realitzada sigui acceptada per la Propietat.

6.4.- Partides alçades

Les partides que figuren com d'abonament íntegre en els Quadres de Preus o Pressupostos Parcial o Generals, s'abonaran íntegrament al Contractista, un cop executats els treballs a què corresponen.

Les partides alçades a justificar s'abonaran d'acord amb l'estipulat en el Plec de Clàusules Administratives Generals per la contractació d'obres de l'Estat.

6.5.- Abonament a compte d'instal·lacions, equips i materials aplegats

No es podran realitzar abonaments a compte.

6.6.- Relacions valorades i certificacions

S'estarà d'acord a l'establert en el Plec de Clàusules Administratives Generals, així com en el reglament General de Contractació de l'Estat i a l'establert a les clàusules particulars del contracte.

Les obres executades s'abonaran al Contractista mitjançant certificacions mensuals o periòdiques, que incloguin relacions valorades de les obres realment executades en el període al que fa referència cada certificació.

Els imports de les certificacions seran considerats a compte de la liquidació final, sense que això impliqui l'acceptació o conformitat amb les obres certificades.

6.7.- Adquisició de materials

La Propietat es reserva el dret d'adquirir per ella mateixa aquells materials o elements que per la seva naturalesa no siguin d'ús normal en les obres, o no estiguin subjectes a les normals condicions dels mercats en el moment de l'execució, podent d'acord amb aquest article, contractar separatament, el subministrament i col·locació de tots o part dels esmentats materials, sense que el Contractista tingui dret a cap reclamació.

Si aquest fos el cas, el Contractista donarà tota classe de facilitats per la instal·lació i realització de proves per part de la casa subministradora o instal·ladora.

6.8.- Obres que no són d'abonament

No es pagaran les obres que no s'ajustin al Projecte o a les no autoritzades per escrit del Director d'Obra i que el Contractista hagi executat per errada, per comoditat o per conveniència.

6.9.- Despeses de caràcter general a càrrec del Contractista

Seràn 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 limitant:

- Les despeses, impostos, arbitris o taxes per motiu del contracte i de l'execució de l'obra, excepte l'IVA, en cas d'ésser procedent.
- Les despeses que originin al Contractista el replanteig, programació, projecte constructiu, reconeixements i assaigs de control de materials, control d'execució, proves, recepció i liquidació de l'obra.
- Despeses corresponents a permisos o llicències propis del Contractista i necessaris per a l'execució de les obres, a excepció de les corresponents expropiacions i serveis afectats.
- Despeses de construcció, millora, manteniment, reparació i reposició de camins d'accés als talls.
- Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per abocaments i/o préstecs, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.
- Despeses d'explotació i utilització de préstecs, canteres, cabals i abocadors, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.

- Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per dipòsits de maquinària i materials, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.
- 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 d'instal·lació, construcció, demolició i retirada de tota classe de construccions auxiliars, instal·lacions, plantes, maquinària i eines.
- Despeses corresponents a la retirada de materials rebutjats, deixalles i brossa, evacuació de restes, neteja i arranjament general de les zones afectades per les obres i zones limítrofs, que comprenen les zones d'instal·lacions, preses de corrent, préstecs i abocaments, després de l'acabament de l'obra.
- Despeses de protecció dels abassegaments de materials i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Despeses dels arranjaments derivats de les ocupacions temporals, restituint els terrenys afectats al seu primitiu estat.
- Despeses i indemnitzacions que es produeixin en les ocupacions temporals en excés.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de tràfic i altres mesures necessàries per a proporcionar seguretat dins de les obres i de les zones de tercers, així com 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.
- La conservació i policia de la zona d'obres durant la seva execució i durant el termini de garantia.
- Els danys a tercers ocasionats per la forma en què s'ha executat l'obra, amb les excepcions que marca la llei.
- Els majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de la realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries o dies festius i necessaris per a complir el programa de treballs i el termini acordats, llevat que l'adopció de les esmentades mesures es produeixi a petició de la Propietat 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 l'apartat 6.3. El benefici del Contractista també estarà totalment inclòs en el percentatge citat en l'apartat 6.3.

Seràn a càrrec del Contractista les despeses del Pla d'Autocontrol de Qualitat que es detalli a les clàusules particulars del contracte, tenint en compte que aquest s'haurà d'adaptar, corregir o ampliar segons les especificacions de la Propietat i/o el Director d'Obra.

7.- COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

D'una manera no limitant i tenint en compte les possibles clàusules que s'estableixin posteriorment al contracte, els documents contractuals del present projecte són:

- 1.- El Plec de Prescripcions
- 2.- Els Plànols
- 3.- Els Quadres de Preus 1 i 2 i el Pressupost.

Davant possibles discrepàncies entre els diferents documents esmentats serà d'aplicació el que correspongui i respectant l'ordre de la seva enumeració.

Dins d'un mateix document serà sempre d'aplicació la condició més restrictiva.

Les omissions i les descripcions errònies dels detalls de l'obra que existeixen en els Plànols i Plec de Prescripcions no eximeixen al Contractista de l'obligació d'executar-los correctament sinó que hauran d'ésser realitzats com si haguessin estat complets o correctament especificats en els Plànols i en el Plec de Prescripcions Tècniques.

8.- UNITATS D'OBRA CIVIL

8.1.- Demolicions i enderrocs

Consisteixen en l'enderrocament de totes les construccions o elements constructius, així com voreres, fermes, edificis, i altres, que sigui necessari eliminar per l'adequada execució de l'obra.

Inclou les següents operacions:

- Treballs per a la preparació i de protecció
- Enderrocament, fragmentació o desmuntatge de construccions.
- Retirada de materials.

Segons el procediment d'execució, les demolicions poden ser classificades de la següent manera:

- Demolició amb màquina excavadora.
- Demolició per fragmentació mecànica.
- Demolició amb explosius.
- Demolició per impacte amb bola de gran massa.
- Desmuntatge element per element.
- Demolició mixta.
- Demolició per altres tècniques.

Prèviament als treballs de demolició s'elaborarà un estudi de demolició, que haurà de ser sotmès a l'aprovació del Director de les Obres, essent el Contractista responsable del

contingut de l'estudi i de la seva correcta execució.

Es prohibeix l'enderrocament per empenta d'edificacions d'altura superior a tres metres i mig (3,5 m).

A la demolició d'edificis element per element serà d'aplicació la Norma Tecnològica d'Edificació corresponent a demolicions (N.T.E.-ADD).

En situacions de demolició on s'aconsellés l'ús d'explosius i no fossin aquests admissibles pel seu impacte ambiental, s'haurà de recórrer a tècniques alternatives com ara fragmentació hidràulica o mitjançant ciment expansiu.

Al finalitzar la jornada de treball no hauran de quedar elements de l'obra en estat inestable o perillós.

El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars o, en el seu defecte, el Director de les Obres establiran el posterior servei dels materials procedents de les demolicions.

Els materials d'enderrocament que hagin de ser utilitzats a l'obra es netejaran, aplegaran i transportaran de la forma i als llocs que assenyali el Director de les Obres.

Els materials no utilitzables es duran a l'abocador acceptat per el Director de les Obres, essent responsabilitat del Contractista l'obtenció de les autoritzacions pertinents, i devent de presentar al Director de les Obres copia dels corresponents contractes.

Dins dels límits d'expropiació no es podran fer abocadors no contemplats en el projecte, llevat especificació del Director de les Obres.

En cas d'eliminació de materials, mitjança incinerat, hauran de adoptar-se les mesures de control necessàries per tal d'evitar qualsevol possible afectació al entorn, dins del marc de la normativa legal vigent.

8.2.- Moviment de terres

En l'execució de les obres serà d'aplicació allò regulat pel "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Carreteras y Puentes" (PG-3), exceptuant aquelles de les seves prescripcions expressament modificades en el present document. També serà d'aplicació la classificació de sòls i les Normes d'assaig que s'indiquen en el PG-3.

8.2.1.- Neteja i esbrossada del terreny

8.2.1.1.- Definició

La neteja i esbrossada del terreny consisteix en extreure de les zones que s'assenyalin la terra vegetal, arbres, fusta caiguda, restes de troncs o arrels, plantes, canyes, escombraries, o qualsevol altre material inservible o perjudicial a judici de la Direcció d'Obra, arrels, etc. També s'inclou el transport de tot aquest material a l'abocador, els cànon i lloguers pertinents així com el manteniment i arranjamet final d'aquest. Així mateix inclou la retirada i emmagatzematge de la terra vegetal per la seva posterior restitució, així com d'aquelles estructures que obstaculitzin o molestin d'alguna forma les operacions de construcció.

8.2.1.2.- Execució

Les operacions d'esbrossada i neteja es realitzaran amb les precaucions necessàries per

aconseguir unes bones condicions de seguretat, evitant danys en les construccions existents, i d'acord al que disposi el Director d'Obra, qui designarà i assenyalarà aquells elements que s'hagin de conservar intactes.

Aquesta operació s'haurà d'efectuar abans de començar els treballs d'excavació o terraplenat de qualsevol classe. En cas que això no es compleixi, el Director d'Obra podrà aturar els treballs d'excavació o terraplenat fins que s'hagi realitzat la neteja i esbrossada del terreny.

Els arbres que ofereixin possibilitats comercials seran podats i netejats, després es tallaran en trossos adequats i finalment s'amuntegaran acuradament al llarg de la traça, separats dels munts que s'hagin de cremar o llençar. La longitud dels trossos de fusta no serà inferior a 3 m si ho permet el tronc.

Els arbres que l'Enginyer Director designi o marki es conservaran intactes. Per minvar els danys als arbres marcats, els que s'hagin 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 trossejant per la copa i tronc progressivament.

Del terreny natural sobre el que s'hagi d'assentar l'obra, s'eliminaran tots els troncs o arrels de qualsevol diàmetre, sigui amb mitjans manuals o mecànics, de tal forma que no en quedi cap a menys de 50 cm de profunditat per sota de la superfície natural.

Els materials utilitzables ho seran en les condicions i forma que assenyali el Director d'Obra.

Tots els subproductes forestals, llevat la llenya de valor comercial, poden ser cremats. La crema del material es farà d'acord a les disposicions legals vigents en aquesta matèria.

Els munts que hagin de ser cremats, es col·locaran en el centre, 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.

El Director d'Obra podrà aturar els treballs de crema, per mal temps o per qualsevol 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 element que s'hagi de conservar i/o hagi d'ésser objecte de reposició posterior, aquests hauran d'ésser apropiadament senyalitzats per tal de garantir la seva posterior reposició. Els costos d'aquesta senyalització seran càrrec del contractista.

Les restes de tot tipus de material que s'hagin de transportar a abocador o no s'hagin d'utilitzar per a rebliments o terraplens, s'hauran de carregar i transportar immediatament a aquest, sense que es permeti l'amuntegament a l'obra de les esmentades restes. L'incompliment d'aquesta condició pot comportar la paralització immediata de les obres.

8.2.1.3.- Amidament i abonament

S'amidarà per m² realment esbrossats i netejats.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

L'amplada es limitarà, bàsicament, al canal existent, banquetes de pas, camí de servei, munts

de terra, talussos i zones d'ocupació temporal, tenint en compte les prescripcions i limitacions assenyalades en l'apartat anterior.

Donades les característiques d'aquest tipus d'obra s'estableix que l'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitza en base a la projecció horitzontal del terreny a esbossar, acceptant-se que es produeix un error amb la superfície real esbossada. El Contractista ha de tenir present a l'hora de fixar el preu d'aquesta unitat ja que no serà d'abonament la diferència existent entre ambdues superfícies.

8.2.2.- Excavació de terra vegetal

8.2.2.1.- Definició

Aquesta unitat d'obra consisteix en l'excavació, càrrega, transport i descàrrega al lloc d'acopi de la capa de terra vegetal que es trobi a l'àrea de construcció.

8.2.2.2.- Execució

Les operacions es realitzaran d'acord amb els articles 300 i 320 del P.P.T.G.

El Contractista proposarà a l'Enginyer Director d'Obra el mètode a emprar per a la seva aprovació, si procedeix.

No obstant, si a judici de l'Enginyer Director d'Obra es posen de manifest demores o dificultats per aconseguir les condicions exigides, aquest podrà desautoritzar el mètode proposat i obligarà al Contractista un altre mètode diferent.

El mètode de treball definirà al menys els següents elements:

- 1 Les zones d'extracció.
- 2 Les profunditats d'extracció.
- 3 Les zones d'acopi.
- 4 La maquinària a emprar durant els treballs.

La remoció del terreny es farà evitant la compactació de la terra vegetal i posant especial atenció en no convertir-la en fang.

L'acopi de la terra vegetal es realitzarà en llocs de fàcil accés per a la seva conservació i posterior transport al lloc d'ús. Per una altra banda, els acopis no interferiran en el trànsit ni l'execució de les obres, així com tampoc pertorbaran els desguassos i drenatges provisionals o definitius.

Les despeses que pugui originar la disponibilitat de terreny fora de l'àmbit de l'obra per realitzar els acopis de terra vegetal correran per compte del Constructor.

Es formaran caballons o artesans l'alçada de la qual es mantindrà sense excedir mai d'un metre i mig (1,50 m), amb pendents no superiors a l'1/1 en els laterals.

Els caballons no contindran pedres, deixalles o restes de rames.

S'evitarà el pas dels camions de descàrrega o qualsevol altres per sobre de la terra apilada.

8.2.2.3 Amidament i abonament

Aquesta unitat inclou els següents conceptes:

- 1 Excavació de terra vegetal.
- 2 Operacions de càrrega, transport i descàrrega o apilat de la terra remoguda al lloc d'acopi temporal.
- 3 La formació i modelat dels caballons.
- 4 Els treballs auxiliars necessaris per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

Aquesta unitat s'abonarà segons el preu que apareix al Quadre de Preus.

L'excavació de terra vegetal s'amidarà per metres cúbics (m³) realitzats de manera que compleixin totes les prescripcions descrites, obtinguts com a resultat de preses de perfils transversals abans i després de retirar la terra, sense aplicar cap coeficient d'esponjament.

8.2.3.- Excavació en desmunt

8.2.3.1.- Definició

L'excavació en desmunt consisteix en les operacions necessàries, per excavar, remoure, evacuar i anivellar els materials de la zona compresa entre el terreny natural, després d'haver realitzat l'esbrossada i excavació de la terra vegetal, si s'escau, i el terreny que limita el volum ocupat per l'obra segons els plànols, sempre que no siguin considerades com excavacions de pous o rases.

Els materials a excavar no es classificaran ni per la seva composició, ni per la seva naturalesa, ni per la situació del nivell freàtic.

S'inclou en aquesta unitat l'ampliació de trinxeres i/o la millora dels talussos en els desmunts.

8.2.3.2.- Execució

L'execució de les excavacions comprendrà l'excavació de tots els materials, l'esgotament d'aigua si el nivell freàtic és present, i la càrrega i transport dels materials excavats a l'abocador o lloc d'abassegament.

No es podrà realitzar cap tipus d'excavació fins que no s'hagin pres les referències topogràfiques precises per tal de confeccionar els perfils del terreny original.

Les excavacions s'executaran de forma que la superfície acabada sigui anàloga a la considerada als plànols.

Les superfícies vistes, com talussos, cunetes, etc., hauran de tenir una forma sensiblement plana, refinant-se quantes vegades siguin necessàries fins aconseguir-ho.

Mentre es realitzin les diverses etapes de construcció, i fins el reblert definitiu de les excavacions, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge, realitzant el sistema d'evacuació d'aigua més convenient a judici del Director d'Obra (rases drenants, well-points, etc.) i utilitzant els medis auxiliars necessaris (grups electrògens, bombes, mànegues flexibles, etc.) a fi que la presència d'aigua no perjudiqui les unitats d'obra a

realitzar.

Per tal d'evitar l'acumulació d'un volum considerable d'aigua en cas de precipitacions intenses inesperades, no es mantindrà oberta una excavació superior als 100 m³ o a 100 ml mesurats segons l'eix de l'obra.

Quan el nivell freàtic es trobi per sobre de la línia d'excavació, es tindrà especial cura tant en l'elecció i en la intensitat dels sistemes d'evacuació d'aigua així com en els medis auxiliars necessaris.

L'esgotament d'aigua s'estendrà en el temps per l'execució de les posteriors unitats d'obra: formigonat, reblerts, col·locació de peces prefabricades etc. fins l'acabament complet de l'obra, no essent objecte d'abonament directe, doncs s'inclou en el preu de l'excavació i de totes aquelles unitats que integren el pressupost.

Per tal que les despeses originades per aquest esgotament no suposin un increment excessiu pel Contractista, és convenient l'optimització de l'execució de l'obra, emprant el mínim temps possible entre la realització de les excavacions i el reblert final de les mateixes.

Durant l'execució de desmunts es preveurà la sortida d'aigües pluvials perquè no s'emmagatzemin en la zona excavada.

En els desmunts en roca, les voladures es realitzaran tenint en compte els criteris fixats pel Director d'Obra, que podrà escollir la tècnica més adient per aconseguir una superfície lliure, plana i el menys fracturada possible.

Els materials sobrants de l'excavació es transportaran a l'abocador o al lloc de la seva utilització posterior. Aquest transport a abocador haurà de ser immediat en el cas de fangs, roca i terres no aprovades expressament pel Director d'Obra, ja que únicament es permetrà l'aplec a obra dels sòls que puguin ser utilitzables per a rebliments posteriors. No respectar aquesta condició pot comportar la paralització de les obres fins que no s'efectuï el transport a l'abocador de les restes aplegades sense autorització.

En cap cas es procedirà al refinament de la superfície si ha de rebre un revestiment. Si es formigona contra el terreny, aquesta operació es durà a terme passades 24 hores després del refinament. Si això no és possible l'excavació prèvia haurà de deixar un marge de 0,20 a 0,30 m de gruix de material a excavar durant el refinament final. En qualsevol cas, durant el període posterior al refinament de la caixa es prendran les mesures necessàries per tal de mantenir la superfície de la caixa amb un grau d'humitat adient.

Tots els sanejaments hauran de estar documentats pel Contractista al Director d'Obra, que els contrastarà, verificarà i aprovarà expressament si així s'escau.

El Contractista té l'obligació d'excavar i retirar a lloc d'aplec o abocador tots els productes derivats de despreniments, ruptures, etc.

Abans del començament de la campanya de reg, el Contractista retirarà a lloc d'aplec adient o abocador totes les terres dipositades en el camps durant els treballs d'execució de l'obra.

En general, el Contractista prendrà les mesures adients encaminades a no disminuir la resistència del terreny no excavat. En especial s'hauran d'adoptar les precaucions necessàries per evitar els següents fenòmens: inestabilitat de talussos en roca degut a voladures inadequades, esllavissades produïdes pel descalçament del peu de l'excavació,

erosions locals i entollaments deguts a un drenatge defectuós de l'obra.

No es rebutjarà cap material excavat si a judici del Director d'Obra pot emprar-se en altres unitats d'obra.

8.2.3.3.- Amidament i Abonament

Les excavacions en desmunt s'amidaran per metres cúbics (m³) de material excavat, mesurat per diferència entre els perfils teòrics del terreny original després de deduir el gruix de terra vegetal retirada i els perfils teòrics de les excavacions.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

Els perfils teòrics del terreny original seran els continguts en el document Plànols d'aquest projecte. Qualsevol discrepància, en planta o en alçat, que es detecti en els perfils inclosos en aquest document haurà de comunicar-se per escrit al Director d'Obra amb la justificació corresponent pel seu contrast i modificació.

En cas que a judici del Director d'Obra o bé del Contractista, s'hagin d'aixecar nous perfils del terreny original per existir discrepàncies entre els que hi figuren en el Plànols i la realitat, es realitzarà una neteja o esbrossament previ, que inclourà el piconat de la vegetació, de l'herba, la tala d'arbres, etc., sense realitzar cap tipus d'excavació per tal de desenvolupar correctament les tasques topogràfiques. Si aquesta es realitzés per qualsevol motiu, el Director d'Obra aturarà els treballs, aplicant les penalitzacions fixades en el contracte en cas d'obra defectuosa, fixant al seu criteri el terreny original, que serà acceptat pel Contractista sense dret a cap tipus de reclamació.

L'acord en els perfils quedarà automàticament fixat quan les discrepàncies entre el Director d'Obra i el Contractista siguin inferiors a un cinc per cent (5%), prenent-se com a vàlids els perfils aportats pel Director d'Obra. En cas que aquest acord no s'hagi pogut establir, els perfils del terreny original seran els que determini el Director d'Obra amb la justificació corresponent, finalitzant-se les operacions de neteja i esbrossada en les condicions assenyalades en aquest Plec.

En els perfils teòrics del terreny original no es descomptarà l'excavació realitzada en les operacions de neteja i esbrossada.

En les zones en què a més de realitzar la neteja, esbrossada i extracció de la terra vegetal, s'hagin de realitzar també sanejaments, el Contractista els documentarà i contrastarà amb el Director d'Obra qui haurà d'aprovar-los expressament per tal d'executar-los. En cas de no fer-ho així, tots els increments que se'n puguin derivar aniran a càrrec del Contractista. No es consideraran com a sanejaments les excavacions inferiors a 30 cm, i en cas de ser-ho les que, a judici del Director d'Obra, es realitzin en terra vegetal o conreable.

El Contractista excavarà i retirarà, sense modificació de preu, tots els productes derivats de despreniments, ruptures, etc. Aquests s'abonaran, perfil a perfil, quan suposin un increment de més d'un deu per cent (10%) respecte a la superfície teòrica excavada.

En el preu de l'excavació es comprèn l'excavació en qualsevol tipus de terreny, transport i la retirada de productes a l'abocador o lloc d'utilització, l'allisada de superfícies, estrebaments, esgotaments, atalls i desguassos, el sanejament de zones rocoses afectades per les

excavacions, i drets, cànon i manteniment dels abocadors i la reconstrucció i reposició d'espones, feixes, fites i bancals al seu estat original i formació de pistes i camins necessaris per a la maquinària.

També s'inclouen qualsevol mitjans que s'utilitzin per la seva execució, ja siguin manuals, mecànics o explosius.

Així mateix s'inclouen les possibles excavacions i/o rebliments previs i/o posteriors en una o varies fases constructives que, degut a les dimensions de les excavacions i/o a la falta de maniobrabilitat de la maquinària per qüestions relatives a l'espai, hauran de ser realitzades per deixar l'obra segons els plànols, no derivant-se increments econòmics per aquests conceptes. El mateix criteri s'aplicarà en el cas de què la maquinària hagi de treballar des de la banquetta o camí de servei amb limitades condicions de visibilitat.

En el preu de l'excavació s'inclouen també els drenatges, esgotaments i altres operacions necessàries per l'evacuació d'aigua, que s'estendran fins al moment que aquests deixin de ser necessaris, ja sigui per haver completat la totalitat de les unitats d'obra, per exemple solera, revestiment i reompliment, o per deixar de ser necessari degut a qualsevol altre circumstància, sense que el contractista tingui dret a cap cobrament addicional pel temps total que les bombes, en número i potència necessaris, hagin estat en servei. S'entenen també inclosos els medis auxiliars tals com mànigues flexibles, grups electrògens, combustible, etc., necessaris per la correcta execució de la unitat.

Aquestes operacions només seran d'abonament si així s'especifica explícitament en el Plec i es defineixen i valoren en els documents corresponents.

L'elecció del sistema de voladura a emprar en els desmunts en roca, inclòs en el cas de la utilització de pretall, no comportarà cap increment econòmic.

Els excessos d'excavació, en relació a les dimensions indicades en els Plànols, que no fossin ordenats per l'Enginyer Director, no es consideren abonables i en cada cas s'hauran de reomplir en la forma que hom indiqui sense que l'esmentat rebliment sigui d'abonament.

La reposició de marges i bancals es realitzarà de forma que el terreny presenti característiques i dimensions similars als originals, de manera que si el bancal original estava format per murets de pedra, una vegada acabada l'obra s'hauran de reposar aquests murets amb característiques constructives semblants als existents. La reposició d'aquests murs i marges es consideren inclosos en el preu unitari d'excavació, així com els materials i mitjans auxiliars necessaris per a la seva reconstrucció.

8.2.4.- Excavació en pous i rases

8.2.4.1.- Definició

L'excavació en pous i rases consisteix en les operacions necessàries, per excavar, remoure, evacuar i anivellar els materials de la zona compresa entre el terreny i el terreny que limita el volum ocupat per l'obra, segons els plànols, sempre que no siguin considerades com excavacions a cel obert. En cas de què es presenti qualsevol dubte en referència a la classificació d'un tipus o altre d'excavació, el Director d'Obra decidirà la tipologia de la mateixa.

No s'entendrà com a excavació en rasa l'excavació amb un ample que permeti el treball de maquinària pesant en el seu interior, considerant-se una amplada límit de 3,5 m a partir de la qual es considerarà com a excavació en desmunt.

8.2.4.2.- Execució

No es podrà realitzar cap tipus d'excavació fins que no s'hagin pres les referències topogràfiques precises per tal de confeccionar els perfils del terreny original.

Les excavacions s'executaran de forma que la superfície acabada sigui anàloga a la considerada als plànols.

Fins que finalitzi el reblert definitiu de les excavacions, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge, realitzant el sistema d'evacuació d'aigua més convenient a judici del Director d'Obra (rases drenants, well-points, etc.) , utilitzant els medis auxiliars necessaris (grups electrògens, bombes, mànegues flexibles, etc.) fins a qualsevol profunditat requerida, per tal que la presència d'aigua no perjudiqui les unitats d'obra a realitzar. En qualsevol cas, els moviments de terres i/o qualsevol altra operació necessària per a la instal·lació dels sistemes d'evacuació d'aigua seran a càrrec del Contractista.

Quan el nivell freàtic es trobi per sobre de la línia d'excavació, es tindrà especial cura tant en l'elecció i en la intensitat dels sistemes d'evacuació d'aigua així com en els medis auxiliars necessaris.

Per tal que les despeses originades per aquest esgotament no suposin un increment excessiu pel Contractista, és convenient l'optimització de l'execució de l'obra, emprant el mínim temps possible entre la realització de les excavacions i el reblert final de les mateixes.

Durant l'execució de les rases es preveurà la sortida d'aigües pluvials perquè no s'emmagatzemin a la zona excavada.

En les rases excavades en roca, les voladures es realitzaran tenint en compte els criteris fixats pel Director d'Obra, que podrà escollir la tècnica més adient per aconseguir una superfície lliure, plana i el menys fracturada possible.

Els materials sobrants de l'excavació es transportaran a l'abocador o al lloc de la seva utilització posterior. Aquest transport a abocador haurà de ser immediat en el cas de fangs, roca i terres que no es puguin emprar en el reblert de les excavacions, ja que únicament es permetrà l'aplec a obra dels sòls que puguin ser utilitzables pels rebliments posteriors. No respectar aquesta condició pot comportar la paralització de les obres fins al transport a abocador de les restes aplegades sense autorització.

Tots els sanejaments hauran de estar documentats pel Contractista al Director d'Obra, que els contrastarà, verificarà i aprovarà expressament si s'escau.

El Contractista té l'obligació d'excavar i retirar a lloc d'aplec o abocador tots els productes derivats de desprendiments, ruptures, etc.

En general, el Contractista prendrà les mesures adients encaminades a no disminuir la resistència del terreny no excavat. En especial s'hauran d'adoptar les mesures necessàries per evitar els següents fenòmens: inestabilitat de talussos en roca degut a voladures inadequades, esllavissades produïdes pel descalçament del peu de l'excavació, erosions

locals i entollaments deguts a un drenatge defectuós de l'obra.

No es rebutjarà cap material excavat si a judici del Director d'Obra pot emprar-se en altres unitats d'obra.

8.2.4.3.- Amidament i Abonament

Les excavacions en pous i rases s'amidaran per metres cúbics (m³) de material excavat, mesurat per diferència entre els perfils teòrics del terreny original descomptant el gruix de terra vegetal excavada i els perfils teòrics de les excavacions.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

Els perfils teòrics del terreny original seran els continguts en el document Plànols d'aquest projecte. Qualsevol discrepància, en planta o en alçat, que es detecti en els perfils inclosos en aquest document haurà de comunicar-se per escrit al Director d'Obra amb la justificació corresponent pel seu contrast i modificació.

En cas que a judici del Director d'Obra o bé del Contractista, s'hagin d'aixecar nous perfils del terreny original per existir discrepàncies entre els que hi figuren en el Plànols i la realitat, es realitzarà una neteja o esbrossament previ, que inclourà el piconat de la vegetació, de l'herba, la tala d'arbres, etc., sense realitzar cap tipus d'excavació per tal de desenvolupar correctament les tasques topogràfiques. Si aquesta es realitzés per qualsevol motiu, el Director d'Obra aturarà els treballs, aplicant les penalitzacions indicades en el contracte en cas d'obra defectuosa, fixant al seu criteri el terreny original, que serà acceptat pel Contractista sense dret a cap tipus de reclamació.

L'acord en els perfils quedarà automàticament fixat quan les discrepàncies entre el Director d'Obra i el Contractista siguin inferiors a un cinc per cent (5%), prenent-se com a vàlids els perfils aportats pel Director d'Obra. En cas que aquest acord no s'hagi pogut establir, els perfils del terreny original seran els que determini el Director d'Obra amb la justificació corresponent, finalitzant-se les operacions de neteja i esbrossada en les condicions assenyalades en aquest Plec.

La neteja i esbrossada no comportarà cap modificació dels perfils teòrics del terreny original.

En els perfils teòrics del terreny original no es descomptarà l'excavació realitzada en les operacions de neteja i esbrossada. Així mateix, el reblert corresponent a l'excavació de l'esbrossada no es comptabilitzarà sota cap concepte.

En el cas de què no s'aboni per separat la neteja, esbrossada i excavació de la terra vegetal, s'entèn que aquesta unitat d'obra s'inclou en les excavacions, havent-se de realitzar tal i com s'especifica en aquest Plec.

En les zones en què a més de realitzar la neteja, l'esbrossada i l'extracció de la terra vegetal, s'hagin de realitzar també sanejaments, el Contractista els documentarà i contrastarà amb el Director d'Obra qui haurà d'aprovar-los expressament per tal d'executar-los. En cas de no fer-ho així, tots els increments que se'n puguin derivar aniran a càrrec del Contractista. No es consideraran com a sanejaments les excavacions inferiors a 30 cm, i en cas de ser-ho, les que a judici del Director d'Obra es realitzin en terra vegetal o conreable.

El Contractista excavarà i retirarà, sense modificació de preu, tots els productes derivats de despreniments, ruptures, etc. Aquests s'abonaran, perfil a perfil, quan suposin un increment de més d'un deu per cent (10%) respecte a la superfície teòrica excavada.

En el preu de l'excavació de rases i pous es comprèn l'excavació en qualsevol tipus de terreny, el transport i la retirada de productes a l'abocador o lloc d'utilització, l'allisada de superfícies, estrebaments, esgotaments, atalls i desguassos, el sanejament de zones rocoses afectades per les excavacions, drets, cànon i manteniment dels abocadors.

En el preu de l'excavació de rases i pous s'inclouen qualsevol mitjans que s'utilitzin per la seva execució, ja siguin manuals, mecànics o explosius.

També s'inclouen les possibles excavacions i/o rebliments previs i/o posteriors en una o varies fases constructives que, degut a les dimensions de les excavacions i/o a la falta de maniobrabilitat de la maquinària per qüestions relatives a l'espai, hauran de ser realitzades per deixar l'obra segons els plànols, no derivant-se increments econòmics per aquests conceptes.

Així mateix s'inclouen també els drenatges, esgotaments i altres operacions necessàries per l'evacuació d'aigua, que s'estendran fins al moment que aquests deixin de ser necessaris, ja sigui per haver completat la totalitat de les unitats fins el reblert o per deixar de ser necessari per qualsevol altra circumstància, sense que el contractista tingui dret a cap cobrament addicional pel temps total que les bombes, en número i potència necessaris, hagin estat en servei. S'entenen també inclosos els medis auxiliars tals com mànegues flexibles, grups electrògens, combustible, etc., necessaris per la correcta execució de la unitat.

Aquestes operacions només seran d'abonament si així s'especifica explícitament en el Plec i es defineixen i valoren en els documents corresponents.

L'elecció del sistema de voladura a emprar en els desmunts en roca, inclòs en el cas de la utilització de pretall, no comportarà cap increment econòmic.

Els excessos d'excavació en relació a les dimensions indicades, en els Plànols que no fossin ordenats per l'Enginyer Director, no es consideren abonables i en cada cas s'hauran de reomplir en la forma que hom indiqui sense que l'esmentat rebliment sigui d'abonament.

La reposició de marges i espones es realitzarà de forma que el terreny presenti característiques i dimensions similars als originals, de manera que si l'espona original estava formada per murets de pedra, una vegada acabada l'obra s'hauran de reposar aquests murets amb característiques constructives semblants als existents. La reposició d'aquests murs, espones i marges es consideren inclosos en el preu unitari d'excavació, així com els materials i mitjans auxiliars necessaris per a la seva reconstrucció.

8.2.5.- Estesa de terra vegetal

8.2.5.1.- Definició

En aquesta unitat d'obra s'inclouen les operacions de conservació de la terra vegetal i la seva posterior utilització com a materials de recobriment en àrees a sembrar i plantar, de manera que no minvi, sinó que augmenti, la seva fertilitat en el moment del seu ús.

8.2.5.2.- Zones d'aplec

Seràn escollides en àrees immediates a l'obra, tenint en compte les necessitats d'ús posterior.

Els caballons d'aplec es distribuiran de forma que no hagi interferència amb el normal desenvolupament de les obres.

8.2.5.3.- Execució i conservació d'aplecs

Les zones d'aplec restaren lliures de pas de maquinària o de qualsevol altra acció o dipòsit que pugui compactar el sòl. Durant l'execució de les operacions es cuidarà d'evitar la compactació de la terra vegetal; per això, s'utilitzaran tècniques en les que no sigui necessari el pas de maquinària pesada sobre els aplecs o que només requereixin maquinària lleugera.

L'aplec i la seva conservació es portarà a terme, conforme a les següents instruccions:

- 1 La zona d'acopi de terra vegetal estarà balissada.
- 2 Es formaran caballons o artesans l'alçada de la qual es mantindrà sense excedir mai d'un metre i mig (1,50 m), amb pendents no superiors a l'1/1 en els laterals.
- 3 S'evitarà el pas dels camions de descàrrega o qualsevol altres per sobre de la terra apilada.
- 4 L'emmotllament del caballó, si fos necessari, es farà amb un tractor agrícola que compacti poc el sòl.
- 5 Es faran lleugers endinsaments a la capa superior de l'artesa-aplec per a evitar el rentat del sòl, per pluja i deformació dels seus laterals per erosió, facilitant al mateix temps els tractaments que calguessin donar-se.
- 6 El caballó es situarà en terreny pla i de fàcil drenatge i anirà aixecant-se per tongades de cinquanta centímetres (50 cm).
- 7 Si la terra ha d'estar emmagatzemada més de sis mesos els munts seran sembrats amb veza (*Vicia Villosa*), pel seu enterrament abans de granar, com abonament verd.
- 8 La conservació consistirà en regar, entroncar les erosions produïdes per la pluja i mantenir la terra exempta de pedres i objectes estranys.

Si els aplecs haguessin de fer-se fora de l'obra, seran a compte del Contractista les despeses que ocasioni la disponibilitat del terreny.

Haurà de ser retirat qualsevol resta d'obra que caigui a sobre la terra.

8.2.5.4.- Extensió

En els talussos en desmunt i terraplè i en les zones de replè que s'indiquin, s'estendrà una capa de terra vegetal amb un gruix mínim de 30 cm, que haurà de servir de base per a una posterior sembra.

El mateix que per l'aplec, s'evitarà el pas de maquinària pesada sobre la terra que pugui ocasionar la seva compactació, especialment si la terra és humida.

La càrrega i distribució es farà amb una pala carregadora i camions basculants que deixaran la terra a la part superior dels talussos i altres àrees a recobrir o s'estendrà a mesura que vagin aixecant-se els replens, segons decideixi el Director de les Obres, a la vista de les circumstàncies de treball.

8.2.5.5.- Amidament i abonament

En aquesta unitat d'obra s'inclouen també les tasques i materials necessaris per a la conservació i millora de la fertilitat.

Es mesurarà per metres cúbics (m³) estesos en els talussos de terraplè o desmunt en terra i en les zones de replè previstes i segons es descriu en aquest article. S'abonarà al preu establert en el Quadre de Preus.

Cas que la terra vegetal procedent de la traça no s'hagi conservat en condicions, el Contractista haurà d'aportar de l'exterior la part no aprofitable de la mateixa, sense cap abonament addicional.

8.2.6.- Terraplens i reblerts

8.2.6.1.- Definició

Els terraplens i reblerts consisteixen en les operacions necessàries per l'estesa i compactació dels materials procedents de les excavacions o de préstecs.

La seva execució inclou les següents operacions:

- Compra o lloguer de préstecs; permisos, llicències i cànon dels préstecs; neteja, esbrossada i retirada de la terra vegetal dels préstecs; selecció dels materials de préstec i condicionament final del préstec amb la restitució de la terra vegetal i els serveis afectats.
- Excavació dels llocs de préstec.
- Transport des dels llocs de préstec fins al lloc d'utilització.
- Preparació de la superfície d'assentament (escarificat, etc.).
- Estesa de la tongada.
- Humectació o dessecació de la tongada.
- Compactació de la tongada fins al grau exigít.
- Allisada de les superfícies exteriors i refinat de les superfícies vistes.

Aquestes tres últimes, es reiteraran quantes vegades siguin necessàries.

En cas que el material procedent de les excavacions compleixi les condicions que s'assenyalen més endavant, les tres primeres operacions no es consideraran.

8.2.6.2.- Característiques

8.2.6.2.1 Materials

Els materials a emprar en terraplens i reblerts seran aquells que compleixin les prescripcions

assenyalades en aquest Plec envers a la seva utilització i funcionalitat.

El Director d'Obra serà qui aprovarà els materials a emprar per la formació de terraplens i reblerts, que generalment seran de la pròpia excavació,

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.

8.2.6.2.2 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 | $\varnothing_{\text{màx}} 25 \% \geq 15$ cm | $\varnothing_{\text{màx}} 25 \% < 15$ cm | $\varnothing_{\text{màx}} < 10$ cm | $\varnothing_{\text{màx}} < 8$ cm | $\varnothing_{\text{màx}} < 5$ cm |
| % passa # 0.080 | | | $\% \leq 35 \%$ | $\% \leq 25 \%$ | $\% \leq 25 \%$ |
| Matèria orgànica | MO > 2 % | MO \leq 2 % | MO \leq 1 % | MO = 0 % | MO = 0 % |
| Límit Líquid | LL(% # 0.4) \geq 40 | LL(% # 0.4) < 40 | LL(% # 0.4) < 40 | LL < 30 | No plàstica |
| Índex Plasticitat | | | | IP < 10 | No plàstica |
| Densitat PN | $\delta\text{PN} < 1.450$ kg/dm ³ | $\delta\text{PN} \geq 1.450$ kg/dm ³ | $\delta\text{PN} \geq 1.750$ kg/dm ³ | $\delta\text{PN} \geq 1.750$ kg/dm ³ | $\delta\text{PN} \geq 1.900$ kg/dm ³ |
| CBR | CBR \leq 3 | CBR > 3 | CBR > 5 | CBR > 10 | CBR > 20 |
| Inflament (CBR) | | | Inflament < 2 % | Inflament \leq 0 % | Inflament \leq 0 % |
| Sals solubles | [] \geq 6 % | [] < 6 % | [] < 6 % | [] < 2 % | [] < 0 % |

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

8.2.6.2.3 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 110° 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, podrà reduir-se 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.

8.2.6.2.4 Ús

Segons el lloc d'utilització, els materials a emprar seran:

Fonament, nucli i coronació en terraplenat de les basses: Materials adequats o seleccionats.

Reblert de rases: material tolerable (exclusivament a la capa més superficial), adequat i seleccionat.

Camí de servei: Material seleccionat.

Trasdossos d'obres de fàbrica o peces prefabricades: material adequat.

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.

8.2.6.2.5 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 assenyali el Director d'Obra, en gruixos no superiors a 40 cm.

8.2.6.2.6 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.

8.2.6.3.- Execució

Els terraplens i reblerts s'executaran de forma que la superfície acabada sigui anàloga a la considerada als plànols.

Les superfícies vistes hauran de tenir una forma sensiblement plana, refinant-se quantes vegades siguin necessàries fins aconseguir-ho.

Per tal que les despeses originades per l'esgotament no suposin un increment excessiu pel Contractista, és convenient l'optimització de l'execució de l'obra, emprant el mínim temps possible entre la realització de les excavacions i la dels reblerts i terraplens.

8.2.6.3.1 Preparació de la superfície d'assentament

Les superfícies damunt de les quals s'assentaran els terraplens, s'escarificaran i compactaran després d'haver-se realitzat la neteja, esbrossada i retirada de terra vegetal i material inadequat.

El grau de compactació del terreny original serà igual a l'exigit al fonament del terraplè.

Les zones d'eixamplament o recrescut de terraplens es prepararan segons les directrius assenyalades pel Director d'Obra.

El Director d'Obra fixarà la utilització d'aquests materials provinents de les excavacions, segons el compliment de les condicions exigides per la zona de terraplè de què es tracti. Si fos necessari, es barrejarà amb el material del nou terraplè per la seva compactació simultània, sense que es pugui dur a l'abocador.

Si sobre el terreny damunt el qual s'ha de construir el terraplè o reblert existeixen corrents d'aigua superficials o subàlvies, es desviaran les primeres i es captaran i conduiran les segones fora de l'àrea de fonamentació del terraplè abans de començar la seva execució. Aquestes obres s'executaran d'acord a les instruccions del Director d'Obra.

Si el terraplè s'ha d'executar sobre capes d'argiles toves i/o expansives o sòls susceptibles d'alteracions de volum per canvis d'humitat es procedirà prèviament a la seva estabilització o substitució segons els criteris fixats pel Director d'Obra.

Els terraplens a mitja vessant s'esglaonaran obligatòriament mitjançant l'excavació que el Director d'Obra consideri més adient per la seva perfecta estabilitat.

8.2.6.3.2 Estesa de les tongades

Preparada la fonamentació del terraplè o reblert, es procedirà a la construcció del mateix emprant materials que compleixin les especificacions exigides anteriorment, estenent-los en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles. El gruix serà l'adient perquè amb els mitjans emprats s'obtingui el grau de compactació exigit.

Els materials de cada tongada tindran característiques uniformes, o pel contrari es barrejaran per tal d'aconseguir-ho.

Quan s'hagin de garantir les funcions d'impermeabilitat dels terraplens o reblerts, els gruixos de les tongades no serà superior a vint-i-cinc (25) centímetres.

Es prendran mesures per garantir el lligam entre les diferents capes (escarificats, pota de cabra, etc.).

No s'estendrà cap tongada que no s'hagi comprovat la idoneïtat de la subjacent, autoritzant la seva estesa el Director de l'Obra.

En cas que una tongada presenti una humitat excessiva no s'autoritzarà l'estesa de la següent fins que s'hagi corregit l'anterior.

Els terraplens en zones amb reduïda capacitat portant s'iniciaran amb una primera tongada d'un gruix mínim a determinar pel Director d'Obra, de tal manera que es suportin les càrregues produïdes pels equips de moviment de terres. S'exclouen explícitament els equips pròpiament de transport (camions, dúmpers, etc.) que hauran d'abocar el material prèviament, a fi de poder ser manipulat amb equips de moviment (pales, motonivelladores, etc.).

En aquests casos, el Director d'Obra decidirà els llocs on s'autoritzarà l'ús de geotèxtil.

Durant l'execució de les obres, la superfície de les tongades, haurà de tenir la pendent transversal suficient per assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió.

Per tal d'evitar l'acumulació d'un volum considerable d'aigua i/o la humectació no desitjada excessiva del material estès en cas de precipitacions intenses inesperades, no es mantindrà oberta una àrea on s'extingui material superior als 100 m³ o a 100 ml mesurats segons l'eix de l'obra.

A menys que s'assenyali el contrari, els equips de transport i estesa de terra circularan per tota l'amplada de la capa.

8.2.6.3.3 Humectació i dessecació

Una vegada estesa la tongada es procedirà a la seva humectació si s'escau. El grau d'humitat òptim s'obté a partir dels resultats dels assaigs que es realitzin en obra i en funció de la maquinària que s'hagi d'utilitzar.

En cas que s'hagi d'afegir aigua, aquesta operació es realitzarà de manera que la humectació dels materials sigui uniforme.

Quan la humitat dels materials sigui excessiva per aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adients, com la dessecació per llaurat, l'afegiment de material sec o d'altres, fins aconseguir la humitat òptima del material. Si a criteri del Director d'Obra aquestes operacions no ofereixen les suficients garanties, o tenen una durada excessiva i/o que pugui comprometre la durada prevista de l'obra o l'activitat, es procedirà a la retirada completa de les tongades amb excés d'humitat i a la seva substitució per material en condicions de ser compactat, no sent d'abonament les tongades que s'hagin retirat ni la pròpia operació de retirada.

8.2.6.3.4 Compactació de les tongades

Aconseguida la humectació correcta, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.

La densitat mínima exigida no serà inferior al noranta-cinc per cent (95%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal. Per la formació de camins s'exigeix igualment

una densitat mínima del 95%, però corresponent a l'assaig Proctor Modificat.

En les zones que assenyali el Director d'Obra, la compactació haurà d'assolir el cent per cent (100%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

Els medis i sistema de compactació hauran de ser proposats pel Contractista al Director d'Obra, qui els podrà aprovar o modificar, tant en tipus, número i metodologia de treball si així ho creu adient.

Si ho exigeix el Director d'Obra, es realitzaran terraplens o reblerts de prova a fi de contrastar i fixar els medis i sistema de compactació a emprar.

A menys que el Director d'Obra fixi el contrari, en cap cas s'eximirà al Contractista del compliment de les compactacions exigides en aquest Plec.

Tant els medis com el sistema de compactació hauran d'ajustar-se a les condicions reals d'execució, tenint especial cura en la compactació dels trasdossos de les obres de fàbrica i peces prefabricades que no han de sofrir ni esforços ni deformacions perjudicials.

En les zones que per les seves dimensions, pendents o proximitats a les obres de fàbrica no es pugui emprar l'equip que normalment s'està utilitzant per la compactació dels terraplens o reblerts, es compactaran amb els mitjans adients, de forma que les densitats que s'aconsegueixin no siguin inferiors a les exigides en aquest cas, o en el seu defecte, a la resta del terraplè o reblert.

8.2.6.3.5 Limitacions en l'execució

Els terraplens s'executaran quan la temperatura sigui superior a dos graus centígrads (2° C).

Per damunt de les capes en execució es prohibeix el pas de tot tipus de tràfic fins que no s'hagi completat la seva compactació. Si això no es factible, el tràfic que necessàriament hagi de passar per damunt d'aquestes capes es distribuirà de forma que no es produeixin roderes en la seva superfície. El Contractista serà responsable dels danys originats per aquest motiu, havent de procedir, al seu càrrec, a la reparació d'aquests segons les indicacions del Director d'Obra.

8.2.6.4.- Control de qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels materials a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec.

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en aquesta taula.

| ASSAIGS | UNE / NLT | MOSTREIG | CRITERIS D'ACCEPTACIÓ |
|-----------------------------|-----------|----------|-----------------------|
| | | | |
| CONTROL DEL MATERIAL | | | |

| | | | Adequat | Seleccionat | Sel. drenant |
|----------------------------|--------------|-----------------------------|--|---|---|
| Grandària màxima | 104 / 72 | 1 cada 10000 m ³ | $\varnothing_{\text{màx}} < 10 \text{ cm}$ | $\varnothing_{\text{màx}} < 8 \text{ cm}$ | $\varnothing_{\text{màx}} < 5 \text{ cm}$ |
| % passa # 0.080 | 104 / 72 | 1 cada 10000 m ³ | % ≤ 35 % | % ≤ 25 % | % ≤ 25 % |
| Matèria orgànica | 117 / 72 | 1 cada 10000 m ³ | MO ≤ 1 % | MO = 0 % | MO = 0 % |
| Límit Líquid | 105-106 / 72 | 1 cada 10000 m ³ | LL(% # 0.4) < 40 | LL < 30 | No plàstica |
| Índex Plasticitat | | | | IP < 10 | No plàstica |
| Proctor Normal | 108 / 72 | 1 cada 5000 m ³ | $\delta_{\text{PN}} \geq 1.750 \text{ kg/dm}^3$ | $\delta_{\text{PN}} \geq 1.750 \text{ kg/dm}^3$ | $\delta_{\text{PN}} \geq 1.900 \text{ kg/dm}^3$ |
| CBR | 111 / 78 | 1 cada 10000 m ³ | CBR > 5 | CBR > 10 | CBR > 20 |
| Inflament (CBR) | 111 / 78 | 1 cada 10000 m ³ | Inflament < 2 % | Inflament ≤ 0 % | Inflament ≤ 0 % |
| Sals solubles | | 1 cada 10000 m ³ | [] < 6 % | [] < 2 % | [] < 0 % |
| CONTROL D'EXECUCIÓ | | | | | |
| Gruix | -- | Periòdicament | $e \in [25 - 40] \text{ cm}$ | | |
| Control humitat i densitat | 102-109 / 72 | 1 cada 500 m ³ | $\delta_{\text{in situ}} > 95 \% \delta_{\text{PN}}$ | | |

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre l'assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu, a menys que la Direcció d'Obra determini el contrari.

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

8.2.6.5.- Amidament i abonament

L'amidament i abonament es realitzarà per metres cúbics (m³) de material compactat,

mesurat per diferència entre els perfils corresponents a les seccions teòriques finals i els perfils formats per la superposició dels perfils agafats abans de començar els treballs d'esbrossada i dels perfils teòrics de les excavacions, descomptant tots els materials que s'abonen en altres unitats d'obra.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

S'inclouen en els preus totes les operacions necessàries per l'obtenció d'un material que compleixi les especificacions d'aquest Plec, ja sigui de préstec o procedent de les excavacions.

La Contracta es proveirà, al seu càrrec, de les zones de préstec i dels materials de préstec, després de convenir amb els propietaris de les esmentades zones les condicions en què s'han de realitzar les excavacions. Aquesta decisió, així com l'elecció de la zona de préstec, serà sotmesa al criteri del Director d'Obra.

El preu assenyalat compren l'excavació, garbellat, selecció i càrrega del material al lloc de préstec sobre camió; el transport al seu lloc d'utilització, l'estesa, l'humectació o dessecació, la compactació, l'allisada i refí de les superfícies; els estrebaments, l'esgotament així com el subministrament, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessàries perquè l'obra realitzada sigui aprovada per la Direcció d'Obra. De manera particular inclou el cànon de préstec, el condicionament d'aquest amb terra vegetal i la reposició dels serveis afectats en aquest.

Quan el material a emprar procedeixi de les excavacions realitzades en altres punts de l'obra, s'entén inclòs en el preu, el transport al seu lloc d'utilització, l'estesa, l'humectació o dessecació, la compactació, l'allisada i refí de les superfícies; els estrebaments, l'esgotament així com el subministrament, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessàries perquè l'obra realitzada sigui aprovada per la Direcció d'Obra.

L'elecció del tipus de material a emprar seguint els requisits assenyalats en aquest Plec, no comportarà cap tipus de modificació de preu, llevat que com a tal hi figurei en els quadres de preus i en el pressupost.

S'inclouen en el preu les operacions d'escarificació i compactació de les superfícies d'assentament dels terraplens i reblerts.

Aquest preu inclou així mateix, el desviament de corrents d'aigua i la captació i conducció de les corrents subàlvies en la zona de fonamentació dels terraplens i reblerts.

També s'inclouen en el preu els sobre costos derivats de l'esglaonament a realitzar en terraplens a mitja vessant.

La reducció del gruix de les tongades per aconseguir el grau de compactació exigida no comportarà cap mena d'increment econòmic.

Així mateix, les operacions de barreja de material i les operacions de dessecació d'aquest s'inclouen en el preu.

També s'inclou en el preu una compactació mínima fins assolir una densitat de com a mínim el 95 % de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

Un augment en el grau de compactació per ordre del Director d'Obra, no reflectit en la memòria o en la descripció que figura en els quadres de preus, podrà comportar un increment de preu. Aquest es valorarà en el mateix percentatge que l'increment del grau de compactació. Per exemple, l'augment de la densitat exigida del 95 % al 100 % comportarà un increment del 5 % del preu establert pel 95 %, independentment del tipus d'assaig Proctor de referència.

Aquest sobrecost no serà d'abonament si els graus de compactació descrits en els quadres de preus són inferiors als exigits en aquest Plec.

Els medis i sistema de compactació, malgrat siguin imposats pel Director d'Obra a fi d'aconseguir els graus de compactació exigits amb la qualitat i condicions assenyalades en aquest Plec, no comportaran cap increment econòmic.

S'inclouen en el preu els terraplens o reblerts de prova que s'hagin de realitzar.

En el preu del terraplenat i reblert s'inclou qualsevol mitjà que s'utilitzi per la seva execució, ja sigui manual o mecànic.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de dur a terme per corregir les superfícies amb diferències superiors a les tolerades.

El Contractista terraplenarà o reomplirà, sense modificació de preu, tots els buits derivats de despreniments, ruptures, etc. Aquests s'abonaran, perfil a perfil, quan suposin un increment de més d'un deu per cent (10%) respecte a la superfície teòrica terraplenada o reomplerta.

Els excessos de terraplens o reblerts, en relació a les dimensions indicades en els Plànols, que no fossin ordenats per l'Enginyer Director, no es consideraran abonables i en cada cas s'hauran d'excavar en la forma que hom indiqui sense que l'esmentada excavació sigui d'abonament.

8.2.7.- Reblerts de pous i rases

8.2.7.1.- Definició

Els reblerts de pous i rases consisteixen en les operacions necessàries per l'estesa i compactació dels materials procedents de les excavacions o de préstecs sempre que no siguin considerades com terraplenats i reblerts.

La seva execució inclou les següents operacions:

- Compra o lloguer de préstecs; permisos, llicències i cànon dels préstecs; neteja, esbrossada i retirada de la terra vegetal dels préstecs; selecció dels materials de préstec i condicionament final d'aquest amb la restitució de la terra vegetal i els serveis afectats.
- Excavació dels llocs de préstec.
- Transport des dels llocs de préstec fins al lloc d'utilització.
- Estesa de la tongada.
- Humectació o dessecació de la tongada.
- Compactació de la tongada fins al grau exigut.

- Allisada de les superfícies exteriors i refinat de les superfícies vistes.

Aquestes tres últimes, es reiteraran quantes vegades siguin necessàries.

En cas que el material procedent de les excavacions compleixi les condicions que s'assenyalen més endavant, les tres primeres operacions no es consideraran.

8.2.7.2.- Característiques

8.2.7.2.1 Materials

Els materials a emprar en reblerts de pous i rases seran aquells que compleixin les prescripcions assenyalades en aquest Plec envers a la seva utilització i funcionalitat.

El Director d'Obra serà qui aprovarà els materials a emprar per la formació de reblerts de pous i rases i que podran procedir de préstecs autoritzats pel mateix Director d'Obra.

Els materials procedents de les excavacions de pous i rases s'empraran per la formació dels corresponents reblerts quan s'aprovin per part del Director d'Obra a fi de complir de les característiques assenyalades en aquest Plec envers el seu ús i funció.

8.2.7.2.2 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 | SELECCIO NAT | SEL. DRENANT |
|-------------------------|--|---|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Grandària màxima | $\varnothing_{\text{màx}}^{25\%} \geq 15$ cm | $\varnothing_{\text{màx}}^{25\%} < 15$ cm | $\varnothing_{\text{màx}} < 10$ cm | $\varnothing_{\text{màx}} < 8$ cm | $\varnothing_{\text{màx}} < 5$ 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.

8.2.7.2.3 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 110°C 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, podrà reduir-se 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.

8.2.7.2.4 Ús

Els materials a emprar en rases i pous, en genera seran materials seleccionats i/o adequats de la mateixa excavació o de préstecs per replè de rases segons plànols. Només es permetrà l'ús de material tolerable a la capa de reblert més superficial.

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 utilització de materials amb poc o moderat assentament.

8.2.7.2.5 Materials no utilitzables en reblerts de pous i rases

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

8.2.7.2.6 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%).

8.2.7.2.7 Material granular en llit, ronyons i coronació de conduccions

Es defineix com a material en llit, ronyons i coronació de conduccions el que es col·loca entre el fons de l'excavació i la canonada (llit) o envoltant a aquesta fins "mitja canya" (ronyons) o, en el seu cas, fins el punt especificat als plànols o al present plec de condicions.

En alguns casos aquest material envolta el tub a l'interior de la rasa fins a certa alçada sobre la seva generatriu superior (coronació).

8.2.7.2.7.1 *Característiques*

El material granular per a recolzament i rebliment de la canonada soterrada consistirà amb grava de pedrera 6-12 mm.

El material granular per recolzament i rebliment de canonades no contindrà més del 0,3 per cent de sulfats, expressats com triòxid de sofre.

En condicions de rasa per sota del nivell freàtic, en sòls tous o llimosos, i a menys que s'utilitzin altres sistemes de prevenció, la granulometria del material serà triada de manera que els fins de les parets de l'excavació no contaminin la zona de recolzament de la canonada, complint les condicions de filtre.

En qualsevol cas, i sempre a judici de la Direcció d'Obra, les condicions mínimes que s'exigiran al material de recolzament i rebliment de les canonades correspondran a sòls tipus CL, ML, o CL-ML amb LL<50 i més del 25% de material granular en pes o a sòls tipus GM, GC, SM, SC, GM-GC o GC-GS amb 12% o més de fins i que, en ambdós casos garantissin un mòdul de reacció E' major de 6.9 Mpa un cop compactats al 90-95% (segons AWWA C-950).

Es podran fer servir directament materials procedents de les excavacions previ garbellat i classificació in situ, sempre que així ho permeti la Direcció de les Obres.

8.2.7.3.- Execució

Els reblerts de pous i rases s'executaran de forma que la superfície acabada sigui anàloga a la considerada als plànols.

Les superfícies vistes hauran de tenir una forma sensiblement plana, refinant-se quantes vegades siguin necessàries fins aconseguir-ho.

Per tal que les despeses originades per l'esgotament no suposin un increment excessiu pel Contractista, és convenient l'optimització de l'execució de l'obra, emprant el mínim temps possible entre la realització de les excavacions i la dels reblerts dels pous i rases.

8.2.7.3.1 Preparació de la superfície d'assentament

Les superfícies damunt de les quals es realitzaran els reblerts, s'hauran de compactar si així ho especifica el Director d'Obra, havent-se realitzat prèviament la neteja, esbrossada i retirada de terra vegetal i material inadequat.

El grau de compactació del terreny original serà igual a l'exigit al reblert.

El Director d'Obra fixarà la utilització d'aquests materials provinents de les excavacions, segons el compliment de les condicions exigides al reblert.

Si sobre el terreny damunt el qual s'ha d'assentar el reblert existeixen corrents d'aigua superficials o subàlvies, es desviaran les primeres i es captaran i conduiran les segones fora de l'àrea on s'hagi de realitzar el reblert abans de començar la seva execució. Aquestes obres s'executaran d'acord a les instruccions del Director d'Obra.

Si el reblert s'ha d'executar sobre capes d'argiles toves i/o expansives o sòls susceptibles d'alteracions de volum per canvis d'humitat es procedirà prèviament a la seva estabilització o substitució segons els criteris fixats pel Director d'Obra.

8.2.7.3.2 Estesa de les tongades

Per la construcció dels reblerts s'empraran materials que compleixin les especificacions exigides anteriorment, estenent-los en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles. El gruix serà l'adient perquè amb els mitjans emprats s'obtingui el grau de compactació exigit.

Els materials de cada tongada tindran característiques uniformes, o pel contrari es barrejaran per tal d'aconseguir-ho.

No s'estendrà cap tongada que no s'hagi comprovat la idoneïtat de la subjacent, autoritzant la seva estesa el Director de l'Obra.

En cas que una tongada presenti una humitat excessiva no s'autoritzarà l'estesa de la següent fins que s'hagi corregit l'anterior.

Els reblerts en zones amb reduïda capacitat portant seran susceptibles de realitzar-se amb l'estesa prèvia d'un geotèxtil, sempre que hagi estat aprovat prèviament pel Director d'Obra.

Durant l'execució de les obres, la superfície de les tongades, haurà de tenir la pendent transversal suficient per assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió.

8.2.7.3.3 Humectació i dessecació

Una vegada estesa la tongada es procedirà a la seva humectació si s'escau. El grau d'humitat òptim s'obté a partir dels resultats dels assaigs que es realitzin en obra i en funció de la maquinària que s'hagi d'utilitzar.

En cas que s'hagi d'afegir aigua, aquesta operació es realitzarà de manera que la humectació dels materials sigui uniforme.

Quan la humitat dels materials sigui excessiva per aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adients, com la dessecació per llaurat, l'afegiment de material sec o d'altres, fins aconseguir la humitat òptima del material.

8.2.7.3.4 Compactació de les tongades

Aconseguida la humectació correcta, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.

La densitat mínima exigida al material de jaç i ronyons no serà inferior al noranta-cinc per cent (95%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat. Aquest valor pot ser com a mínim del noranta per cent (90%) del Proctor Modificat pel material superior que no es consideri de protecció de la canonada.

En les zones que assenyali el Director d'Obra, la compactació haurà d'assolir el cent per cent (100%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

Els medis i sistema de compactació hauran de ser proposats pel Contractista al Director d'Obra, qui els podrà aprovar o modificar, tant en tipus, número i metodologia de treball si així ho creu adient.

A menys que el Director d'Obra fixi el contrari, en cap cas s'eximirà al Contractista del compliment de les compactacions exigides en aquest Plec.

Tant els medis com el sistema de compactació hauran d'ajustar-se a les condicions reals d'execució, tenint especial cura en la compactació dels trasdossos de les obres de fàbrica i peces prefabricades que no han de sofrir ni esforços ni deformacions perjudicials.

8.2.7.3.5 Limitacions en l'execució

Els reblerts de pous i rases s'executaran quan la temperatura sigui superior a dos graus centígrads (2° C).

Per damunt de les capes en execució es prohibeix el pas de tot tipus de tràfic fins que no s'hagi completat la seva compactació. Si això no es factible, el tràfic que necessàriament hagi de passar per damunt d'aquestes capes es distribuirà de forma que no es produeixin roderes en la seva superfície. El Contractista serà responsable dels danys originats per aquest motiu, havent de procedir, al seu càrrec, a la reparació d'aquests segons les indicacions del Director d'Obra.

8.2.7.4.- Control de qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels materials a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec.

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en aquesta taula.

| ASSAIGS | UNE / NLT | MOSTREIG | CRITERIS D'ACCEPTACIÓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|---------|-------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|-------------|-------------------------|-----------|-------------|--|-----------|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|------------|------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|
| CONTROL DEL MATERIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Adequat</th> <th>Seleccionat</th> <th>Sel. drenant</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\varnothing_{\text{màx}} < 10$</td> <td>$\varnothing_{\text{màx}} < 8$</td> <td>$\varnothing_{\text{màx}} < 5$</td> </tr> <tr> <td>$\% \leq 35 \%$</td> <td>$\% \leq 25 \%$</td> <td>$\% \leq 25 \%$</td> </tr> <tr> <td>$MO \leq 1 \%$</td> <td>$MO = 0 \%$</td> <td>$MO = 0 \%$</td> </tr> <tr> <td>$LL_{(\% \# 0.4)} < 40$</td> <td>$LL < 30$</td> <td>No plàstica</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$IP < 10$</td> <td>No plàstica</td> </tr> <tr> <td>$\delta_{PN} \geq 1.75$</td> <td>$\delta_{PN} \geq 1.75$</td> <td>$\delta_{PN} \geq 1.90$</td> </tr> <tr> <td>$CBR > 5$</td> <td>$CBR > 10$</td> <td>$CBR > 20$</td> </tr> <tr> <td>$\text{Inf.} < 2\%$</td> <td>$\text{Inf.} \leq 0 \%$</td> <td>$\text{Inf.} \leq 0 \%$</td> </tr> <tr> <td>$[] < 6 \%$</td> <td>$[] < 2 \%$</td> <td>$[] < 0 \%$</td> </tr> </tbody> </table> | Adequat | Seleccionat | Sel. drenant | $\varnothing_{\text{màx}} < 10$ | $\varnothing_{\text{màx}} < 8$ | $\varnothing_{\text{màx}} < 5$ | $\% \leq 35 \%$ | $\% \leq 25 \%$ | $\% \leq 25 \%$ | $MO \leq 1 \%$ | $MO = 0 \%$ | $MO = 0 \%$ | $LL_{(\% \# 0.4)} < 40$ | $LL < 30$ | No plàstica | | $IP < 10$ | No plàstica | $\delta_{PN} \geq 1.75$ | $\delta_{PN} \geq 1.75$ | $\delta_{PN} \geq 1.90$ | $CBR > 5$ | $CBR > 10$ | $CBR > 20$ | $\text{Inf.} < 2\%$ | $\text{Inf.} \leq 0 \%$ | $\text{Inf.} \leq 0 \%$ | $[] < 6 \%$ | $[] < 2 \%$ | $[] < 0 \%$ |
| Adequat | Seleccionat | Sel. drenant | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\varnothing_{\text{màx}} < 10$ | $\varnothing_{\text{màx}} < 8$ | $\varnothing_{\text{màx}} < 5$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\% \leq 35 \%$ | $\% \leq 25 \%$ | $\% \leq 25 \%$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $MO \leq 1 \%$ | $MO = 0 \%$ | $MO = 0 \%$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $LL_{(\% \# 0.4)} < 40$ | $LL < 30$ | No plàstica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $IP < 10$ | No plàstica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\delta_{PN} \geq 1.75$ | $\delta_{PN} \geq 1.75$ | $\delta_{PN} \geq 1.90$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CBR > 5$ | $CBR > 10$ | $CBR > 20$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\text{Inf.} < 2\%$ | $\text{Inf.} \leq 0 \%$ | $\text{Inf.} \leq 0 \%$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $[] < 6 \%$ | $[] < 2 \%$ | $[] < 0 \%$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grandària màxima | 104 / 72 | 1 cada 10000 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % _{passa} # 0.080 | 104 / 72 | 1 cada 10000 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matèria orgànica | 117 / 72 | 1 cada 10000 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Límit Líquid | 105-106 / 72 | 1 cada 10000 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índex Plasticitat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proctor Normal | 108 / 72 | 1 cada 5000 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CBR | 111 / 78 | 1 cada 10000 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inflament (CBR) | 111 / 78 | 1 cada 10000 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sals solubles | | 1 cada 10000 m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTROL D'EXECUCIÓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gruix | -- | Periòdicament | $e \in [25 - 40] \text{ cm}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Humitat i Densitat | 102-109 / 72 | 1 cada 500 m ³ | $\delta_{\text{in situ}} > 95 \% \delta_{PN}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre l'assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu, a menys que la Direcció d'Obra determini el contrari.

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

8.2.7.5.- Amidament i abonament

L'amidament i abonament es realitzarà per metres cúbics (m³) de material compactat, mesurat per diferència entre els perfils corresponents a les seccions teòriques finals i els perfils teòrics de les excavacions, descomptant tots els materials que s'abonen en altres unitats d'obra.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

S'inclouen en els preus totes les operacions necessàries per l'obtenció d'un material que compleixi les especificacions d'aquest Plec, ja sigui de préstec o procedent de les excavacions.

La Contracta es proveirà, al seu càrrec, de les zones de préstec i dels materials de préstec, després de convenir amb els propietaris de les esmentades zones les condicions en què s'han de realitzar les excavacions. Aquesta decisió, així com l'elecció de la zona de préstec, serà sotmesa al criteri del Director d'Obra.

El preu assenyalat compren l'excavació, garbellat, selecció i càrrega del material al lloc de préstec sobre camió; el transport al seu lloc d'utilització, l'estesa, l'humectació o dessecació, la compactació i el refí de les superfícies; els estrebaments, l'esgotament així com el subministrament, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessàries perquè l'obra realitzada sigui aprovada per la Direcció d'Obra. De manera particular inclou el cànon de préstec, el condicionament d'aquest amb terra vegetal i la reposició dels serveis afectats en aquest.

Quan el material a emprar procedeixi de les excavacions realitzades en altres punts de l'obra, s'entén inclòs en el preu el transport, l'abocament, l'estesa, l'humectació o dessecació, la compactació i el refí de les superfícies; els estrebaments, l'esgotament així com el subministrament, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessàries perquè l'obra realitzada sigui aprovada per la Direcció d'Obra.

L'elecció del tipus de material a emprar seguint els requisits assenyalats en aquest Plec, no comportarà cap tipus de modificació de preu, llevat que com a tal hi figurei en els quadres de preus i en el pressupost.

Aquest preu inclou així mateix, el desviament de corrents d'aigua i la captació i conducció de les corrents subàlvees en la zona de fonamentació dels reblerts de pous i rases.

La reducció del gruix de les tongades per aconseguir el grau de compactació exigida no comportarà cap mena d'increment econòmic.

Així mateix, les operacions de barreja de material i les operacions de dessecació d'aquest s'inclouen en el preu.

També s'inclou en el preu una compactació mínima fins assolir una densitat de com a mínim el 95 % de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat.

Un augment en el grau de compactació per ordre del Director d'Obra, no reflectit en la memòria o en la descripció que figura en els quadres de preus, podrà comportar un increment de preu. Aquest es valorarà en el mateix percentatge que l'increment del grau de compactació. Per exemple, l'augment de la densitat exigida del 95 % al 100 % comportarà un increment del 5 % del preu establert pel 95 %, independentment del tipus d'assaig Proctor de referència.

Aquest sobrecost no serà d'abonament si els graus de compactació descrits en els quadres de preus són inferiors als exigits en aquest Plec.

Els medis i sistema de compactació, malgrat siguin imposats pel Director d'Obra a fi d'aconseguir els graus de compactació exigits amb la qualitat i condicions assenyalades en aquest Plec, no comportaran cap increment econòmic.

En el preu del reblert s'inclouen qualssevol mitjans que s'utilitzin per la seva execució, ja siguin manuals o mecànics. No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de dur a terme per corregir les superfícies amb diferències superiors a les tolerades.

El Contractista reomplirà, sense modificació de preu, tots els buits derivats de despreniments, ruptures, etc. Aquests s'abonaran, perfil a perfil, quan suposin un increment de més d'un deu per cent (10%) respecte a la superfície teòrica reblenida.

Els excessos de reblerts, en relació a les dimensions indicades en els Plànols, que no fossin ordenats per l'Enginyer Director, no es consideraran abonables i en cada cas s'hauran d'excavar en la forma que hom indiqui sense que l'esmentada excavació sigui d'abonament.

8.2.8.- Material drenant

8.2.8.1.- 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.

8.2.8.2.- Característiques

El material drenant tindrà les següents característiques:

- Matèria orgànica: No en tindrà.
- Plasticitat: No plàstic.
- Densitat: Superior a 2 t/m³.

- Equivalent de sorra: Superior a 30.
- Coeficient Los Angeles: Inferior a 50.

8.2.8.2.1 Bases drenants.

El material drenant a utilitzar per la formació de bases drenants haurà de complir les següents granulometries:

| Garbell UNE | % RETINGUT EN PES | | |
|-------------|-------------------|------------|------------|
| | ZD 1 | ZD 2 | ZD 3 |
| 25 mm | 70 - 100 % | 100 % | 100 % |
| 20 mm | 50 - 85 % | 65 - 100 % | 85 - 100 % |
| 10 mm | 30 - 55 % | 35 - 65 % | 35 - 65 % |
| 5 mm | 10 - 35 % | 20 - 45 % | 15 - 35 % |
| 2 mm | 0 - 15 % | 0 - 15 % | 0 - 5 % |
| 0,40 mm | 0 - 5 % | 0 - 5 % | 0 - 2 % |
| 0,080 mm | 0 - 2 % | 0 - 2 % | 0 - 2 % |

El material drenant haurà de complir les condicions de filtre envers al terreny a drenar.

El material drenant s'haurà de portar de fora de la zona d'influència de l'obra si les graveres naturals locals no reuneixen les característiques desitjables.

8.2.8.2.2 Drenatges.

El material drenant a utilitzar per la formació de drenatges haurà de tenir les següents granulometries:

| Material | GRANULOMETRIA | | | |
|----------|---------------|------------|-----------|----------|
| | 20 - 40 mm | 10 - 20 mm | 5 - 10 mm | 2 - 5 mm |
| | | | | |

El material drenant haurà de complir les condicions de filtre envers al terreny a drenar, així com les condicions de filtre d'acord amb el sistema previst d'evacuació de l'aigua.

El material drenant s'haurà de portar de fora de la zona d'influència de l'obra si les graveres naturals locals no reuneixen les característiques desitjables.

8.2.8.3.- Execució

8.2.8.3.1 Generalitats.

Els tres tipus de bases drenants són:

- Material drenant.
- Material filtrant + Material drenant
- Material per consolidació/densificació + Material filtrant + Material drenant.

El Director d'Obra serà qui decidirà quina solució s'ha d'executar pel que fa referència a la base drenant del revestiment, en funció de la presència d'aigua, nivell freàtic, cabals filtrats, geotècnia dels materials existents en la solera (capacitat portant, meteorització i alterabilitat de les propietats mecàniques, etc.). Aquesta decisió ho serà amb posterioritat a les excavacions, donada la linealitat de l'obra i la variabilitat de la geologia que poden modificar la tramificació de les solucions projectades.

L'execució de la capa de material drenant, com a tot o com a part de les diferents solucions del conjunt anomenat base drenant, és l'objecte d'aquest punt del Plec.

Així mateix, si el Director d'Obra així ho creu adient, podrà utilitzar aquest material en altres unitats d'obra.

La utilització de geotèxtil serà decisió del Director d'Obra. Aquest determinarà en quina de les tres tipologies es pot emprar i la situació d'aquest dins el conjunt. Les especificacions del geotèxtil es recullen en el apartat corresponent d'aquest Plec i per aquest ús respondran al criteri d'optimitzar la funció drenant d'aquest així com la seva resistència al punxonament.

8.2.8.3.2 Execució del reblert de material drenant en bases drenants.

El Director d'Obra, en funció de la geotècnia del terreny escollirà el tipus de material drenant a emprar en la construcció de les bases drenants dels revestiments o dels drenatges, sense que se'n pugui derivar increment econòmic per aquesta elecció.

Per l'execució del reblert amb material drenant com a part de la base drenant s'estableix l'obligatorietat d'haver executat el drenatge lateral per l'evacuació de les aigües, l'incompliment de la qual pot comportar la paralització d'aquesta unitat d'obra a judici del Director d'Obra. Els treballs es reiniciaran una vegada s'hagin executat els treballs del drenatge.

La base serà sensiblement horitzontal, anivellant-se sempre amb medis d'alta precisió (per exemple làser), i en cap cas el seu grau de compactació serà inferior al noranta-cinc per cent (95%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat o, en el seu defecte, al grau de compactació més gran del que tenen els terrenys o materials adjacents situats al seu mateix nivell.

El material drenant s'abocarà a l'excavació des del camí lateral amb mitjans mecànics (pales, tolves o altres), i només en els trams que així ho assenyali el Director d'Obra, es permetrà l'entrada de vehicles pesants i/o camions a l'explanació per a l'abocament del material.

L'estesa es realitzarà preferentment amb anivelladora, amb bulldòzer tipus CAT D6 o D7 o

similar, amb retroexcavadores mixtes, amb pales carregadores o amb la màquina més lleugera possible a fi i efecte de no crear roderes ni grans deformacions a la subrasant. Posteriorment es refinarà i anivellarà amb motonivelladora i es compactarà amb corró vibrant.

Hauran d'emprar-se els mètodes de compactació adequats per evitar trencar els possibles conductes que es col·loquen en el fons del reblert per a l'evacuació de les aigües, prenent-se d'altra banda les precaucions perquè durant la compactació no s'alteri la situació dels esmentats tubs de drenatge.

8.2.8.3.3 Execució del reblert de material drenant en drenatges.

La base del drenatge s'anivellarà amb topografia d'alta precisió i en cap cas el seu grau de compactació serà inferior al noranta per cent (90%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat o, en el seu defecte, al grau de compactació més gran del que tenen els terrenys o materials adjacents situats al seu mateix nivell.

El material drenant s'abocarà a l'excavació des de l'accés realitzat per aquest fi, amb mitjans mecànics (pales, tolves o altres) o manuals.

L'estesa es realitzarà manualment, realitzant-se el refí i l'anivellament per la posterior compactació amb piconadora de granota o taula vibradora.

8.2.8.3.4 Toleràncies.

Les toleràncies admeses, en més o menys, en les rasants executades seran:

- Bases drenants : vint-i-cinc mil·límetres (25 mm).
- Drenatges: trenta-cinc mil·límetres (35 mm).

8.2.8.4.- Control de qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels materials a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec.

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en aquesta taula.

| ASSAIGS | UNE / NLT | MOSTREIG | CRITERIS D'ACCEPTACIÓ | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------------|--|---------------------------|--|---------|------------|---|--|-------------------|------------------------|---|---|
| CONTROL DELS MATERIALS | | | | | | | | | | | | | |
| Anàlisi granulomètric | 104 / 72 | 1 cada 2000 m ³ | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">TIPUS DE TERRENY A DRENAR</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">COHESIU</th> <th style="text-align: center;">NO COHESIU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>% passa mat. drenant # 80 =100 %</p> <p>% passa mat. drenant # 0.080 < 5 %</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant < 0.1</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> <p>Ø₆₀ mat. drenant / Ø₁₀ terreny < 20</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>% passa mat. drenant # 80 =100 %</p> <p>% passa mat. drenant # 0.080 < 5 %</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₈₅ terreny < 5</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> <p>Ø₆₀ mat. drenant / Ø₁₀ terreny < 20</p> </td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">COMPACTE HOMOGENI</th> <th style="text-align: center;">AMB SORRA FINA I LLIMS</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Ø₁₅ mat. drenant < 0.4</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant > 0.1</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₈₅ terreny < 5</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> </td> </tr> </tbody> </table> | TIPUS DE TERRENY A DRENAR | | COHESIU | NO COHESIU | <p>% passa mat. drenant # 80 =100 %</p> <p>% passa mat. drenant # 0.080 < 5 %</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant < 0.1</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> <p>Ø₆₀ mat. drenant / Ø₁₀ terreny < 20</p> | <p>% passa mat. drenant # 80 =100 %</p> <p>% passa mat. drenant # 0.080 < 5 %</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₈₅ terreny < 5</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> <p>Ø₆₀ mat. drenant / Ø₁₀ terreny < 20</p> | COMPACTE HOMOGENI | AMB SORRA FINA I LLIMS | <p>Ø₁₅ mat. drenant < 0.4</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant > 0.1</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> | <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₈₅ terreny < 5</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> |
| TIPUS DE TERRENY A DRENAR | | | | | | | | | | | | | |
| COHESIU | NO COHESIU | | | | | | | | | | | | |
| <p>% passa mat. drenant # 80 =100 %</p> <p>% passa mat. drenant # 0.080 < 5 %</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant < 0.1</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> <p>Ø₆₀ mat. drenant / Ø₁₀ terreny < 20</p> | <p>% passa mat. drenant # 80 =100 %</p> <p>% passa mat. drenant # 0.080 < 5 %</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₈₅ terreny < 5</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> <p>Ø₆₀ mat. drenant / Ø₁₀ terreny < 20</p> | | | | | | | | | | | | |
| COMPACTE HOMOGENI | AMB SORRA FINA I LLIMS | | | | | | | | | | | | |
| <p>Ø₁₅ mat. drenant < 0.4</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant > 0.1</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> | <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₈₅ terreny < 5</p> <p>Ø₁₅ mat. drenant / Ø₁₅ terreny > 5</p> <p>Ø₅₀ mat. drenant / Ø₅₀ terreny < 25</p> | | | | | | | | | | | | |
| Criteria de filtre | | 1 cada 2000 m ³ | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------------|--------------|----------------------------|--|---|--|
| | | | | \varnothing_{60} mat. drenant / \varnothing_{10} terreny < 20 | \varnothing_{60} mat. drenant / \varnothing_{10} terreny < 20 \varnothing_{15} mat. drenant < 1 |
| SISTEMA DE DRENATGE | | | | | |
| | | | <i>TIPUS DE TUB</i> | <i>PARÀMETRE</i> | |
| | | | Amb juntes obertes | \varnothing_{85} mat. drenant / e junta \geq 1.20 | |
| | | | Foradats | \varnothing_{85} mat. drenant / \varnothing forat > 1 | |
| | | | Formigó Porós | \varnothing_{85} mat. drenant / \varnothing_{15} granulat > 0.2 | |
| | | | Amb metxinals | \varnothing_{85} mat. drenant / \varnothing metxinal > 1 | |
| Límits d'Atterberg | 105-106 / 72 | 1 cada 2000 m ³ | IP ^{mat. drenant} = 0 (no plàstic) | | |
| Proctor Modificat | 108 / 72 | 2 cada 1000 m ³ | $\delta_{PM} \geq 2.00$ t/m ³ | | |
| Equivalent de sorra | 113 / 72 | 1 cada 1000 m ³ | EA > 30 | | |
| Desgast Los Angeles | 83116 | 1 cada 2000 m ³ | Coeficient \leq 50 | | |
| CONTROL D'EXECUCIÓ | | | | | |
| Rasant | -- | Periòdicament | $\varepsilon < \pm 25$ mm (bases drenants) / ± 35 mm (drenatges) | | |
| Humitat i Densitat | 102-109 / 72 | 5 cada 500 m ³ | $\delta_{in situ} > 95\% \delta_{PM}$ | | |
| Placa de càrrega | 357 / 86 | 1 cada 4000 m ³ | E ₂ > 80 MPa | | |

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre l'assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu, a menys que la Direcció d'Obra determini el contrari.

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

8.2.8.5.- Amidament i abonament

El material drenant s'abonarà per metres cúbics (m³) de material compactat, mesurat per diferència entre els perfils teòrics corresponents a les excavacions i els perfils teòrics corresponents als reblerts amb material drenant.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

La rasant del perfils teòrics de les excavacions es fixarà seguint els criteris fixats en l'apartat d'excavacions d'aquest Plec.

La rasant dels perfils teòrics dels reblerts amb material drenant s'obtindrà una vegada s'hagin executat aquests reblerts, no essent superiors a les toleràncies fixades en aquest Plec les diferències amb la rasant teòrica.

S'inclouen en els preus tots els treballs i operacions necessàries per l'obtenció d'un material que compleixi les especificacions d'aquest Plec, ja sigui de cantera o de préstec; qualsevol tipus i nombre de maquinària a emprar per l'execució de les operacions de transport, abocament, estesa, humectació, compactació, anivellament, refí, etc., fins aconseguir els graus de compactació exigits, amb uns rendiments diferents dels que hi figuren en la justificació dels preus; i els medis auxiliars necessaris per l'obtenció d'una correcta unitat d'obra.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de realitzar per corregir les rasants amb diferències superiors a les tolerades.

També s'inclou en el preu una compactació mínima fins assolir una densitat de com a mínim el 95 % de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat en les bases drenants o el 90 % de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat en les rases drenants.

Un augment en el grau de compactació per ordre del Director d'Obra, no reflectit en la memòria o en la descripció que figura en els quadres de preus, podrà comportar un increment de preu. Aquest es valorarà en el mateix percentatge que l'increment del grau de compactació. Per exemple, l'augment de la densitat exigida del 95 % al 100 % comportarà un increment del 5 % del preu establert pel 95 %, independentment del tipus d'assaig Proctor de referència.

Aquest sobrecost no serà d'abonament si els graus de compactació descrits en els quadres de preus són inferiors als exigits en aquest Plec.

8.3.- Obres de formigó.

8.3.1.- Acer corrugat per armadures

8.3.1.1.- Definició

Es defineix com a armadures d'acer a emprar en formigó armat, al conjunt de barres d'acer que presenten en la seva superfície ressalts o estries, que per les seves característiques milloren l'adherència amb el formigó, col·locades en l'interior d'aquest per a resistir els esforços als que és sotmès.

8.3.1.2.- Característiques

L'acer a emprar en armadures estarà format per barres corrugades. No es podran emprar barres d'acer trefilat (barres llises).

Tots els acers de les armadures compliran les condicions establertes pels acers en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Les característiques dels materials, venen expressades als plànols. De qualsevol forma, el material a emprar serà de 1ª qualitat amb marca de qualitat indeleble, estampada a les pròpies barres d'acer.

8.3.1.3.- Execució

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.

Les armadures es col·locaran netes de brutícia i exemptes de tot tipus d'òxid.

En el cas d'ésser necessària la seva neteja, s'utilitzaran mitjans mecànics, vigilant després de la mateixa, la tolerància de la secció de la barra una vegada neta.

Es procurarà utilitzar simultàniament el menor nombre possible de diàmetres diferents i que aquests es diferenciïn molt bé entre ells, tot ajustant-se a allò que prescriu el Projecte.

Les barres es fixaran entre sí mitjançant les oportunes subjeccions mantenint-se la distància a l'encofrat, de forma que quedi impedit tot moviment d'aquelles durant l'abocament i compactació del formigó i permetent a aquest embolicar-les sense deixar cavitats.

Aquestes precaucions hauran d'extremar-se amb els cercols dels suports, les armadures de l'extradós de les peces prefabricades, murs, lloses i voladissos, i en general en totes aquelles superfícies que quedin en contacte amb aigua per garantir els recobriments, amb un mínim de 3,5 cm.

Per a tal efecte la Direcció d'Obra fixarà els criteris que consideri més adients pel que fa referència als lligams de les armadures així com a la disposició, en número i situació, dels elements separadors.

Les distàncies de separació, recobriments, empalmes, etc. compliran amb el disposat en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Abans de procedir al formigonat, el Contractista haurà d'obtenir de l'Enginyer Director, l'aprovació de la col·locació d'armadures.

8.3.1.4.- Control de Qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels acers a emprar en armadures perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec i en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Totes les partides arribaran a l'obra perfectament identificades i documentades; en els documents d'origen han de figurar el detall de la composició de la partida, la designació del material i les seves característiques. S'acompanyaran del segell o marca de qualitat que el fabricant tingui homologada així com del corresponent certificat de característiques redactat pel Laboratori dependent de la factoria siderúrgica.

Pels controls de qualitat a realitzar es tindran en compte les recomanacions corresponents a un control a nivell normal segons la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en aquesta taula.

| ASSAIGS | UNE / NLT | MOSTREIG | CRITERIS D'ACCEPTACIÓ | | | | |
|-------------------------------|---------------|--|------------------------------------|--|-------|--------------|-------------|
| CONTROL DELS MATERIALS | | | | | | | |
| Identificació | 36068 / 36088 | | Normativa vigent | | | | |
| Certificats d'adherència | | | | | | | |
| Doblegat simple | 36068 / 36088 | 2 provetes cada \varnothing cada 20 Tn. | No han de presentar esquerdes | | | | |
| Doblegat-desdoblegat | 36068 / 36088 | 2 provetes cada \varnothing cada 20 Tn. | No han de presentar esquerdes | | | | |
| Assaig de tracció | 36401 | 2 provetes cada \varnothing cada 200 Tn. mínim: 3 assaigs | TIPUS | F_Y | F_S | ϵ_R | F_S / F_Y |
| | | | B 400 S | 4100 | 4500 | 16 | 1.05 |
| | | | B 500 S | 5100 | 5600 | 14 | 1.05 |
| CONTROL GEOMÈTRIC | | | | | | | |
| Massa i secció transversal | 36068 / 36088 | 2 provetes cada \varnothing cada 20 Tn. | \varnothing | % | | | |
| | | | 6 - 25 | -5 | | | |
| | | | 32 - 50 | -4 | | | |
| Ovalitat | 36068 / 36088 | 2 provetes cada \varnothing cada 20 Tn. | \varnothing | \varnothing_{\max} \varnothing_{mix} | - | | |
| | | | 6 - 8 | 1.0 | | | |
| | | | 10 - 14 | 1.5 | | | |
| | | | 16 - 25 | 2.0 | | | |
| | | | 32 - 50 | 2.5 | | | |
| Corrugues | 36068 / 36088 | 2 provetes cada \varnothing cada 20 Tn. | | | | | |
| a) amplada | | | $a \leq 1,20 a_{\text{homologat}}$ | | | | |
| b) alçada | | | $h \geq h_{\text{homologat}}$ | | | | |

| | | | |
|---------------------------|--|--------------------------------|--|
| c) separació | | | $S \leq S_{\text{homologat}}$ |
| d) angle | | | $\alpha = \alpha_{\text{homologat}} \pm \varepsilon$ |
| CONTROL D'EXECUCIÓ | | | |
| Longitud i disposició | | Inspecció prèvia al formigonat | segons plànols |
| Armadura flexió ppal. | | Inspecció prèvia al formigonat | paraments exteriors |
| Rectitud | | Inspecció prèvia al formigonat | rectes |
| Lligams | | Inspecció prèvia al formigonat | immobilitat |
| Rigidesa del conjunt | | Inspecció prèvia al formigonat | rígid |
| Netedat | | Inspecció prèvia al formigonat | netes |
| Recobriments | | Inspecció prèvia al formigonat | |

En tres ocasions, quan ho jutgi oportú la Direcció d'Obra, es determinarà el límit elàstic, càrrega de ruptura i allargament en ruptura en dues provetes de cada diàmetre.

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre allò assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu.

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

8.3.1.5.- Amidament i abonament

Les armadures d'acer s'amidaran per quilograms (Kg) realment col·locats a obra, en base als plànols de construcció, per mitjà de la seva longitud, incloent solapaments i aplicant les pesades unitàries als diferents diàmetres emprats.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

Els espejaments dels armats seran realitzats pel Contractista, que els facilitarà a la Direcció d'Obra pel seu contrast i la seva aprovació sense que això comporti l'acceptació o aprovació del sistema constructiu emprat per la seva col·locació que és responsabilitat pròpia del contractista.

Els preus inclouen el subministrament, tall, doblegament i col·locació de les armadures, la

diferència entre els especejaments i el ferro realment col·locat a obra i la part proporcional de barres i ferros auxiliars destinats a recolzar els engraellats i mantenir la seva separació relativa. També inclou els separadors que mantenen el recobriment amb l'encofrat o amb el formigó de neteja.

8.3.2.- Malles electrosoldades d'acer corrugat per armadures

8.3.2.1.- Definició

Es defineix com a malla electrosoldada d'acer a emprar en formigó armat, als elements industrialitzats d'armats que es presenten en panells rectangulars constituïts per barres d'acer corrugat i soldades a màquina, i que presenten en la superfície ressalls o estries, que per les seves característiques milloren l'adherència amb el formigó, col·locades en l'interior d'aquest per a resistir els esforços als que està sotmès i que compleixen les condicions prescrites en UNE 36.092/81.

8.3.2.2.- Característiques

L'acer a emprar en armadures estarà format per barres corrugades. No es podran emprar barres d'acer trefilat (barres llises).

Tots els acers de les armadures compliran les condicions establertes pels acers en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Les característiques dels materials, venen expressades als plànols. De qualsevol forma, el material a emprar serà de primera qualitat amb marca de qualitat indeleble, estampada a les pròpies barres d'acer.

Els panells estaran formats per barres que es disposaran aïllades o aparellades. 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 superior a 300 mm.

8.3.2.3.- Execució

Els panells 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, pesada i manipulació. Es prendran totes les precaucions perquè el acer no estigui exposat a l'oxidació ni es taquin de greix, lligants, olis o fang.

Els panells es col·locaran nets de brutícia i exemptes de tot tipus d'òxid.

En cas d'ésser necessària la seva neteja, s'utilitzaran mitjans mecànics, vigilant després de la mateixa la tolerància de la secció de la barra una vegada neta.

Es procurarà utilitzar simultàniament el menor nombre possible de diàmetres diferents i que aquests es diferenciïn molt bé entre ells, tot ajustant-se a allò que prescriu el Projecte.

Els panells es fixaran entre sí mitjançant les oportunes subjeccions mantenint-se la distància a l'encofrat, de forma que quedi impedit tot moviment d'aquelles durant l'abocament i compactació del formigó i permetent a aquest embolicar-les sense deixar cavitats.

Aquestes precaucions hauran d'extremar-se en totes aquelles superfícies que quedin en contacte amb aigua per garantir els recobriments.

Per a tal efecte la Direcció d'Obra fixarà els criteris que consideri més adients pel que fa referència als lligams de les armadures així com a la disposició, en número i situació, dels elements separadors.

Les distàncies de separació, recobriments, empalmes, etc. compliran amb el disposat en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Abans de procedir al formigonat, el Contractista haurà d'obtenir de l'Enginyer Director, l'aprovació de la col·locació d'armadures.

8.3.2.4.- Control de Qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels panells a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec i en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Totes les partides arribaran a l'obra perfectament identificades i documentades; en els documents d'origen han de figurar el detall de la composició de la partida, la designació del material i les seves característiques. S'acompanyaran del segell o marca de qualitat que el fabricant tingui homologada així com del corresponent certificat de característiques redactat pel Laboratori dependent de la factoria siderúrgica.

Pels controls de qualitat a realitzar es tindran en compte les recomanacions corresponents a un control a nivell normal segons la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en aquesta taula.

| ASSAIGS | UNE / NLT | MOSTREIG | CRITERIS D'ACCEPTACIÓ | | | | |
|-------------------------------|-----------|---|---------------------------------------|--|-------|--------------|-------------|
| CONTROL DELS MATERIALS | | | | | | | |
| Identificació | 36092 | | Normativa vigent | | | | |
| Certificats d'adherència | | | | | | | |
| Doblegat simple | 36092 | 2 provetes cada \emptyset cada 20 Tn. | No han de presentar esquerdes | | | | |
| Doblegat-desdoblegat | 36092 | 2 provetes cada \emptyset cada 20 Tn. | No han de presentar esquerdes | | | | |
| Desenganxament | 36462 | 2 provetes \emptyset_p cada 500 Tn. mínim: 1 assaig | $F_D \geq 0.35 \times A_S \times F_Y$ | | | | |
| Assaig de tracció | 36401 | 2 provetes \emptyset_p cada 200 Tn. mínim: 3 assaigs | TIPUS | F_Y | F_S | ϵ_R | F_S / F_Y |
| | | | B 500 T | 5100 | 5600 | (9.4) | (9.4) |
| | | | B 600 T | 6100 | 6600 | 8 | (9.4) |
| CONTROL GEOMÈTRIC | | | | | | | |
| Massa i secció transversal | 36092 | 2 provetes cada \emptyset cada 20 Tn. | \emptyset | % 6 - 25 | | | -5 |
| | | | 32 - 50 | | | | -4 |
| Ovalitat | 36092 | 2 provetes cada \emptyset cada 20 Tn. | \emptyset | $\emptyset_{\max} - \emptyset_{\min}$ 6 - 8 | | | 1.0 |
| | | | 10 - 14 | | | | 1.5 |
| | | | 16 - 25 | | | | 2.0 |
| | | | 32 - 50 | | | | 2.5 |

| | | | |
|---------------------------|-------|--|--|
| Corrugues | 36092 | 2 provetes cada \varnothing cada 20 Tn. | |
| a) amplada | | | $a \leq 1,20 a_{\text{homologat}}$ |
| b) alçada | | | $h \geq h_{\text{homologat}}$ |
| c) separació | | | $S \leq S_{\text{homologat}}$ |
| d) angle | | | $\alpha = \alpha_{\text{homologat}} \pm \varepsilon$ |
| CONTROL D'EXECUCIÓ | | | |
| Longitud i disposició | | Inspecció prèvia al formigonat | segons plànols |
| Armadura flexió principal | | Inspecció prèvia al formigonat | paraments exteriors |
| Rectitud | | Inspecció prèvia al formigonat | rectes |
| Lligams | | Inspecció prèvia al formigonat | immobilitat |
| Rigidesa del conjunt | | Inspecció prèvia al formigonat | rígid |
| Netedat | | Inspecció prèvia al formigonat | netes |
| Recobriments | | Inspecció prèvia al formigonat | |

En tres ocasions, quan ho jutgi oportú la Direcció d'Obra, es determinarà el límit elàstic, càrrega de ruptura i allargament en ruptura en dues provetes de cada diàmetre de cada pannel. En l'assaig de tracció la proveta tindrà al menys una barra transversal soldada.

En una ocasió, quan ho jutgi oportú la Direcció d'Obra, es determinarà la càrrega de desenganxament per a cada diàmetre emprat.

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre allò assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu.

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

8.3.2.5.- Amidament i abonament

Les malles electrosoldades d'acer s'amidaran per metres quadrats (m²) realment col·locats

a obra, en base als plànols de construcció, per mitjà de la seva superfície, incloent solapaments.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

Les característiques geomètriques dels panells a utilitzar en l'obra seran realitzats pel contractista, que els facilitarà a la Direcció d'Obra pel seu contrast i la seva aprovació sense que això comporti l'acceptació o aprovació del sistema constructiu emprat per la seva col·locació que és responsabilitat pròpia del contractista.

Els preus inclouen el subministrament i la col·locació de les malles, la diferència entre els especejaments i el ferro realment col·locat a obra i la part proporcional de barres i ferros auxiliars destinats a recolzar les malles i mantenir la seva separació relativa. També inclou els separadors que mantenen el recobriment amb l'encofrat o amb el formigó de neteja.

8.3.3.- Formigó

8.3.3.1.- Definició

Es defineix com formigó el producte format per una barreja de ciment, aigua, àrid fi, àrid gros, i eventualment productes d'addició, que al prendre's i endurir-se adquireix una notable resistència.

8.3.3.2.- Característiques generals

Els formigons compliran les condicions exigides en la "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE)".

8.3.3.3.- Materials.

Els materials que necessàriament s'utilitzaran per aquestes obres on els definits en els articles del present Plec i compliran les condicions que per ells es fixen en els següents articles.

8.3.3.1.2.1 Ciment

8.3.3.1.2.1.1 Definició.

El ciment Pòrtland es defineix com el conglomerat hidràulic que s'obté per polvorització del clinker i sense cap més addició que pedra i guix natural.

8.3.3.1.2.1.2 Condicions generals.

El ciment haurà de complir les condicions exigides per la "Instrucció para la recepción de cementos (RC-97)", així com les fixades en la "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE)".

8.3.3.1.2.1.3 Tipus de ciment.

El Director d'Obra serà qui aprovarà el tipus de ciment a emprar en cadascuna de les obres de formigó, sense que la seva decisió comporti cap modificació del preu establert per l'abonament d'aquesta unitat d'obra.

Els ciments a emprar seran preferentment del tipus II-Z ó tipus IV i de classe 35 o superior. En el cas de les peces prefabricades el ciment serà tipus I de classe 45. Per a les peces de formigó en contacte amb aigua amb possibilitat d'ésser agressiva (dipòsits o elements de l'embassament) s'empararà ciment sulfo-resistent del tipus IV/A 42,5/SR.

Es tindrà una cura especial en la utilització de ciment tipus ARI, la qual haurà de quedar limitada als casos que expressament aprovi el Director d'Obra, inclús en la fabricació de peces prefabricades.

8.3.3.1.2.1.4 Tipus de ciment en presència de sulfats.

Segons les normes americanes, l'agressivitat dels sòls i les aigües amb sulfats envers al formigó es classifica segons la següent taula, on també es fixa el contingut màxim d'aluminat tricàlcic del clinker.

| | % SO ₄ ⁻² soluble sòls | P.p.m. SO ₄ ⁻² aigües | % C ₃ A |
|---------------------|--|---|--------------------|
| Menyspreable | 0.00 % a 0.10 % | 0 a 150 | ----- |
| Positiu | 0.10 % a 0.20 % | 150 a 1000 | < 8 % |
| Considerable | 0.20 % a 0.50 % | 1000 a 2000 | < 5 % |
| Important | > 0.50 % | > 2000 | < 5 % |

8.3.3.1.2.1.5 Subministrament i emmagatzament.

El ciment serà transportat en envasos homologats en els que hi haurà de figurar expressament el tipus de ciment i nom del fabricant, o bé al detall, en dipòsits hermètics, acompanyant a cada remesa el document de remissió amb les mateixes indicacions citades.

Tots els vehicles utilitzats per al transport de ciment aniran equipats amb dispositius de protecció contra el vent i la pluja.

El ciment s'emmagatzemarà en un magatzem o sitja protegit convenientment contra la humitat del terra i de les parets i de forma que permeti un fàcil accés per la inspecció i identificació de cada remesa. Es prepararan els magatzems o sitges necessaris perquè no puguin barrejar-se els diferents tipus de ciment.

En cas de què s'emmagatzemi el ciment en sacs, aquests s'apilaran sobre tarimes, separats de les parets del magatzem i deixant passadissos entre les diverses piles amb la finalitat de permetre el pas del personal i aconseguir un ampli airejament del local. Cada quatre capes de sacs, com a màxim, es col·locarà un tauler o tarima que permeti el pas de l'aire a través de les piles que formen els sacs.

8.3.3.1.2.2 Aigua

L'aigua a emprar haurà de complir amb l'especificat en la "Instrucció de Hormigón

Estructural (EHE)".

Com a norma general, es podran utilitzar, tant pel pastat com pel curat de morters i formigons, totes aquelles aigües que la pràctica hagi sancionat com a acceptables, és a dir, que no hagin produït eflorescències, esquerdes o pertorbacions en el forjat i resistència d'obres semblants a les que es projecten.

Quan no es tinguin antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, s'hauran d'analitzar les aigües i, llevat justificació especial de què no s'alteren perjudicialment les propietats exigibles al formigó, s'hauran de desestimar les que no compleixin les condicions fixades en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

8.3.3.1.2.3 Àrid fi

8.3.3.1.2.3.1 Definició.

Es defineix com a àrid fi a utilitzar en formigons, la fracció d'àrid mineral que passa pel tamís 5 mm de malla (UNE 7050).

8.3.3.1.2.3.2 Condicions generals.

L'àrid fi a emprar haurà de complir amb l'especificat en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

L'àrid fi a utilitzar serà preferentment de riu. En cas que les sorres no procedeixin de graveres de riu i siguin sorres naturals, sorres procedents de matxuqueig, o una barreja d'ambdues, sancionada la seva utilització per la pràctica, correspondrà al Director d'Obra la seva aprovació.

Les sorres naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistents.

Les sorres artificials s'obtindran de pedres que hauran d'acomplir els requisits exigits per l'àrid gros a utilitzar en formigons.

8.3.3.1.2.3.3 Manipulació i emmagatzematge.

L'emmagatzematge d'àrids fins, quan no es faci en tremuja o sitges, sinó en piles, es realitzarà sobre una base sòlida i plana, o en cas contrari, els trenta centímetres (30) inferiors de la base de les piles no s'utilitzaran ni es trauran en tot el temps que s'hagi d'utilitzar la pila.

8.3.3.1.2.4 Àrid gruixut

8.3.3.1.2.4.1 Definició.

Es defineix com a àrid gros a utilitzar en formigons, la fracció mineral que queda retinguda en el tamís de 5 mm de malla (UNE 7050).

8.3.3.1.2.4.2 Condicions generals.

L'àrid gruixut a emprar haurà de complir amb l'especificat en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

L'àrid gros a utilitzar en formigons serà preferentment de grava natural o procedent del

mallat i trituració de pedra o grava natural o altres productes, la utilització dels quals hagi estat sancionada per la pràctica. En tot cas, l'àrid es compondrà d'elements nets, sòlids resistents, d'uniformitat raonable, exempts de pols, brutícia, argila o altres matèries estranyes.

8.3.3.1.2.4.3 Manipulació i emmagatzematge.

L'emmagatzematge d'àrids gruixuts, quan no es faci en tremuja o sitges, sinó en piles, es realitzarà sobre una base sòlida i plana, o en cas contrari, els trenta centímetres (30) inferiors de la base de les piles no s'utilitzaran ni es trauran en tot el temps que s'hagi d'utilitzar la pila.

Els materials de diferents procedències s'emmagatzemaran en dipòsits o piles diferents, així com també les reserves de diverses mides i sempre de manera que no es puguin barrejar els diferents tipus.

L'examen i aprovació o rebutjament, de la utilització d'un àrid determinat, es farà després d'acabat el procés d'extracció i tractament necessaris i quan es trobin en els dipòsits per a la seva utilització sense tractament ulterior. Si s'escau, el Director d'Obra podrà rebutjar prèviament les pedreres, dipòsits o altres fonts de procedència que proporcionin materials amb una falta d'uniformitat excessiva que obligui a un control massa freqüent de les seves característiques.

El gruix màxim dels àrids no haurà d'excedir dels 20 mm.

8.3.3.1.2.5 Àrids de les peces prefabricades

Els àrids a emprar en el formigó de les peces prefabricades seran preferentment els següents:

- Sorres d'origen calcari
 - 1 Grandària 0-3 naturals.
 - 2 Grandària 3-6 artificials.
- Gravetes silícies grandària 6-12 artificials.
- Gravetes silícies grandària 12-20 artificials

8.3.3.1.2.6 Additius

8.3.3.1.2.6.1 Definició.

S'anomena additiu per a formigó a un material diferent de l'aigua, dels àrids i del ciment, que s'empra com a ingredient del formigó i s'afegeix a la barreja immediatament abans o durant l'amassat, amb la finalitat de millorar o modificar algunes propietats del formigó fresc, del formigó endurit, o ambdós estats del formigó.

8.3.3.1.2.6.2 Ús.

L'ús d'additius en els formigons amb qualsevol finalitat, no podrà fer-se sense autorització

expressa del Director d'Obra, que podrà exigir la presentació d'assaigs o certificació de característiques a càrrec d'algun Laboratori Oficial, els quals justifiquin, que la substància agregada en les proporcions previstes produeix l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les restants característiques del formigó, ni representar un perill per a les armadures.

En qualsevol cas, sigui a criteri del Director d'Obra o a criteri del Contractista amb l'aprovació del primer, no se'n derivaran sobre costos per l'ús d'aquests.

8.3.3.1.2.6.3 Condicions generals.

D'acord amb la norma ASTM-465 seran les següents:

- Hauran de ser de marques de coneguda solvència i suficientment experimentades en les obres.
- Abans d'emprar qualsevol additiu haurà de ser comprovat el seu comportament mitjançant assaigs de laboratori, emprant la mateixa marca i tipus de conglomerant, i el mateixos àrids que hagin d'emprar-se en l'execució dels formigons de l'obra.
- A igualtat de temperatura, la densitat i viscositat dels additius líquids o de les seves solucions o suspensions en aigua, seran uniformes en totes les partides subministrades i tanmateix el color es mantindrà variable.
- No es permetrà l'ús d'additius en els que, mitjançant anàlisis químics qualitius, es trobin clorurs, sulfats o qualsevol altra matèria nociva per al formigó en quantitats superiors als límits equivalents tolerats en l'aigua d'amassat per la unitat de volum de formigó. S'exceptuarà el cas extraordinari d'ús autoritzat de clorur càlcic.
- La solubilitat en l'aigua ha de ser total, qualsevol que sigui la concentració del producte additiu.
- L'additiu ha de ser neutre enfront als components del ciment, dels àrids i dels productes siderúrgics, inclús a llarg termini.
- Els additius químics poden subministrar-se en estat líquid o sòlid, però en aquest últim cas han de ser fàcilment solubles en aigua o dispersables, amb l'estabilitat necessària per assegurar l'homogeneïtat de la seva concentració al menys durant deu (10) hores.
- Perquè pugui autoritzar-se l'ús de qualsevol additiu químic és condició necessària que el fabricant o venedor especifiqui quines són les substàncies actives i les inerts que entren en la composició del producte.

8.3.3.1.2.6.4 Classificació dels additius.

Els additius es classifiquen en:

- Airejants.
- Plastificants, purs o d'efecte combinat amb airejants, retardadors a acceleradors.
- Retardadors.
- Acceleradors.

- Altres additius químics: Hidròfugs, antiongelants, desencofrants.

8.3.3.1.2.6.4.1 Airejants.

Els airejants són additius que tenen la funció d'estabilitzar l'aire clos en la massa del formigó durant la seva fabricació i posada en obra, produint gran quantitat de bombolles de dimensions microscòpiques, homogèniament distribuïdes en tota la massa.

La finalitat principal de l'ús d'airejants és augmentar la durabilitat del formigó contra els efectes del gel i el desgel, i d'altra banda augmentar la plasticitat i treballabilitat del formigó fresc, així com reduir la seva tendència a la segregació.

Els productes comercials airejants poden procedir de: sals de resina de fusta, detergents sintètics (fraccions del petroli), lignosulfats (polpa de paper), sals derivades dels àcids del petroli, sals de materials proteínics, àcids greixosos resinosos o les seves sals, sals orgàniques dels àcids alquilsulfònics.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els airejants compliran les següents condicions:

- No s'admetrà l'ús d'airejants a base de pols d'alumini i de peròxid d'hidrogen.
- No es permetrà l'ús d'airejants no compensats que puguin produir oclusions d'aire superiors al 5%, incloent-se en aquesta restricció les possibles oclusions derivades d'errades de fins a un 25% en la dosi de l'airejant.
- Únicament s'empraran airejants que produeixin bombolles de dimensions uniformes i molt petites, de deu (10) a cinc-centes (500) micres.
- El pH del producte airejant no serà inferior a set (7) ni superior a deu (10).
- Els airejants no modificaran el temps de presa del formigó.
- A igualtat dels altres components del formigó, la presència d'airejants no minvarà la resistència del formigó a compressió als vint-i-vuit (28) dies, en més del quatre (4) per cent per cada ú (1) per cent d'augment d'aire clos, mesurat amb l'aparell de pressió pneumàtica.
- La dosificació d'airejant no serà en cap cas superior al quatre (4) per cent de pes de ciment.
- No es permetrà l'ús d'additius airejants generadors d'escuma, per reduir considerablement la resistència del formigó. Aquesta norma no serà d'aplicació en els casos especials d'execució d'elements de morter porós o de formigó cel·lular.

8.3.3.1.2.6.4.2 Plastificants.

S'anomenen plastificants els additius per a formigons compostos de substàncies que disminueixen la tensió interfacial en el contacte gra de ciment-aigua degut a què la seva molècula, en fase aquosa, és per un costat hipotensa-activa en les superfícies on està absorbida, i per l'altre és hidròfila, el que facilita el mullat dels grans. La primera part de molècula és apolar, de cadena carbonada suficientment llarga, i la segona és netament polar.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els plastificants compliran les següents condicions:

- Seran compatibles amb els additius airejants amb absència de reaccions químiques entre plastificants i airejants, quan hagin d'emprar-se junts en un mateix formigó.
- El plastificant ha de ser neutre enfront als components del ciment, dels àrids i dels productes siderúrgics, inclús a llarg termini.
- No han d'augmentar la retracció de l'adormiment.
- La seva eficàcia ha de ser suficient amb petites dosis ponderals respecte de la dosificació del ciment (menys de 1,5% del pes del ciment).
- Les errades accidentals en la dosificació del plastificant no han de produir efectes perjudicials per a la qualitat del formigó.

8.3.3.1.2.6.4.3 Retardadors.

Són productes que s'empren per a retardar la presa del formigó per diversos motius: temps de transport dilatats, formigonat en temps calorós, per evitar junts en el formigonat d'elements de grans dimensions, etc.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els retardadors compliran les següents condicions:

- No han de disminuir la resistència del formigó a compressió als 28 dies respecte del formigó patró fabricat amb els mateixos ingredients però sense additiu.
- No hauran de produir una retracció en la pasta pura de ciment superior a l'admesa per aquest.

8.3.3.1.2.6.4.4 Acceleradors.

Els acceleradors de presa són additius que tenen per efecte avançar el procés de presa i endureiment del formigó amb la finalitat d'obtenir elevades resistències inicials.

S'empren durant el formigonat en temps molt fred i també en els casos en què és precís un ràpid desencofrat o posada en càrrega.

Degut als efectes desfavorables que l'ús d'acceleradors produeix en la qualitat final del formigó, únicament està justificat en casos concrets molt especials i quan no són suficients altres mesures de precaució contra les gelades, tal com: augment de la dosificació del ciment, ús de ciments d'alta resistència inicial, proteccions de cobriment i calefacció de prolongada duració, etc. En qualsevol cas, i com en tot ús d'additius, l'ús d'acceleradors ha de ser autoritzat expressament pel Director d'Obra.

L'ús d'acceleradors requereix tenir cura especial de les operacions de fabricació i posada en obra de formigó, i en cap cas justifica la reducció de les mesures de precaució establertes per al formigonat en temps fred.

Un dels acceleradors més utilitzat és el clorur càlcic. El clorur càlcic comercial pot subministrar-se en forma granulada o en escates, i les toleràncies en impureses són les següents:

| | Clorur càlcic | Clorurs alcalins | Clorur magnèsic | Aigua | Impureses |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| Clorur càlcic granulat | ≥ 94 % | ≤ 5 % | ≤ 1 % | | |
| Clorur càlcic en escates | ≥ 77 % | ≤ 2 % | ≤ 2 % | ≤ 10,5 % | ≤ 0,5 % |

Les granulometries dels diferents tipus de clorur càlcic seran:

| | # 9,52 mm (3 / 8") | # 6,35 mm (1 / 4") | # 0,83 mm (nº 20) |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Clorur càlcic granulat | 100 % | 95-100 % | 0-10 % |
| Clorur càlcic en escates | 100 % | 80-100 % | 0-10 % |

El producte serà expedit en envasos adequats perquè no sofreixi cap alteració, i en el moment d'obrir el recipient no apareixerà en estat aglomerat.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els acceleradors compliran les següents condicions:

- És obligatori realitzar, abans de l'ús de l'accelerador, reiterats assaigs de laboratori i proves del formigonat amb els mateixos àrids i ciment que hagin d'emprar-se en l'obra, per determinar la dosificació estricta del additiu i que no es produeixin efectes perjudicials incontrolables.
- El temps d'amassat en la formigonera ha de ser suficient per a garantir la distribució uniforme de l'accelerador en tota la massa.
- El clorur càlcic s'ha de dissoldre perfectament en l'aigua d'amassat abans de ser introduït en la formigonera.
- El clorur càlcic precipita les substàncies que componen la majoria dels additius airejants, pel qual accelerant i airejant han de preparar-se en solucions separades i introduir-se per separat en la formigonera.
- El clorur càlcic accentua la reacció àlcali-àrid quan s'utilitzen ciments d'alt contingut d'àlcalis.
- El clorur càlcic no es pot emprar en els casos de presència de sulfats en el conglomerant o en el terreny.

- No es permetrà l'ús de clorur càlcic en estructures de formigó armat, ni en paviments de calçades.
- Està absolutament prohibit l'ús de clorur càlcic en el formigó pretensat.

En aquest apartat ens referim a productes diferents dels esmentats en l'article anterior i que s'empraran en l'elaboració de formigons per millorar alguna propietat concreta o per facilitar l'execució de l'obra.

Es classifiquen en:

- Hidròfugs.
- Curing compounds.
- Anticongelants.
- Desencofrants.

8.3.3.1.2.6.4.5 Hidròfugs.

Els hidròfugs o impermeabilitzants de massa no s'utilitzaran, degut a què la seva eficàcia es dubtosa vers els efectes perjudicials que en alguns casos pot portar la seva utilització.

Queden exclosos de l'anterior prohibició els additius que en realitat són simples acceleradors de la presa, encara que en la seva denominació comercial s'utilitzi la paraula "hidròfug" o impermeabilitzants, i que el seu ús ha de restringir-se a casos especials de morters, en enlluiments sota l'aigua, en reparacions de conduccions hidràuliques que hagin de posar-se immediatament en servei, en captació de fonts o filtracions mitjançant arrebossades i entubats de l'aigua i en altres treballs provisionals o d'emergència on no sigui determinant la qualitat del morter o formigó en quant a resistència, retracció o durabilitat.

8.3.3.1.2.6.4.6 Productes filmògens de curat.

8.3.3.1.2.6.4.6.1 Definició.

Els productes filmògens de curat són aquells aptes per la seva aplicació damunt de superfícies horitzontals i verticals de formigó amb l'objectiu de retardar la pèrdua d'aigua durant el període d'enduriment, i reduir al mateix temps la temperatura del formigó exposat a la radiació solar.

S'empraran com a mitjà de curat del formigó fresc, i també per a un posterior curat del formigó després del desencofrat o d'un curat per reg inicial.

8.3.3.1.2.6.4.6.2 Característiques.

Els productes filmògens de curat constaran d'un pigment blanc finament dividit i un vehicle, ja barrejats per la seva immediata utilització sense alteració. El producte presentarà un aspecte blanc o metàl·lic uniforme al ser aplicat uniformement damunt d'una superfície de formigó.

El producte filmògen tindrà la consistència necessària per ser aplicat, per mitjà d'un polvoritzador, en un gruix uniforme, a una temperatura superior a quatre (4) graus centígrads.

El producte haurà d'adherir-se al formigó fresc que ja s'hagi adormit o endurit suficientment a fi de no patir deterioraments durant la seva aplicació, i també al formigó humit endurit, formant una pel·lícula contínua quan s'apliqui en la dosi especificada.

Aquesta pel·lícula, una vegada seca, haurà d'ésser contínua, flexible i sense trencaments o forats visibles, quedant intacta al menys set (7) dies després de la seva aplicació. El producte líquid filmògen pigmentat no haurà de reaccionar de manera perjudicial amb el formigó, particularment amb l'aigua i els ions de calci.

El producte filmògen de curat s'haurà de poder emmagatzemar, sense deteriorar-se, durant sis (6) mesos com a mínim. Aquest producte no podrà sedimentar ni formar crostes en l'envàs, podent adquirir una consistència uniforme després de sacsejar-se lleugerament o d'ésser agitat amb aire comprimit. En l'assaig de sedimentació a llarg termini, segons el mètode ASTM D 1309, la raó de sedimentació no serà inferior a quatre (4).

La composició i elements dels productes hauran de complir les dos limitacions següents:

- La porció volàtil del producte serà un material no tòxic ni perillosament inflamable.
- La porció volàtil comprendrà ceres naturals o de petroli, o bé resines. El contingut de substàncies no volàtils s'obtindrà mitjançant assaigs d'acord amb la Norma ASTM D 1644, mètode A.

El producte, assajat segons la Norma ASTM C 156, no tindrà una pèrdua d'aigua superior a cinquanta mil·ligrams per centímetre quadrat de superfície (0,055 g/cm²) durant setanta-dues (72) hores.

Aquest producte assajat amb la Norma ASTM E 97, comptarà amb un poder reflector de la llum natural no inferior al seixanta per cent (60%) del diòxid de magnesi.

El producte després de l'assaig que a continuació es descriu, estarà sec al tacte en menys de quatre (4) hores. S'aplicarà aquest producte a un tauler impermeable, en la dosi que s'especifica, i estarà sotmès a una corrent d'aire a una temperatura de vint-i-tres graus amb més menys un grau i set dècimes de grau centígrad (23° C ± 1,7° C), amb una humitat relativa del cinquanta-cinc per cent amb més menys un 5 per cent (55% ± 5%) i a una velocitat aproximada de tres metres per segon (3 m/s), recorrent tota la superfície del tauler. La pel·lícula formada s'assajarà pressionant moderadament amb el dit. Es considerarà seca quan es conservi l'estat inicial de blanura i viscositat i la pel·lícula es mantingui ferma.

Després de dotze (12) hores de la seva aplicació, el producte no romandrà viscos, no s'adherirà al calçat, no quedarà marcat quan es camini sobre ell ni proporcionarà al formigó una superfície lliscant.

8.3.3.1.2.6.4.6.3 Ús.

L'ús de productes filmògens de curat serà expressament autoritzat pel Director d'Obra.

L'ús d'additius per la cura no disminuirà les precaucions per formigonat en temps calorós.

8.3.3.1.2.6.4.7 Anticongelants.

Els anticongelants no seran aplicats excepte si es tracta d'acceleradors de presa, de manera que el seu ús hagi estat prèviament autoritzat segons les normes exposades.

8.3.3.1.2.6.4.8 Desencofrants.

Els desencofrants es podran utilitzar una vegada s'hagi comprovat que no es produeixen efectes perjudicials en la qualitat intrínseca ni en l'aspecte extern del formigó.

En cap cas es permetrà l'ús de desencofrants que ocasionin el descobriment de l'àrid del formigó, ni amb fins estètics, ni per evitar el tractament dels junts de treball entre tongades, ni en caixetins d'ancoratge.

En la fabricació de prefabricats s'emprarà desencofrant especial per motlles metàl·lics.

8.3.3.1.3 Tipus.

Els formigons es classificaran, per la seva utilització en les diverses classes d'obra, d'acord amb la resistència característica exigible als vint-i-vuit dies, en proveta cilíndrica de quinze centímetres (15 cm) de diàmetre i trenta centímetres (30 cm) d'alçada, establint-se els tipus de formigó que s'indiquen en la taula següent:

| TIPUS | HM - 20 | HA - 25 | HA - 30 | HA - 35 |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| f_{ck} (N/mm ²) | 20 | 25 | 30 | 35 |

8.3.3.1.4 Dosificació.

La dosificació dels materials que componen el formigó es realitzarà per pes, tenint en compte la seva missió posterior, havent d'ésser en tot cas acceptada pel Director d'Obra.

La quantitat mínima de ciment per metre cúbic serà de cent setanta-cinc (175) quilograms pels formigons en massa i de tres-cents (300) quilograms pels formigons armats.

En cas de formigons que hagin de realitzar una funció d'impermeabilitat i l'alçada d'aigua sigui superior a cinc (5) metres de columna d'aigua, la dosificació mínima de ciment per metre cúbic de formigó serà de tres-cents cinquanta (350) quilograms.

En la dosificació d'aigua es tindrà en compte la quantitat d'humitat dels àrids per efectuar la correcció adequada.

8.3.3.1.5 Consistència.

La docilitat del formigó serà la necessària per a què, amb els mètodes previstos de posada en obra i compactació, aquest embolcalli les armadures sense solució de continuïtat i ompli els encofrats sense que es produeixin fluxers. La docilitat del formigó es valorarà determinant la seva consistència segons la Norma UNE 83313.

Les diverses consistències i els valors límits dels assentaments en el con d'Abrams seran els que figuren en la següent taula:

| CONSISTÈNCIA | ASSENTAMENT | TOLERÀNCIA |
|--------------|-------------|------------|
|--------------|-------------|------------|

| | | |
|----------|------------|------------|
| Seca | 0 - 2 cm | 0 cm |
| Plàstica | 3 - 5 cm | ± 1 cm |
| Tova | 6 - 9 cm | ± 1 cm |
| Fluida | 10 - 15 cm | ± 2 cm |

La consistència del formigó serà la més seca possible, compatible aquesta amb els mètodes de posada en obra, compactació, impermeabilitat, compacitat i acabat que s'adoptin i estableixin.

Els formigons tindran preferentment una consistència com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida, per l'addició d'un superplastificant, en els formigons de les peces prefabricades, podent-se reduir a criteri del Director d'Obra en funció de la compacitat i impermeabilitat obtinguda en els formigons executats.

La consistència del formigó exigida en cada cas es podrà aconseguir mitjançant l'ús restrictiu i molt acurat d'additius que prèviament hauran de ser aprovats pel Director d'Obra, complint tot allò que se'ls exigeix en aquest Plec i en les normes d'aplicació dels subministradors.

En aquests casos, als resultats de la mesura de la consistència segons la Norma UNE 83313, se'ls hi aplicaran els mateixos criteris, condicions i decisions que els que s'apliquen quan no s'utilitzen additius, a excepció feta dels superfluidificants. En aquest cas, l'addició del superfluidificant es realitzarà a obra, després de comprovar la consistència del formigó.

Els albarans dels industrials que subministrin els formigons tindran caràcter contractual en quant a fórmula de treball emprada, tipus i quantitat de ciment, consistència i resistència.

8.3.3.1.6 Estudi de la barreja i obtenció de la fórmula de treball.

La posada en marxa del formigó no s'haurà d'iniciar fins que s'hagi estudiat i aprovat la seva corresponent fórmula de treball.

La fórmula esmentada assenyalarà exactament, el tipus de ciment Pòrtland a utilitzar, la tipologia, classe i granulometria dels àrids, el gruix màxim de l'àrid gros, la consistència del formigó, els continguts en pes de ciment, àrid fi, àrid gros i aigua, tot això per metre cúbic de barreja, i la marca, tipus, quantitat i dosificació en pes de ciment dels additius emprats. Sobre les dosificacions ordenades, les toleràncies admissibles seran les següents:

- L'u per cent (1%) en més o en menys, en la quantitat de ciment.
- El dos per cent (2%) en més o en menys, en la quantitat total d'àrids.
- L'u per cent (1%) en més o en menys, en la quantitat d'aigua.

El Contractista presentarà sempre, i degudament avalada pels assaigs previs, la fórmula de treball proposada. Si el Director d'Obra no tingués experiència prèvia sobre la bondat de la mateixa, ordenarà la realització dels corresponents assaigs. Els resultats d'aquests seran

condicionants de l'acceptació de la fórmula proposada.

La fórmula que finalment s'esculli pels formigons en contacte amb aigua haurà de tenir en compte els següents punts:

- El tipus de ciment Pòrtland a utilitzar respondrà a les especificacions d'aquest plec.
- Les sorres seran preferentment de riu i només podran ser d'una altra procedència si així ho accepta el Director d'Obra.
- El gruix màxim d'àrid serà de 20 mm. Els formigons armats en contacte amb aigua tindran un gruix màxim d'àrid de 12 mm per tal d'augmentar la dosificació de ciment i la seva impermeabilitat. Solament en casos justificats el Director d'Obra podrà modificar aquesta prescripció, augmentant-ho com a màxim fins a 20 mm. En particular, el formigó de les peces prefabricades podrà tenir un gruix màxim d'àrid de fins a 20 mm si la fabricació d'aquestes és molt acurada, aconseguint-se una gran compacitat del formigó tant per la fórmula de treball com per la vibració realitzada, sense presentar coqueries ni defectes superficials.
- La consistència del formigó serà com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida, per l'addició de superfluidificant, en els formigons de prefabricats, ajustant-se en tot cas segons els medis de col·locació a obra. Les consistències han d'estar prèviament aprovades pel Director d'Obra.
- El contingut mínim de ciment serà de 175 Kg/m³ en els formigons en massa i de 300 kg/m³ en els formigons armats.
- La relació aigua/ciment estarà entre 0,50 i 0,55, no podent-se superar la relació 0,55 a menys que així ho decideixi expressament el Director d'Obra.
- Com a referència inicial en formigons col·locats a obra es disposarà un 55% de sorres rentades sobre el pes total d'àrids. D'aquestes un 60% serà menor de 2 mm. i un 40% entre 2 i 6 mm.
- La resistència característica del formigó serà $f_{ck} > 25 \text{ N/mm}^2$ en formigó col·locat a obra.
- Es podrà recórrer a l'addició de productes airejants per tal d'aconseguir una bona treballabilitat del formigó, mantenint l'aire incorporat entre un 3,5 i un 5,5%. Es farà ús preferentment de productes derivats de resina de pi tipus VINSOL o similar.
- En les peces prefabricades es podrà emprar superfluidificant a base de melamines sintètiques.

8.3.3.4.- Execució

8.3.3.4.1 Formigó de neteja.

Prèviament a la col·locació de les armadures en fons de fonamentació, sabates, lloses i soleres, es recobrirà el terreny amb una capa de formigó de resistència característica 15 N/mm² en un gruix de 5 cm. com a mínim, col·locant-se separadors entre aquesta capa i l'armadura corresponent.

Les capes de formigó de neteja es deixaran a cota i s'allisarà la seva superfície.

8.3.3.4.2 Posada en obra.

Com a norma general, no haurà de transcórrer més d'una hora (1h) entre la fabricació del formigó i la seva posada en obra i compactació. El Director de l'Obra, podrà modificar aquest termini si s'empren conglomerants o addicions especials, podent augmentar-ho, a més, quan s'adoptin les mesures necessàries per impedir l'evaporació de l'aigua o quan concorrin favorables condicions d'humitat i temperatura. En cap cas, es tolerarà la col·locació en obra d'embulls que acusin un principi d'enduriment, segregació o dessecació.

No es permès l'entrada de cubes formigoneres al fons de l'excavació del canal, i menys quan s'hagi executat la base drenant.

No es permetrà l'abocament lliure de formigó des d'alçades superiors a un metre i mig (1,50 m) quedant prohibit el llençar-lo amb pales a gran distància, distribuir-lo amb rastells, o fer-lo avançar més d'un metre (1 m) dintre dels encofrats.

Tampoc es permetrà l'ús de canaletes i trompes pel transport i abocament del formigó, llevat que l'Enginyer Director ho autoritzi, expressament, en casos particulars.

La col·locació pneumàtica del formigó es realitzarà de manera que l'extrem de la màniga no estigui situat a més de tres metres (3 m) del punt d'aplicació, que el volum del formigó llançat en cada descàrrega sigui superior a dos-cents litres (200 l.), que s'elimini tot l'excés de rebot del material, i que el raig no es dirigeixi directament sobre les armadures.

A l'hora d'abocar el formigó, es remourà enèrgica i eficaçment, perquè les armadures quedin perfectament embolicades, posant-hi cura especialment als llocs on es reuneixi gran quantitat d'acer i procurant que es mantinguin els recobriments i separacions de les armadures.

En lloses, l'estesa del formigó s'executarà de forma que l'avançament es realitzi en tot el seu gruix.

En pilars, el formigonat s'efectuarà de forma que la seva velocitat no sigui superior a dos metres d'alçada per hora (2 m/h), i removent enèrgicament la massa, perquè no quedi aire pres, i vagi assentant uniformement. Quan els pilars i elements horitzontals recolzats en ells s'executin d'un mode continu, es deixaran transcórrer al menys, dues hores (2 h) abans de procedir a construir els indicats elements horitzontals, a fi de què el formigó dels pilars hagi assentat definitivament.

8.3.3.4.2.1 Posada en obra sota l'aigua

Per a evitar la segregació dels materials, el formigó es col·locarà acuradament, en una taula compacta i en la seva posició final, mitjançant trompes d'elefant, cangilons tancats de fons mòbil, o per altres mitjans aprovats pel Director d'Obra, i no haurà de remoure's després de ser dipositat. Es tindrà especial cura en mantenir l'aigua tranquil·la en el lloc de formigonat, evitant tot tipus de corrents que poguessin produir el deslavatge de la barreja.

La col·locació del formigó es regularà de forma que es produeixin superfícies aproximadament horitzontals.

Quan s'emprin trompes d'elefant, aquestes es rebliran de forma que no es produeixi el deslavatge del formigó. L'extrem de càrrega estarà, en tot moment, submergit totalment en

el formigó, i el tub final haurà de contenir una quantitat suficient de barreja per a evitar l'entrada d'aigua.

Quan el formigó es col·loqui per mitjà de cangilons de fons mòbil, aquests es baixaran gradual i acuradament recolzant-se sobre el terreny de fonamentació o sobre el formigó ja col·locat. Després s'aixecaran lentament durant el recorregut de descàrrega, a fi de mantenir, tant com es pugui, l'aigua sense agitacions en el punt de formigonat, i d'evitar la segregació i deslavatge de la barreja.

8.3.3.4.3 Compactació.

La compactació dels formigons s'executarà amb vibradors, amb la intensitat suficient per aconseguir un formigó compacte i impermeable, sense defectes superficials i amb un acabat de qualitat.

De la compactació es tindrà cura especialment en els paraments i cantonades de l'encofrat, eliminant la possibilitat d'existència de buits i reflux del formigó.

Els vibradors s'aplicaran sempre de forma que el seu efecte s'estengui a tota la massa, sense que es produeixin segregacions locals.

Si s'empren vibradors de superfícies, s'aplicaran movent-los lentament, de forma que la superfície del formigó quedi totalment humida.

Si s'empren vibradors interns, hauran de submergir-se verticalment en la tongada, de forma que la seva punta penetri en la tongada subjacent, i retirar-se també verticalment, sense desplaçar-los transversalment mentre siguin submergits al formigó. L'agulla s'introduirà i retirarà lentament, i a velocitat constant, recomanant-se, a aquest efecte, que no es superin els deu centímetres per segon (10 cm/s).

La distància entre els punts successius d'immersió no serà superior a setanta-cinc centímetres (75 cm.) i serà l'adequada per a produir en tota la superfície de massa vibrada una humectació brillant, sent preferible vibrar en molts punts per poc temps, a vibrar en pocs punts prolongadament. No s'introduirà el vibrador a menys de deu centímetres (10 cm.) de la paret de l'encofrat.

Si s'aboca formigó en un element que simultàniament està vibrant, el vibrador no s'introduirà a menys de metre i mig (1,5 m) del front lliure de la massa.

S'autoritzarà l'ús de vibradors fermament ancorats als motlles.

Si s'avaria un o més dels vibradors emprats, i no es pot substituir immediatament, es reduirà el ritme del formigonat, i/o el Contractista procedirà a una compactació per piconament suficient per acabar l'element que s'estigui formigonant no podent-se iniciar el formigonat d'altres elements mentre no s'hagin reparat o substituït els vibradors avariats.

Si s'empren vibradors interns, haurà de donar-se la darrera passada de forma que l'agulla no toqui les armadures.

8.3.3.4.4 Curat.

Durant el primer període d'enduriment, es sotmetrà al formigó a un procés de curat per reg, que es perllongarà al llarg del termini que a l'efecte fixi el Director de l'Obra, segons el tipus de ciment emprat i les condicions climatològiques del lloc.

El curat es perllongarà fins que el formigó hagi adquirit un setanta per cent (70%) de la resistència característica fixada al projecte.

El termini mínim de curat es fixa en set (7) dies.

En qualsevol cas, haurà de mantenir-se la humitat del formigó, i evitar-se totes les causes externes, com sobrecàrregues o vibracions, que puguin provocar la fissuració de l'element formigonat. Una vegada endurit el formigó, es podran mantenir humides les superfícies mitjançant arpilleres, estores de palla o altres teixits anàlegs d'alt poder de retenció d'humitat, que s'hauran de regar freqüentment.

Aquests terminis, prescrits com a mínims, hauran d'augmentar-se en un cinquanta per cent (50%) en temps sec, o quan les superfícies hagin d'estar en contacte amb aigües o infiltracions agressives.

L'enduriment per reg podrà substituir-se per la impermeabilització de la superfície mitjançant recobriments plàstics o altre tractament especial sempre que aquests mètodes ofereixin les garanties necessàries per a evitar la manca d'aigua lliure en el formigó durant el primer període d'enduriment.

Quan per l'enduriment s'utilitzin productes filmògens, les superfícies del formigó es recobriran, per polvorització, amb un producte que compleixi les condicions estipulades en el present Plec. L'aplicació d'aquests productes s'efectuarà tan aviat com hagi quedat enllestida la superfície, abans del primer enduriment del formigó.

Al procedir al desencofrat, es recobriran també, per polvorització del producte d'enduriment i les superfícies que hagin de quedar ocultes.

En el cas d'utilitzar la calor com agent accelerador de l'enduriment, el Director de l'Obra haurà d'aprovar el procediment que es vagi a emprar, sent aconsellable que la temperatura no sobrepassi els vuitanta graus centígrads (80° C), i que la velocitat d'escalfament no excedeixi de vint graus centígrads per hora (20° C/h).

Si la intensitat de la temperatura així ho requereix, el Director d'Obra podrà exigir la col·locació de proteccions suplementàries que proporcionin el correcte aïllament tèrmic.

8.3.3.4.5 Toleràncies.

La màxima fletxa o irregularitat que han de presentar els paraments plans, mesurats respecte d'una regla de tres metres (3 m) de longitud aplicada en qualsevol direcció, serà la següent:

- Superfícies vistes: cinc mil·límetres (5 mm).
- Superfícies ocultes: vint-i-cinc mil·límetres (25 mm).
- Soleres: tres mil·límetres (3 mm).

Les toleràncies dels paraments curvilinis respecte els teòrics seran les següents:

- Superfícies vistes: cinc mil·límetres (5 mm).

- Superfícies ocultes: trenta-cinc mil·límetres (35 mm).

8.3.3.4.6 Limitacions en l'execució.

8.3.3.4.6.1 *Formigonat en temps fred*

El formigonat es suspendrà, com a norma general, sempre que es prevegi que dintre de les quaranta-vuit hores (48 h) següents, la temperatura ambient pot baixar per sota dels zero graus centígrads (0° C). A aquests efectes, el fet de què la temperatura registrada a les nou hores (9 h) del matí (hora solar) sigui inferior a quatre graus centígrads (4° C), pot interpretar-se com a motiu suficient per a preveure que el límit prescrit serà assolit a l'esmentat termini.

Les temperatures esmentades podran rebaixar-se en tres graus centígrads (3° C) quan es tracti d'elements de gran massa, o quan es protegeixi eficaçment la superfície del formigó mitjançant sacs, palla o altres recobriments aïllants del fred, amb un gruix que pugui assegurar que l'acció de la gelada no afectarà al formigó recent construït, i de forma que la temperatura de la seva superfície no baixi d'un grau centígrad sota zero (-1° C).

Les prescripcions anteriors seran aplicables en cas de què s'empri ciment Pòrtland. Si s'utilitza ciment siderúrgic o puzolànic, les temperatures esmentades hauran d'augmentar-se en cinc graus centígrads (5° C).

Amb formigons en massa amb ciment Pòrtland, els límits de temperatures fixats als dos primers paràgrafs d'aquest article podran rebaixar-se en tres graus centígrads (3° C), si s'utilitza una addició que porti clorur càlcic. Sempre i en tot cas, la utilització d'additius anticongelants haurà de ser autoritzada pel Director d'Obra.

En els casos que, per absoluta necessitat, i prèvia autorització del Director d'Obra, es formigoni a temperatures inferiors a les anteriorment senyalades, s'adoptaran les mesures necessàries perquè durant l'adormiment i enduriment del formigó no es produeixen deterioraments locals en els elements corresponents, ni descensos permanents en les seves característiques.

Si no pot garantir-se l'eficàcia de les mesures adoptades per a evitar que la gelada afecti al formigó, es realitzaran els assaigs necessaris per a comprovar les resistències assolides, prenent-se, en el seu cas, les precaucions que dicti el Director de l'Obra.

La temperatura de la massa de formigó, en l'abocament, no serà inferior a cinc graus centígrads (5° C).

Es prohibeix abocar el formigó quan els armats, motlles, encofrats, etc. tinguin una temperatura inferior a zero graus centígrads (0° C).

8.3.3.4.6.2 *Formigonat en temps calorós*

Quan el formigonat es realitzi en temps calorós, es prendran les mesures adients a fi d'evitar una evaporació lleugera de l'aigua en què es barregi, tanmateix mentre s'efectuï el transport com durant la col·locació del formigó.

Una vegada aplicat el formigó, es protegirà del sol i especialment del vent per tal d'evitar el seu dessecament.

Aquestes mesures han d'extremar-se quan hi hagi altes temperatures i vent sec simultàniament. Si resulta impossible mantenir humida la superfície de formigó es suspendrà el formigonat.

En tot cas, es suspendrà el formigonat si la temperatura ambient és superior a quaranta graus centígrads (40° C), llevat que s'adoptin les mesures oportunes i amb l'autorització expressa del Director de l'Obra.

8.3.3.4.6.3 Formigonat en temps de pluges

El formigonat es suspendrà, com a norma general, en cas de pluges, adoptant-se les mesures necessàries per a evitar l'entrada d'aigua a les masses de formigó fresc. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, haurà d'ésser aprovada pel Director d'Obra.

8.3.3.4.7 Junts

Els junts poden ser de formigonat, contracció i/o dilatació. Els junts de dilatació estaran definits en els Plànols. Els de contracció i formigonat es fixaran d'acord al Pla d'Obra i a les condicions climatològiques, però sempre abans del formigonat i prèvia aprovació del Director de l'Obra.

Es tindrà cura que els junts derivats de les interrupcions del formigonat quedin normals a la direcció dels màxims esforços de compressió i on els seus efectes siguin menys perjudicials.

Quan es prevegin efectes deguts a la retracció, es deixaran els junts oberts durant un temps perquè les masses contingudes puguin deformar-se lliurement. Tot seguit, i amb el temps suficient previ al formigonat, es raspallarà i s'humectarà la superfície del formigó endurit, saturant-lo sense entollar-lo. Seguidament es reprendrà el formigonat, tenint especial cura de la compactació en les zones pròximes al junt.

En junts especialment importants, es pot raspallar el formigó endurit amb morter procedent del mateix formigó que s'utilitzi per l'execució de l'element.

En elements verticals, sobre tot suports, es trauran uns centímetres de profunditat de la capa superior del formigó abans que hagi adormit, per evitar els efectes del reflux de la pasta que segrega l'àrid gros. S'ha de tenir especial cura, en aquesta operació, que l'àrid gros quedi visible parcialment, però sense separar-se de la massa de formigó.

8.3.3.5.- Control de qualitat

El Contractista controlarà la qualitat de l'aigua, àrids, ciment, additius i formigons a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec i en la "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE)".

Pel que fa referència al ciment, el Director d'Obra aprovarà el tipus de ciment en funció de la presència de sulfats, la reactivitat dels àrids enfront als àlcalis del ciment i d'altres consideracions que consideri tinguin importància en la qualitat final del formigó.

Pel que fa referència als additius, abans de començar l'obra es comprovarà en tots els casos l'efecte d'aquests sobre les característiques de qualitat del formigó. Tal comprovació es realitzarà mitjançant assaigs previs del formigó. Igualment es comprovarà amb els assaigs

oportuns de laboratori, l'absència en la composició de l'additiu de compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures.

També durant l'execució es vigilarà que el tipus i la marca de l'additiu emprat siguin els acceptats pel Director d'Obra. El Contractista tindrà en el seu poder el Certificat del Fabricant de cada partida que certifiqui l'acompliment dels requisits indicats en el present Plec.

Tots els formigons arribaran a l'obra perfectament identificats i documentats amb l'albarà degudament complimentat, i on figurarà, entre altres, les següents dades:

- Designació de la central de fabricació del formigó.
- Número de sèrie de la fulla de subministrament.
- Data de lliurament.
- Nom del destinatari del formigó.
- Especificació del formigó.
- Fórmula de treball emprada.
- Tipus, classe, categoria i marca del ciment.
- Contingut de ciment.
- Gruix màxim d'àrid.
- Relació a/c.
- Consistència.
- Resistència.
- Tipus, quantitat i marca d'additius si n'hi ha.
- Procedència i quantitat de cendres si n'hi ha.
- Designació específica del lloc de subministrament.
- Quantitat de formigó.
- Hora de càrrega del camió formigonera.
- Identificació del camió.
- Hora límit d'utilització del formigó.

Els albarans dels industrials que subministrin els formigons tindran caràcter contractual, i el Contractista comprovarà que efectivament totes les dades exigides hi figuren i que aquestes coincideixen amb les característiques reals del formigó contingut en cada camió. La no coincidència de les característiques reals amb les indicades en el full de subministrament, tenint en compte les toleràncies admissibles, comportarà pel contractista l'obligació de rebutjar el formigó contingut en el camió en qüestió, i de comunicar-ho al Director d'Obra.

Pels controls de qualitat a realitzar es tindran en compte les recomanacions corresponents a un control a nivell normal segons la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en les següents taules.

Les provetes tindran un procés de curat anàleg a l'establert en els formigons dels quals s'extreuen, considerant-se els resultats de resistència obtinguts mitjançant aquest tipus de curat, anàlegs als obtinguts amb el curat que s'indica a la norma UNE 83301, podent-se aplicar les decisions derivades del control de resistència fixades en la "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE)".

| ASSAIGS | UNE/ NLT | MOSTREIG | CRITERIS D'ACCEPTACIÓ |
|---|-------------|---|---|
| CONTROL DELS MATERIALS | | | |
| Aigua | | | |
| Substàncies dissoltes | 7130 | | [] ≤ 15 gr / l |
| Sulfats expressats en SO ₄ ⁻² | 7131 | | [SO ₄ ⁻²] ≤ 1 gr / l |
| Hidrats de carbó | 7132 | | No n'hi hauran |
| Clorurs en Cl ⁻ | 7178 | | [Cl ⁻] ≤ 6 gr / l |
| Exponent d'hidrogen pH | 7234 | | pH ≥ 5 |
| Substàncies orgàniques solubles en èter | 7235 | | [] ≤ 15 gr / l |
| Sorra | | | |
| Densitat | | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | |
| Contingut matèria orgànica | 7082 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | Color _{dissolució} ≥ Color _{patró} (≥ = més obscur) |
| Terrossos d'argila | 7133 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | ≤ 1 % |
| Partícules toves | 7134 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | 0 % |
| Fins que passen pel # 0.080 | 7135 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | ≤ 6 % |

| | | | |
|---|----------|---|--|
| Resistència a l'atac del sulfat sòdic | 7136 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $W_o - W_f / W_f \leq 10 \%$ |
| Resistència a l'atac del sulfat magnèsic | 7136 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $W_o - W_f / W_f \leq 15 \%$ |
| Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment | 7137 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | No n'ha de presentar |
| Material retingut pel # 0.063 que sura en un líquid de $\gamma = 2 \text{ gr/cm}^3$ | 7244 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $\leq 0.5 \%$ |
| Friabilitat de la sorra | 83115 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $IF \leq 40$ |
| Compostos de sofre | 83120 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $\leq 0.4 \%$ <small>granulat sec</small> |
| Equivalent de sorra | 83131 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $EA \geq 75$ |
| Absorció d'aigua | 83133 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $W_f - W_o / W_f \leq 5 \%$ |
| Anàlisi granulomètric | 7139 | 1 cada setmana | Corba $\pm 10 \%$ <small>Dosificació</small> |
| Humitat | 102 / 72 | 1 cada dia | Ajust de l'aigua de la dosificació |
| Graves | | | |
| Densitat | | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | |
| Terrossos d'argila | 7133 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $\leq 0.25 \%$ |
| Partícules toves | 7134 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $\leq 5 \%$ |
| Fins que passen pel # 0.080 | 7135 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $\leq 1 \%$ |
| Resistència a l'atac del sulfat sòdic | 7136 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $W_o - W_f / W_f \leq 12 \%$ |
| Resistència a l'atac del sulfat magnèsic | 7136 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $W_o - W_f / W_f \leq 18 \%$ |
| Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment | 7137 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | No n'ha de presentar |
| Coeficient de forma | 7238 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $CF \geq 0.15$ |

| | | | |
|---|-------|---|-------------------------------|
| Material retingut pel # 0.063 que sura en un líquid de $\gamma = 2 \text{ gr/cm}^3$ | 7244 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $\leq 1 \%$ |
| Desgast de Los Angeles | 83116 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | Coefficient ≤ 40 |
| Compostos de sofre | 83120 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $\leq 0.4 \%$ granulat sec |
| Absorció d'aigua | 83133 | 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m. | $W_f - W_o / W_f \leq 5 \%$ |
| Anàlisi granulomètric | 7139 | 1 cada setmana | Corba $\pm 10 \%$ Dosificació |

| ASSAIGS | UNE / NLT | MOSTREIG | CRITERIS D'ACCEPTACIÓ | | | | | |
|-------------------------|-----------|--------------|-----------------------|---------|--------|-------------|-------|------|
| Ciments | | | | | | | | |
| Resistència compressió | a 80101 | 1 cada 500 T | | 2 DIES | 7 DIES | 28 DIES | | |
| | | | | (mín) | (mín) | (mín) | (màx) | |
| | | | | 55 A | 30 | -- | 55 | -- |
| | | | | 55 | 25 | -- | 55 | -- |
| | | | | 45 A | 20 | -- | 45 | 65 |
| | | | | 45 | -- | 30 | 45 | 65 |
| | | | | 35 A | 13,5 | -- | 35 | 55 |
| | | | | 35 | -- | 20 | 35 | 55 |
| 25 | -- | 15 | 25 | -- | | | | |
| Principi i d'adormiment | fi 80102 | 1 cada 500 T | | TIPUS I | | TIPUS I - O | | |
| | | | | Després | Abans | Després | Abans | |
| | | | | 55 | 45 ' | 12 h | 45 ' | 12 h |
| | | | | 45 | 60 ' | 12 h | 60 ' | 12 h |

Els assaigs de consistència es realitzaran majoritàriament a obra i segons la norma UNE 83313, havent-se de contrastar els resultats amb l'albarà corresponent, que té caràcter contractual.

La utilització d'additius, en tipus, quantitats etc., haurà d'estar aprovada pel Director d'Obra, sent de marques de reconeguda solvència amb acreditacions oficials sobre la seva idoneïtat.

En el cas d'ús d'additius en el formigó, i tenint en compte tot el que s'exigeix en aquest Plec i en les normes d'utilització dels industrials, els assaigs de consistència es realitzaran segons la mateixa norma, aplicant-se els mateixos criteris, condicions i decisions que els que s'apliquen quan no s'utilitzen additius. En el cas d'ús de superfluidificant, la consistència es mesurarà abans d'afegir-lo, operació que es realitzarà a peu d'obra.

En cas que es realitzi l'assaig de consistència a un camió formigonera i el resultat no estigui comprés dintre del rang fixat en l'anterior taula, es rebutjarà aquesta. Si aquesta situació es presenta freqüentment, el Director d'Obra ordenarà al Contractista el canvi de subministrador, sent els sobre costos derivats d'aquesta decisió a càrrec d'aquest.

Si la resistència estimada del formigó de les provetes corresponents no supera la resistència característica especificada, s'extrauran directament provetes dels elements afectats, no compromentent l'estabilitat o resistència d'aquests elements. Assajades aquestes, es calcularà la resistència característica per mitjà de les corbes d'enduriment corresponents, tenint en compte les temperatures registrades des del moment del formigonat. Es podran complementar aquests assaigs amb mètodes d'auscultació dinàmica i altres suficientment sancionats per l'experiència.

En funció dels resultats d'aquests assaigs, dels estudis encarregats pel Director d'Obra, i si s'escau, dels resultats dels assaigs estàtics de posta en càrrega, el Director d'Obra decidirà l'acceptació, reforç o demolició dels elements en qüestió, essent totes les despeses d'aquests assaigs, estudis i proves, a càrrec del Contractista, així com les conseqüències econòmiques i temporals derivades de qualsevol decisió, que inclouen penalitzacions per termini o per defecte de qualitat.

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre allò assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu.

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

8.3.3.6.- Amidament i abonament

Els formigons s'amidaran per metres cúbics (m³) realment col·locats a obra, mesurats sobre els Plànols.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

S'inclouen en els preus totes les operacions i materials necessàries per a la fabricació, transport, posada en obra en les condicions descrites, compactació, execució de juntures i reg i curat del formigó segons les prescripcions del Director d'Obra.

S'inclouen també els excessos de formigó derivats de sobreamples en l'execució, d'irregularitats del terreny o de les capes granulars sobre les quals s'estenen soleres o capes de neteja, i els excessos derivats de la falta de confinament lateral, com es el cas també de les capes de neteja.

Els preus inclouen així mateix l'anivellament de les soleres i lloses i l'acabament llis de les superfícies no encofrades.

No seran d'abonament els increments derivats de la modificació per part del Director d'Obra del gruix màxim d'àrid, tipus i quantitat de ciment i consistència del formigó per tal d'aconseguir uns formigons d'una alta compacitat i impermeabilitat (veure article referent a l'obtenció de la fórmula de treball). Aquestes modificacions consisteixen bàsicament en la reducció del gruix màxim d'àrid de 20 mm a 12 mm, la dosificació mínima de ciment de 175 Kg/m³ en els formigons en massa i de 300 kg/m³ en els formigons armats, una relació aigua/ciment com a màxim de 0,55 i una consistència com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida en els formigons de prefabricats.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de realitzar per netejar, enfoscar i reparar les superfícies de formigó en les que s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades, o les que presentin defectes, incloent-hi les coques.

Així mateix no seran d'abonament l'execució de matavius, impermeabilització dels tirantets amb morter sense retracció i detalls d'obra propis d'una bona execució.

8.3.4.- Encofrats i motlles

8.3.4.1.- Definició

Es defineix com encofrat l'element destinat a emmotllar in situ els formigons i morters. Pot ser recuperable o perdut, entenent per aquest últim el que queda embegut en el formigó.

8.3.4.2.- Materials

Els materials a utilitzar pels encofrats seran acer o fusta.

8.3.4.3.- Execució

8.3.4.3.1 Generalitats.

Abans d'iniciar les operacions de formigonat, el Contractista haurà de tenir l'aprovació expressa del Director de l'Obra de l'encofrat realitzat, sense que aquesta autorització signifiqui en cap moment eximir al Contractista de la seva responsabilitat en quant a l'obra acabada de formigó.

S'autoritza l'ús de tècniques i tipus especials d'encofrat sancionats per la pràctica havent de justificar-se aquelles altres que es proposin i que, per la seva novetat, així es requereixi a judici del Director de les Obres.

Tant les superfícies dels encofrats, com els productes que s'hi puguin aplicar, no podran contenir substàncies perjudicials pel formigó.

Els encofrats s'humectaran abans de formigonar a fi d'evitar l'absorció de l'aigua continguda al formigó i es netejaran especialment els fons, deixant-se obertures provisionals per facilitar la seva neteja. Aquestes obertures hauran d'ésser segellades abans de formigonar amb l'objectiu de què no deixin fugir les pastes durant el formigonat.

Es obligatori l'ús de desencofrant.

Tant els junts com les peces que constitueixen els encofrats hauran de tenir la resistència i duresa necessàries perquè, durant el temps previst del formigonat i, especialment, sota els efectes dinàmics produïts pel sistema de compactació que s'ha exigut o adoptat, no es produeixin esforços anormals en el formigó, ni durant la col·locació a obra ni en el període d'enduriment. Així mateix, tampoc es produiran moviments localitzats en els encofrats superiors a cinc mil·límetres (5 mm).

Els enllaços dels diferents elements o panells dels motlles hauran d'ésser sòlids i senzills per tal de facilitar el seu muntatge i desmuntatge.

Els encofrats de fons dels elements plans o rectes de més de sis metres (6 m) de llum lliure, es disposaran amb la contrafleixa necessària per tal que, una vegada desencofrat i carregat l'element, aquest conservi una lleugera concavitat en l'intradós.

Les superfícies interiors dels encofrats hauran d'ésser suficientment llises i uniformes a fi que els paraments de les peces de formigó emmotllades en aquests no presentin defectes, deformacions, ressalts ni rebaves superiors a cinc mil·límetres (5 mm) d'alçada.

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 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.

En cas d'elements que hagin de garantir l'estanqueïtat (especialment, els elements del dipòsit), no estarà permès l'ús d'encofrats que per motius de muntatge deixin forats als

elements finalitzats. En cas de que s'utilitzin, s'hauran de segellar convenientment aquests forats amb productes impermeabilitzants que comptin amb el vist-i-plau del Director de l'Obra.

Els productes que s'utilitzin a fi de facilitar el desencofrat o desemmotllat hauran de complir amb l'especificat en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" 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.

8.3.4.3.2 Motlles.

Els motlles que han estat utilitzats i que serviran per fabricar més elements, seran degudament rectificats i netejats.

Els motlles hauran de permetre l'evacuació de l'aire intern quan es formigoni. Per aquest motiu, en determinades ocasions serà necessari preveure respiralls.

En cas de què les peces es fabriquin en sèrie, quan els motlles corresponents a cada tongada siguin independents, hauran d'estar perfectament subjectes i travats entre ells, a fi d'evitar moviments relatius durant la fabricació, els quals poguessin modificar els recobriments de les armadures actives, i com a conseqüència les característiques resistents de les peces fabricades en aquests motlles.

En cas que els motlles hagin patit danys, deformacions, etc., i com a conseqüència hagin variat les seves característiques geomètriques respecte a les originals, no podran forçar-se a recuperar la seva forma correcta.

8.3.4.3.3 Encofrats de fusta.

Els junts entre els diferents taulons hauran de permetre el seu entumiment per la humitat del reg i del formigó, sense que deixin escapar la pasta durant el formigonat; a tal fi es podrà autoritzar l'ús d'un segellat adequat.

En el cas de formigons vistos, l'encofrat serà de fusta, ribotada, encadellada i regruixada. La fusta estarà exempta d'esquerdes, ranures, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa o textura. Continirà el menor número possible de nusos, i en cas d'existir el diàmetre d'aquests serà inferior a la setena part (1/7) de la menor dimensió del post. Les fibres de la fusta seran rectes i no regirades, paral·leles a la major dimensió de la peça.

8.3.4.3.4 Encofrats i motlles per formigó pretensat.

En el cas d'obres de formigó pretensat, es tindrà especial cura en la rigidesa dels encofrats en les zones d'ancoratge, per tal que els eixos dels tensors siguin exactament normals als ancoratges. Es comprovarà que els encofrats i motlles accepten les deformacions de les peces que en ells es formigoni i resisteixen adequadament la redistribució de càrregues que s'origina durant el tesat de les armadures i la transmissió de l'esforç de pretensat al

formigó. Especialment, els encofrats i motlles han de permetre, sense impediments, l'escurçament dels elements que en ells es fabriquin.

Quan un dintell té una juntura vertical de construcció, com el que es produeix en un tauler continu que es construeixi per parts o mitjançant voladissos successius, el tancament frontal d'aquesta es realitzarà per mitjà d'un encofrat que tingui tots els forats necessaris per posar-hi les armadures passives i les beines de pretensat.

8.3.4.3.5 Desencofrat.

El desencofrat del formigó es realitzarà una vegada endurit i assolida la resistència mínima necessària pel formigó. En qualsevol cas serà el Director de l'Obra qui fixi el temps de desencofrat en funció de la tipologia del formigó a desencofrar.

El desencofrat dels costers verticals dels elements que tinguin poc gruix, podrà efectuar-se passats tres dies (3 d) després del formigonat de la peça, llevat que durant aquest període s'hagin produït temperatures molt baixes o altres causes, suficients com per alterar el procés normal d'enduriment del formigó. Els costers verticals d'elements de molt gruix o els horitzontals s'hauran de retirar abans dels set dies (7 d) amb les mateixes condicions esmentades anteriorment.

El Director de l'Obra podrà reduir els terminis anteriors a dos dies (2 d) o 4 dies (4 d) respectivament, quan el tipus de ciment emprat proporcioni un enduriment prou ràpid.

El desencofrat s'haurà de dur a terme el més aviat possible, sense que això suposi un perill per formigonat i amb la finalitat d'iniciar tot seguit les operacions de curat.

En el cas d'obres de formigó pretensat, es retiraran els costers dels encofrats abans de l'operació de tesat i, en general qualssevol elements d'aquests que no sigui subjector de l'estructura, a fi de què els esforços de pretensat actuïn mínimament coaccionats.

Els filferros, barres d'acer i ancoratges de l'encofrat que hagin quedat fixats al formigó, es tallaran arran del parament i es protegiran i segellaran amb un morter sense retracció.

8.3.4.4.- Amidament i Abonament

Els encofrats i motlles s'amidaran per metres quadrats (m²) de superfície de formigó realment encofrada mesurada en les plànols.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus

Aquesta unitat serà d'abonament sempre que en la justificació del preu o en la seva descripció no figuri explícitament que l'encofrat està inclòs en el preu del formigó.

Els preus inclouen l'encofrat i desencofrat del formigó, el curat, la impermeabilització dels forats deixats al formigó per a la subjecció dels pannels, i tots els medis auxiliars necessaris per a la correcta execució de les obres com ara, maquinària auxiliar, desencofrant, separadors, líquid de curat, etc...

Els forjats es consideraran encofrats per la part inferior i costats laterals, i les bigues pels seus laterals i fons.

Les cintres tan sols seran d'abonament si així s'especifica en el projecte i si així es reflecteix en el pressupost. En cas contrari es consideraran incloses en el preu de l'encofrat.

Els preus inclouen així mateix, l'anivellament de les soleres i lloses i l'acabament llis de les superfícies no encofrades.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de realitzar per netejar, enfoscar i reparar les superfícies de formigó en les que s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades, o les que presentin defectes, incloent-hi les coques.

Tampoc serà d'abonament el segellat de forats produïts pels elements de muntatge sobre superfícies finalitzades vistes (segons decisió del Director de l'Obra) o que hagin de garantir l'estanqueïtat.

Així mateix no seran d'abonament l'execució de matavius, impermeabilització dels tirantets amb morter sense retracció i detalls d'obra propis d'una bona execució.

8.3.5.- Juntes

8.3.5.1.- Definició.

Es defineix com a junta el dispositiu que separa dos elements amb l'objecte de proporcionar als mateixos els graus de llibertat de moviments necessaris per tal que puguin absorbir, sense esforços apreciables, tant les dilatacions i contraccions produïdes per les variacions de temperatura o reològiques del formigó com els moviments relatius que es poden produir entre aquests.

Quan, en qualsevol dels dos casos, s'assegura l'absència de filtracions, les juntes s'anomenen juntes d'estanqueïtat.

8.3.5.2.- Característiques

8.3.5.2.1 Generalitats.

Les diferents parts de què consta una junta són:

- **Fons:** Es la part de la junta més propera al terreny.
- **Element impermeabilitzant:** Es la part de la junta que li dona els graus de llibertat per moure's independentment i que també té la funció d'impermeabilitat.
- **Protecció:** Es la part de la junta que té com a finalitat protegir l'element impermeabilitzant.

8.3.5.2.2 Tipologia.

Les juntes es classificaran de la següent manera:

1.- Juntes entre elements de formigó en massa in situ.

1.1.- Juntes longitudinals.

1.1.1.- Juntes horitzontals.

1.2.- Juntes transversals.

1.2.1.- Juntes horitzontals.

- 1.2.2.- Junes verticals i/o inclinades.
- 2.- Junes entre elements de formigó armat in situ.
 - 2.1.- Junes longitudinals.
 - 2.1.1.- Junes horitzontals.
 - 2.2.- Junes transversals.
 - 2.2.1.- Junes horitzontals.
 - 2.2.2.- Junes verticals i/o inclinades.
- 3.- Junes entre elements de formigó prefabricat.
 - 3.1.- Junes longitudinals.
 - 3.1.1.- Junes horitzontals.
 - 3.2.- Junes transversals.
 - 3.2.1.- Junes horitzontals.
 - 3.2.2.- Junes verticals i/o inclinades.
- 4.- Junes entre elements de formigó en massa o armat in situ i prefabricat.
 - 4.1.- Junes longitudinals.
 - 4.1.1.- Junes horitzontals.
 - 4.2.- Junes transversals.
 - 4.2.1.- Junes horitzontals.
 - 4.2.2.- Junes verticals i/o inclinades.

8.3.5.2.3 Materials

Segons les parts, els materials a emprar seran:

- 1.- Fons:
 - a) Res.
 - b) Morter M-80.
 - c) Perfil d'escuma de polietilè de cèl·lula tancada.
 - d) Poliestirè expandit.
- 2.- Element impermeabilitzant:
 - a) Poliuretà.
 - a1) Imprimació per poliuretà.
 - a2) Massilla de poliuretà.
 - b) Polisulfur.
 - b1) Imprimació per polisulfur.

b2) Massilla de polisulfur.

c) Cautxú-betum.

c1) Imprimació de cautxú-betum.

c2) Massilla de cautxú-betum.

d) Làmina de cautxú-betum.

d1) Imprimació de cautxú-betum.

d2) Làmina de cautxú-betum.

e) Banda PVC.

f) Banda hidroexpansiva.

3.- Protecció:

a) Res.

b) Morter M-80 sense retracció additvat.

c) Poliuretà.

c1) Polièstirè expandit.

c2) Imprimació per poliuretà.

c3) Massilla de poliuretà.

8.3.5.2.3.1 Poliuretà

Màstic elàstic de poliuretà de dos components, impermeable, resistent a la intempèrie, als cicles de temperatura, a l'envelliment, als moviments estructurals i a la pressió hidràulica.

Ha de ser compatible amb l'aigua potable.

No ha de presentar termoplasticitat.

Les superfícies han d'estar eixutes, netejades amb raspall i lliures de pols, aigua, protuberàncies i forats, a més de ser sensiblement planes.

S'aplicarà amb pistola, preferentment pneumàtica.

No es podrà aplicar a temperatures inferiors a cinc (5) graus centígrads.

S'ha de realitzar una imprimació prèvia, com a mínim una (1) hora abans de col·locar el màstic, i no s'han de superar les vint-i-quatre (24) hores.

8.3.5.2.3.2 Polisulfur

Màstic elàstic de polisulfur de dos components, impermeable, resistent a la intempèrie, als cicles de temperatura, a l'envelliment, als moviments estructurals i a la pressió hidràulica.

Ha de ser compatible amb l'aigua potable.

No ha de presentar termoplasticitat.

Les superfícies han d'estar eixutes, netejades amb raspall i lliures de pols, aigua, protuberàncies i forats, a més de ser sensiblement planes.

S'aplicarà amb pistola, preferentment pneumàtica.

No es podrà aplicar a temperatures inferiors a quatre (4) graus centígrads.

S'ha de realitzar una imprimació prèvia, com a mínim una (1) hora abans de col·locar el màstic, i no s'han de superar les vint-i-quatre (24) hores.

8.3.5.2.3.3 Cautxú-betum

Compost de cautxú-betum de dos components que es barregen per produir un líquid viscos, que una vegada curat es transforma en un màstic elastomèric i impermeable.

Ha de ser compatible amb l'aigua potable.

No ha de presentar termoplasticitat.

Les superfícies han d'estar eixutes, netejades amb raspall i lliures de pols, aigua, protuberàncies i forats, a més de ser sensiblement planes.

No es podrà aplicar a temperatures inferiors a quatre (4) graus centígrads.

S'ha de realitzar una imprimació prèvia, com a mínim una (1) hora abans de col·locar el màstic, i no s'han de superar les vint-i-quatre (24) hores.

8.3.5.2.3.3.1 Làmina cautxú-betum.

Làmina impermeable, preformada, flexible i autoadhesiva, formada per una capa suport de polietilè d'alta densitat entrecruat, que li proporciona una estabilitat dimensional, alta resistència a la ruptura, perforació i impactes, i un compost de cautxú-betum.

Les cintes de cautxú-betum compliran les següents especificacions:

- Norma ASTM D638 pel que fa referència a la resistència a la ruptura.
- Norma ASTM D638 pel que fa referència a la resistència a la tracció.
- Norma ASTM E154 pel que fa referència a la resistència al punxonament.
- Norma ASTM D638 pel que fa referència a l'allargament de la pel·lícula de polietilè.
- Norma ASTM D638 pel que fa referència a l'allargament del compost.
- Norma ASTM D1004 pel que fa referència a la resistència al esquinçament.
- Norma ASTM D1000 pel que fa referència a l'adherència al formigó imprimat.
- Norma ASTM D1000 pel que fa referència a l'adherència amb ell mateix.
- Norma ASTM D570 pel que fa referència a la impermeabilitat a l'aigua.
- Norma ASTM E96 pel que fa referència a la permeabilitat a la humitat.
- Norma ASTM D543 pel que fa referència a la resistència ambiental.

Les unions es realitzaran per solapament amb una longitud no inferior a deu (10) centímetres.

Les superfícies suport han de ser planes.

Les superfícies han d'estar eixutes, netejades amb raspall i lliures de pols, aigua,

protuberàncies i forats.

L'aplicació es realitzarà en fred.

S'ha d'assegurar una bona adhesió aplicant-hi la pressió suficient i de manera que no quedi aire.

No es podrà aplicar a temperatures inferiors a quatre (4) graus centígrads.

El gruix de la làmina no serà inferior a un (1) mil·límetre i mig.

S'ha de realitzar una imprimació prèvia, com a mínim una (1) hora abans de col·locar el màstic, i no s'han de superar les vint-i-quatre (24) hores.

8.3.5.2.3.4 Banda de PVC.

Perfil preformat realitzat amb una extrusió de clorur de polivinil, amb plastificants de primera qualitat, que reuneix les següents característiques:

1.- Junes de contracció/construcció.

- 1.1.- Labiat central.
- 1.2.- Bulbs extrems circulars sòlids.
- 1.3.- Pestanyes en els extrems amb forats reforçats.

2.- Junes de dilatació/moviment

- 2.1.- Bulb central circular foradat.
- 2.2.- Bulbs extrems circulars sòlids.
- 2.3.- Pestanyes en els extrems amb forats reforçats.

El clorur de polivinil complirà les especificacions fixades en la norma BS 2571.

L'amplada mínima serà de cent seixanta (160) mil·límetres.

El gruix mínim serà de cinc (5) mil·límetres.

El diàmetre mínim dels bulbs extrems serà de tretze (13) mil·límetres.

Per amplades superiors a vint (20) centímetres el Director d'Obra fixarà, si així s'escau, la disposició de nervis auxiliars per millorar l'estanqueïtat.

Les unions es realitzaran mitjançant soldadura a tope dels extrems seguint les recomanacions del fabricant pel que fa referència a metodologia, eines i materials.

8.3.5.2.3.5 Banda hidroexpansiva

Perfil preformat sòlid realitzat amb una barreja de resines hidrofíliques i cautxú de neoprè en forma de cinta sòlida.

Les superfícies han d'estar eixutes, netejades amb raspall i lliures de pols, aigua, protuberàncies i forats, a més de ser sensiblement planes.

L'amplada mínima serà de vint (20) mil·límetres.

El gruix mínim serà de cinc (5) mil·límetres.

Les unions es realitzaran mitjançant solapament recte d'una longitud no inferior a cent (100) mil·límetres.

La fixació al suport de formigó es realitzarà amb l'adhesiu recomanat pel fabricant. Si la superfície es molt irregular i rugosa s'utilitzarà un morter epoxi.

8.3.5.2.3.6 Morter M-80

El morter a utilitzar en la realització de les juntes serà aquell que compleixi les especificacions assenyalades en aquest Plec i que tingui una resistència característica a la compressió de vuitanta(80) kiloponds per centímetre quadrat.

Serà d'aplicació tot l'assenyalat en l'esmentat article pel que fa referència a materials, dosificació, fabricació i execució.

8.3.5.2.3.6.1 Morter M-80 additivat.

El morter additivat a utilitzar en la realització de les juntes serà aquell que compleixi les especificacions assenyalades en aquest Plec, amb una resistència característica a la compressió de vuitanta (80) kiloponds per centímetre quadrat, i amb els següents productes d'addició afegits per millorar les seves propietats.

1.- Fibres de polipropilè.

a) Grandària: Vint-i-cinc (25) mil·límetres.

b) Dosificació: Un (1) quilogram per metre cúbic de morter.

2.- Emulsió sintètica adhesiva (làtex).

a) Dosificació:

a.1) Ciment / arena: 1 / 1

a.2) Làtex / aigua: 1 / 2

3.- Retardador.

La dosificació d'aigua dependrà de la consistència desitjada i la resistència exigida.

A més, l'arena serà de riu rentada, amb una granulometria de 0-2 mil·límetres.

Pel que fa referència al morter, serà d'aplicació tot l'assenyalat en aquest Plec, en referència a materials, dosificació, fabricació i execució.

Pel que fa referència a les addicions, serà d'aplicació tot l'assenyalat en l'apartat corresponent dins l'article "Formigó" d'aquest Plec.

8.3.5.2.3.7 Perfil d'escuma de polietilè

Perfil preformat d'escuma de polietilè de cèl·lula tancada.

L'escuma de polietilè complirà les següents especificacions:

1.- Norma ASTM D3575G pel que fa referència a l'absorció capil·lar.

2.- Norma ASTM D3575E pel que fa referència a la resistència a la tracció.

3.- Norma ASTM D3575A pel que fa referència a la compressió.

Quan els perfils siguin làmines, es tallaran i es col·locaran en el suport amb cola.

Quan els perfils siguin cilíndrics, es situaran a la fondària exigida amb eines que no els deformin, aplicant-se de manera que quedi comprimit entre un vint-i-cinc (25) per cent i un cinquanta (50) per cent del seu diàmetre inicial i de manera que resisteixi la pressió del màstic d'estanqueïtat.

No ha de presentar absorció d'aigua.

Ha de ser compatible amb els màstics d'estanqueïtat utilitzats.

No s'emprarà amb màstics d'estanqueïtat aplicats en calent.

El gruix mínim de les làmines serà de deu (10) mil·límetres.

El diàmetre mínim dels cilindres serà de deu (10) mil·límetres.

8.3.5.3.- Execució

Les juntes es realitzaran segons les parts que la formen, els materials emprats per realitzar-la i els tipus de formigó que la componen.

Les diferents juntes es poden realitzar en funció de l'element impermeabilitzant. Així doncs, donat l'element impermeabilitzant a utilitzar, els tipus de formigó que constitueixen la junta així com la seva tipologia, es presenten diferents possibilitats en l'execució del fons i de la protecció per aquest element.

Segons la inclinació de les superfícies i la consistència de les massilles, poden existir tipologies de juntes que no es poden realitzar.

Els màstics d'estanqueïtat hauran de ser tals que la seva aplicació es realitzi en fred.

No s'autoritzen, a excepció que el Director d'Obra així ho determini explícitament, els màstics d'estanqueïtat aplicats en calent.

La manipulació dels materials, les unions d'aquests, etc. tindran en compte les especificacions recomanades pels fabricants, les prescripcions fixades pel Director d'Obra i les regles de bona pràctica.

El Director d'Obra fixarà, si s'escau, la metodologia concreta d'execució de les juntes, fins al grau d'exhaustivitat que consideri adient, sense que per part del Contractista se'n puguin derivar reclamacions de cap tipus doncs aquesta es fixa a fi de realitzar correctament aquesta unitat d'obra.

Si així ho determina el Director d'Obra, s'empraran peces especials per garantir unes unions correctes entre les diferents parts de les bandes de PVC (com per exemple hastials i soleres).

S'aconseguirà la màxima uniformitat en els materials a emprar.

Es tindrà molta cura en la compatibilitat dels materials, sobretot quan es produeixin unions entre ells. En cas d'incompatibilitats de materials, el Director d'Obra serà qui determinarà els que s'han emprar atenent a criteris tècnics i econòmics.

Els productes emprats en les juntes hauran de ser compatibles amb l'aigua potable.

Les imprimacions que s'hagin de realitzar seran les especificades pel fabricant per a

superfícies humides i poroses.

Les superfícies han d'estar eixutes, netejades amb raspall i lliures de pols, aigua, protuberàncies i forats, a més de ser sensiblement planes.

S'hauran de respectar les limitacions en l'execució per les baixes temperatures.

Les imprimacions a realitzar es faran, com a norma general, amb una antelació d'una (1) hora, i sense que passin més de vint-i-quatre (24) hores.

El morter es sotmetrà a un procés de curat mitjançant la polvorització de productes filmògens, que compliran les condicions estipulades en el present Plec. L'aplicació d'aquests productes s'efectuarà tan aviat com hagi quedat enllestida la superfície.

8.3.5.4.- Control de qualitat

El Contractista controlarà la qualitat dels morters, els additius emprats i la qualitat dels materials utilitzats (poliuretans, polisulfurs, bandes de PVC, bandes hidroexpansives, etc.), perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec, documentant-los amb els certificats del fabricant relatius a la seva idoneïtat, i en el seu defecte, amb els assaigs que siguin necessaris per a garantir-la.

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en la següent taula.

| ASSAIGS | UNE / NLT | MOSTREIG | CRITERIS D'ACCEPTACIÓ |
|-------------------------------|-----------|------------------|---|
| CONTROL DELS MATERIALS | | | |
| Morter | | | <i>Veure aigua, sorra i ciment en l'article "Formigó".</i> |
| Additius | | | <i>Veure certificats fabricants (fibres de polipropilè, emulsions sintètiques, retardadors)</i> |
| Massilles i bandes | | | <i>Veure certificats fabricants (poliuretà, polisulfur, cautxú-betum, bandes PVC, bandes hidroexpansives)</i> |
| Polisulfur | | | |
| CONTROL DE L'EXECUCIÓ | | | |
| Treballs previs | | Totes les juntes | <i>Neteja, bufat i raspallat dels suports</i> |

| | | |
|------------------------|------------------------------|---|
| Imprimació | Totes les juntes | <i>Tipus d'imprimació i interval de temps mínim i màxim</i> |
| Massilles | Totes les juntes | $e_m \geq e_p$ |
| Bandes | Totes les juntes | <i>Segons les especificacions d'aquest Plec</i> |
| Resistència del morter | 2 sèries 6 provetes cada dia | $f_{est} \geq f_{ck}$ |
| Curat | Totes les juntes | <i>Polvorització de líquid filmògen</i> |

La utilització de qualsevol material, additiu, etc. haurà d'estar aprovada pel Director d'Obra, sent de marques de reconeguda solvència amb acreditacions oficials sobre la seva idoneïtat.

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre allò assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu, a menys que la Direcció d'Obra determini el contrari.

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

8.3.5.5 Amidament i abonament

Les juntes 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.

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 de les juntes així com el acabat superficial llis de la junta.

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 de la junta 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 consegüentment, 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 coqueres.

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.

8.4.- Obres de ferms.

8.4.1.- Tot-ú artificial

8.4.1.1.- Característiques dels materials

8.4.1.1.1 Definició

Els materials procediran de la trituració de pedra de cantera o grava natural. El rebuig pel tamís 5 UNE serà com a mínim de setanta-cinc (75%) per cent.

8.4.1.1.2 Composició granulomètrica.

La corba granulomètrica del material estarà compresa en el fus 2N (50).

8.4.1.1.3 Duresa.

El coeficient de desgast de Los Angeles segons la Norma NLT 149/72, serà inferior a trenta-cinc.(35).

8.4.1.1.4 Plasticitat.

El material serà no plàstic.

El equivalent d'arena serà superior a trenta (30).

Les anteriors determinacions es faran d'acord amb les Normes d'assaig: NTL-105/72, NTL-106/72 i NTL-113/72.

8.4.1.2.- Execució de les obres

8.4.1.2.1 Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou, sense que la relació sigui limitadora:

- La preparació i comprovació de la superfície d'assentament.
- L'extensió i humectació en cas de que així procedeixi i compactació de cada tongada.
- Refí de la superfície de la última tongada.
- Tots els treballs, maquinària, materials i medis auxiliars que siguin necessaris per a correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

8.4.1.2.2 Extensió de tongada.

La capa de tot-ú artificial s'estendrà en una única tongada. L'equip emprat per al seu estès haurà d'ésser aprovat pel Director de l'Obra.

8.4.1.2.3 Densitat.

La densitat de compactació no serà inferior a la que correspondrà al cent per cent (100%) la màxima obtinguda a l'assaig "Proctor Modificat", segons la norma NLT 108/76.

8.4.1.2.4 Càrrega amb placa.

El valor del Mòdul E2 determinat segons la norma NLT 257/86, no serà inferior a mil cent Mega Pascals (1.100 Mpa).

La relació de mòduls E2/E1 no serà superior a 2.2

8.4.1.2.5 Toleràncies geomètriques de la superfície acabada.

Es comprovaran les cotes de replanteig de l'eix cada 20 m. En aquests mateixos punts es comprovarà l'amplada i pendent de la secció transversal.

A més es comprovaran en relació amb els Plànols i Plecs de Prescripcions Tècniques del Projecte la disposició dels punts singulars tangents de corbes horitzontals i verticals, punts de transició de peralt, etc.

El perfil no haurà de diferir del teòric en més de 15 mm en cap punt.

La superfície acabada no haurà de variar en més de 15 mm quan es comprovi amb un regle de 3 m aplicada tant paral·lela com normalment a l'eix de la carretera.

8.4.1.3.- Control de qualitat

8.4.1.3.1 Realització de assaigs.

a Control de producció

Es realitzaran els següents assaigs:

- 1 Cada dia:
 - 1 Proctor Modificat, segons NLT 108/76.
 - 1 equivalent de sorra, segons NLT 113/72.
 - 1 granulomètric, segons NLT 104/72.
- 2 Cada 5.000 m³ de material produït:
 - 1 índex de llànties segons NLT 354/74.
 - 1 límit líquid, segons NLT 105/72.
 - 1 índex de plasticitat, segons NLT 105/72 i 106/72.
 - 1 coeficient de neteja, segons NLT 172/86.
- 3 Cada 15.000 m³ de material produït:
 - 1 desgast de Los Àngeles, segons NLT 149/72.

b Control d'execució.

Es considera con a lot el tram construït cada dia i sobre ell es realitzaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament.

- 4 6 determinacions d'humitat natural, segons NLT 102/72 (*).
- 5 6 determinacions de densitat "in situ", segons NLT 109/72 (*).
- 6 1 assaig de càrrega amb placa, segons NLT 357/86.

(*) Es podran emprar mètodes nuclears, prèvia aprovació del Director d'Obra, sempre que s'hagin realitzat assaigs previs i s'hagi aconseguit establir una correspondència raonable.

8.4.1.3.2 Criteris d'acceptació o refús del lot.

La densitat mitjana de cada lot serà superior al 100% de la densitat Proctor Modificat.

S'admetrà com a màxim dues mesures que essent inferiors a 100% superin el 98% de densitat Proctor Modificada.

Els mòduls E2 obtinguts a l'assaig de càrrega amb placa no seran inferiors a 100 Mpa.

8.4.1.4 Amidament i abonament

El tot-ú artificial s'abonarà per metres cúbics (m³) realment executats, mesurats amb arranament a les seccions tipus assenyalades als Plànols.

No seran d'abonament els excessos laterals, ni les conseqüents de l'aplicació de la compensació de la minva de gruixos de capes subjacents.

8.4.2.- Mescles bituminoses en calent.

8.4.2.1.- Característiques dels materials

L'execució d'aquesta unitat d'obra es realitzarà d'acord amb les prescripcions tècniques generals sobre mescles bituminoses en calent, Article 542, que apareix a la circular núm. 5/2001 de 24 de Maig de 2001 amb les següents prescripcions particulars.

Els àrids destinats a la fabricació de mescles bituminoses 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 emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que aconsegueixen totes les exigències del PG-3 per a ser utilitzats en la fabricació de mescles bituminoses.

A les comarques de Lleida, i previa autorització explícita de la Direcció d'Obra, podrà emprar-se àrids poligènics.

8.4.2.1.1 Lligant hidrocarbonat.

Característiques generals pels betums asfàltics:

Cal que tingui un aspecte homogeni, així com una absència quasi absoluta d'aigua.

Ha de tenir una temperatura homogènia, ésser consistent i viscos, i flexible a baixes temperatures.

Tanmateix ha de ser adherent amb les superfícies minerals dels granulats, siguin seques o humides.

Els lligants a emprar compliranserà:

BETUM ASFÀLTIC B-60/70:

Característiques del betum original:

- Penetració a 25° (NLT-124/84) 6-7 mm
- Índex de penetració (NLT-181/84) -0.7 - +1
- Punt de reblaniment. anella-bola (NLT-125/84) 48°C - 57°C
- Punt de fragilitat Fraass (NLT-182/84) <= -8°C
- Ductilitat a 25°C (NLT-126/84) >=90 cm
- Solubilitat en tricloroetà (NLT-130/84) 99,5%
- Contingut d'aigua, en volum (NLT-123/84) <=0,2%
- Punt d'inflació, vas obert (NLT-127/84) >=235°C
- Densitat relativa a 25°C (NLT-122/84) >=1,00
- Contingut d'asfaltenos (NLT 131/72) >=15%
- Contingut de parafines (NFT 66-015) <4,5%

Característiques del residu de pel·lícula fina:

- Variació de massa (NLT-185/84) <=0,8%
- Penetració a 25°C (NLT-125/84) >= 50% de la penetració original
- Augment del punt de reblaniment, anella-bola (NLT-125/84) <=9°C
- Ductilitat a 25°C (NLT-126/84) >=50 cm

BETUM ASFÀLTIC B-55/70, modificat amb polimers:

Lligant millorat mitjançant l'addició de polímers o asfalts naturals amb les següents característiques:

- . Penetració (NLT 124/84) 55-70
- . Punt de fragilitat Fraas (NLT 182/84) <-15 °C
- . Punt de reblaniment (NLT 125/84) >65 °C
- . Ductilitat (NLT-126/84) a 5°C >30 cm
- . Flotador 60°C >2000
- . Estabilitat emmagatzematge
 - Diferència A i B <5 °C
 - Diferència penetració <10
- . Recuperació elàstica a 25 °C >70
- . Contingut aigua <0,2%
- . Densitat relativa 25°C/25°C >1,0
- . Residu pel·lícula fina.

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

A les següents mescles

- Mescles poroses en tots els casos.
- Mescles discontinues, segons les especificacions de la O.C. 5/2001 amb trànsit T00, T0 i T1.

el lligant a utilitzar serà betums B-55/70 modificats amb polímers tipus BM-3c, descrits anteriorment.

- Totes les cisternes de betum que arribin a la planta hauran de disposar del corresponent certificat de característiques tècniques, una còpia del qual, es lliurarà al Laboratori de Control de Qualitat o a la Direcció d'Obra.

8.4.2.2.- Granulat gruixut.

Els granulats a emprar a les mescles bituminoses procediran del matxucat i trituració de pedres de pedrera. El percentatge de partícules que presenten dos (2) o més cares de fractura segons la NLT 358/87 no serà inferior al 100%.

La naturalesa serà silícica a les capes de trànsit.

El coeficient de desgast per l'assaig de Los Angeles, el valor del coeficient de polit accelerat i l'índex de lleties, serà l'especificat a l'O.C. 5/2001, en funció de la categoria del trànsit.

8.4.2.3.- Granulat fi.

El granulat a emprar a mescles bituminoses serà sorra natural, sorra provinent del matxucat o una mescla d'ambdós materials, exempts de pols, brutícia, argila i altres matèries estranyes.

Les sorres naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistents, i no hauran d'entrar a la mescla en proporció superior, respecte al pes total dels granulats inclòs filler, del vint per cent (20%) per T3, T4 i vorals i del deu per cent (10%) per T2. Per categories de trànsit T1, T0 i T00 no es podrà utilitzar sorres naturals.

Les sorres artificials s'obtidran de materials que el seu coeficient de desgast a Los Angeles, compleixi les condicions del granulat gruixut.

L'equivalent de sorra, segons NLT-113/72, serà superior a seixanta cinc (65) per a les sorres artificials i setanta cinc (75) per a les naturals.

8.4.2.4.- Filler.

El filler complirà les especificacions i percentatges establerts a l'O.C. 5/2001, i en cap cas la proporció d'aportació serà inferior al 50%.

La corba granulomètrica del filler estarà compresa dins dels límits següents:

| Tamís UNE | % Passa |
|-----------|---------|
| 0.63 mm | 100 |
| 0.32 mm | 95-100 |
| 0.16 mm | 90-100 |
| 0.080 mm | 70-100 |

En cas d'emprar un ciment com a filler la quantitat de calç lliure no ha de ser superior al tres per cent (3%), i autoritzada expresament per la Direcció d'Obra.

8.4.2.5.- Tipus i composició de la mescla.

Les mescles bituminoses a emprar a les capes de tràsint, base i intermèdia, acompliran les especificacions de l'O.C. 5/2001 i l'O.C. 10/2002, amb els següents condicions complementaris:

- No seran admeses les mescles G25 ni S25.
- El gruix mínim per mescles D12, S12 i G12 serà de 5 cm.
- El gruix mínim per mescles D20, S20 i G20 serà de 6 cm.

8.4.2.6.- Execució de les obres

- Definició.

Es defineix com a mescla bituminosa en calent a la barreja de granulats i un lligant bituminós, de manera que per dur-la a terme han d'escalfar-se primer els granulats i el lligant. La mescla serà estesa i compactada a temperatura superior a la de l'ambient.

L'execució d'aquesta unitat d'obra inclou:

- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball.
- Preparació de la superfície sobre la qual s'haurà d'estendre la mescla.
- Fabricació de la mescla d'acord amb la fórmula de treball proposada.
- Transport de la mescla.
- Estesa i compactació de la mescla.

- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per a la correcta execució d'aquesta unitat d'obra.
- Equip necessari per a l'execució de les obres.

a) INSTAL·LACIÓ DE FABRICA:

La planta asfàltica serà automàtica i de producció igual o superior a cent vint tones per hora (120 T/H).

b) ESTENEDORES:

Tindran una capacitat mínima d'estesa de cent cinquanta tones per hora (150 T/H) i estaran proveïdes de dispositiu automàtic d'anivellament, o bé per uns reguladors de gruix que siguin aprovats per l'Enginyer Director.

c) EQUIP DE COMPACTACIÓ:

L'equip de compactació permetrà compactar amb les condicions exigides, tant les capes de base com la intermèdia i de trànsit.

Com a mínim estarà composta per:

- Un rodet llis, tipus tàndem, de vuit a deu tones (8 a 10 t) de pes mort.
- Un piconador de pneumàtics, de pes superior a dotze tones (12 t) i pressió d'inflat variable entre tres i deu quilograms per centímetre quadrat (3-10 kg/cm²).
- Una piconadora vibratòria tipus tàndem de vuit tones (8 t).

El tren de compactació haurà de ser aprovat pel Director d'Obra d'acord amb la capa, gruix i quantitat estesa.

- Execució de les obres.

a) ESTUDI DE LA MESCLA I OBTENCIÓ DE LA FÓRMULA DE TREBALL:

Dins dels fusos prescrits, les fórmules de treball seran aquelles que proporcionin major qualitat a les mescles, acomplint sempre els requisits exigits a l'Article 542.3. Per tant, l'Enginyer Director determinarà la composició de les diferents mides d'àrids i les proporcions de lligant i filler, per a que la qualitat sigui la més gran possible.

També s'hauran d'assenyalar a partir dels assaigs de laboratori:

- Els temps a exigir per a la mescla dels àrids en sec i per a la mescla dels àrids amb el lligant.
- Les temperatures màxima i mínima d'escalfament previ d'àrids i lligant.
- Les temperatures màxima i mínima de la mescla sense sortir del mesclador.
- La temperatura mínima de la mescla a la descàrrega dels elements de transport.

- La temperatura mínima de la mescla en iniciar i acabar la compactació.

b) PROVEÏMENT D'ÀRIDS:

El Contractista haurà de posar en coneixement de l'Enginyer Director, amb quatre dies de termini, la data d'inici dels aplecs a peu de planta.

No s'admetran els àrids que acusin mostres de meteorització com a conseqüència d'un aplec perllongat.

Deu dies abans de l'inici de la fabricació de la mescla bituminosa es tindran aplegats els àrids corresponents a un terç del volum total, com a mínim.

Durant l'execució de la mescla bituminosa, es subministraran diàriament i com a mínim els àrids corresponents a la producció diària, sense descarregar-la als aplecs que s'estiguin emprant a la fabricació. El consum d'àrids es farà seguint l'ordre d'aquests.

c) ESTESA DE LA MESCLA.

L'alimentació de les estenedores es farà de manera que tinguin sempre aglomerat remanent, iniciant el seu reblert amb un nou camió quan encara quedi una quantitat apreciable de material.

L'extensió de la mescla no es farà mai a un ritme superior al que assegurí que, amb els mitjans de compactació en servei, es puguin obtenir les densitats prescrites. La Direcció d'Obra podrà limitar la velocitat màxima d'estesa a la vista dels mitjans de compactació existents.

Es posarà especial atenció a les maniobres de parada i arrencament de les estenedores, per tal de sincronitzar la velocitat idònia d'arrencament amb la freqüència de vibració de la regla, amb objecte d'evitar ondulacions a la superfície de la capa estesa.

També es parará especial compte a que els "sinfines" i les regles estiguin en bones condicions i ben ajustades, amb objecte que no donin lloc a segregacions i manca d'homogeneïtat del material estès.

L'amplada d'estesa serà la de la capa, evitant la realització de juntes longitudinals.

Les juntes de treball d'un dia per l'altre es tallaran verticals i perpendiculars a la direcció del tràfic.

- Trams de prova.

Abans d'iniciar els treballs, el Contractista haurà de construir un tram d'assaig amb una longitud de cinquanta metres (50 m) i un gruix igual a l'indicat als plànols, per a cada tipus de mescla.

Sobre el tram d'assaig es prendran deu (10) mostres per a determinar els següents factors: gruix de la capa, granulometria del material compactat, densitat i contingut del lligant.

A la vista dels resultats obtinguts, l'Enginyer Director decidirà la conveniència d'acceptar o modificar, bé sigui la fórmula de treball, bé l'equip de maquinària, havent el Contractista d'estudiar i proposar les necessàries correccions. Tot això sempre que no s'hagi presentat un pla d'execució sancionat per la pràctica i aprovat per l'Enginyer Director.

El tram de proves es repetirà novament amb càrrec pel Contractista, després de cada sèrie de correccions, fins a la seva aprovació definitiva.

- Especificacions de la unitat acabada.

a) GRANULOMETRIA:

Les toleràncies admissibles respecte de la fórmula de treball seran (referides a la massa total dels àrids) les següents:

- Tamisos superiors a l'UNE 2,5 mm: tres per cent ($\pm 3\%$)
- Tamisos compresos entre l'UNE 2,5 mm i l'UNE 80 m: dos per cent ($\pm 2\%$).
- Tamís UNE 80 mm: u per cent ($\pm 1\%$).

b) DOSIFICACIÓ DEL LLIGANT HIDROCARBONAT:

Les toleràncies admissibles respecte de la dosificació de lligant hidrocarbonat de la fórmula de treball, referida a la massa total dels àrids, serà del tres per mil ($\pm 0,3\%$).

c) DENSITAT:

A mescles bituminoses denses, semidenses i gruixudes la densitat no serà inferior al noranta vuit per cent (98%) de la densitat Marshall, de la mescla emprada per gruixos de capes de ferm igual o superior a 6 cm; i noranta set per cent (97%) de la densitat Marshall, de la mescla emprada per gruixos de capes de ferm inferior a 6 cm.

A mescles drenants, els buits de la mescla no hauran de diferir en més de dos (± 2) punts percentuals respecte al percentatge de buits determinat per a la mescla emprada, obtinguda segons la NLT-159/86 amb cinquanta (50) cops per cara.

8.4.2.7.- Control de qualitat.

a) CONTROL DE PRODUCCIÓ:

a.1) Lligant hidrocarbonat:

De cada partida rebuda s'exigirà el certificat d'anàlisi corresponent i es prendrà una (1) mostra segons la NLT-121/85 per a la realització dels següents assaigs:

- 1 penetració, segons NLT-124/84.
- 1 punt d'estovament, segons NLT-125/84.
- 1 índex de penetració, segons NLT-181/84.
- 1 punt de fragilitat Fraass, segons NLT-182/84.
- 1 ductilitat, segons NLT-126/84.

S'haurà de prendre també una altra mostra que es guardarà per a possibles assaigs posteriors.

a.2) Àrids:

Sobre cada fracció d'àrid que es rebí es realitzaran els següents assaigs:

- Cada 100 m³, o un cop al dia si s'aplega menys material:
 - 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
 - 1 equivalent de sorra per a l'àrid fi, segons NLT-113/72.
 - 1 coeficient de neteja per a àrid gruixut, segons NLT-172/86.
- Cada 2.000 m³, o al menys un cop a la setmana o quan es canviï de procedència:
 - 1 índex de lleties, segons NLT-354/74.
 - 1 proporció d'elements de l'àrid gruixut amb dos (2) o més cares de fractura, segons NLT-358/74.
 - 1 desgast de Los Angeles, segons NLT-149/72.
 - 1 densitat relativa i absorció, segons NLT-153/76 i NLT-154/76.
- Cada 10.000 m³ o un cop cada quinze dies si s'empra menys material:
 - 1 coeficient de polí accelerat (només per a capa de trànsit), segons NLT-174/72.

a.3) Filler:

De cada partida que es rebí es prendran dues mostres i es realitzaran els següents assaigs sobre cada una d'elles:

- 1 granulomètric, segons NLT 151/72.
- 1 densitat aparent segons NLT-176/74.
- 1 coeficient d'emulsibilitat, segons NLT-180/74.

b) CONTROL D'EXECUCIÓ:

b.1) Fabricació:

Mescla d'àrids en fred.

Diàriament sobre dos (2) mostres preses aleatòriament de la cinta subministradora una pel matí i una altra per la tarda i abans de l'entrada a l'assegador, efectuar els següents assaigs:

- 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
- 1 equivalent de sorra, segons NLT-113/72.

Mescla d'àrids en calent.

Diàriament sobre dos (2) mostres en blanc preses aleatòriament del mesclador, una pel matí i una altra per la tarda, efectuar els següents assaigs:

- 1 granulomètric, segons NLT-150/72.
- 1 determinació de la humitat, segons NLT-102/72.

Mescla bituminosa.

Diàriament sobre dos (2) mostres preses aleatòriament a la sortida del mesclador, una pel matí i una altra per la tarda, efectuar els següents assaigs:

- 1 dosificació del lligant, segons NLT-164/76.
- 1 granulometria dels àrids extrets, segons NLT-165/86
- 1 Marshall complet (estabilitat, deformació, densitat i buits en àrids i en mescla), segons la NLT-159/86 emprant sèries de 5 provetes per a mescles denses, semidenses i gruixudes.
- 1 determinació de pèrdua per desgast en sec i humit i buits en mescla, segons NLT-352/86, emprant sèries de 6 provetes, per a mescles drenants.

Cada setmana:

- 1 immersió-compensació, segons NLT-162/84, emprant sèries de 8 provetes, 4 per a immersió i 4 per a com pressió, per a mescles denses, semidenses i gruixudes.

Temperatura.

Es mesurarà la temperatura de la mescla en tots els camions que surten de planta.

Un cop per setmana es verificarà l'exactitud dels indicadors de temperatura d'àrid i de betum.

b.2) Posada en obra:

Es mesurarà la temperatura de la mescla abans d'abocar a l'estenedora per a tenir en compte les limitacions que es fixen a l'article 542.5.1.

b.3) Producte acabat:

Es considerarà com a lot la fracció construïda diàriament i sobre ella es realitzaran els següents assaigs distribuïts aleatòriament:

- 8 determinacions de densitat en mescles denses, semidenses i gruixudes. Es podran emprar mètodes nuclears prèvia aprovació del Director de l'Obra.
- 8 mesures de permeabilitat, segons NLT-339/88, per a mescles drenants.
- 8 determinacions de buits per a mescles drenants.
- 8 determinacions de gruixos.
- 8 determinacions de la qualitat de les mescles, per l'assaig de tracció indirecte (o 5 si l'assaig és tan sols en sec)

L'execució d'aquest últim assaig de tracció indirecte té el següent objectiu i procediment.

Objectiu

Aquest procediment té com a objectiu controlar la qualitat de les mescles bituminoses i la seva posada en obra mitjançant la determinació de la resistència a tracció indirecte dels testimonis obtinguts després de la seva execució. La resistència a tracció indirecte és un paràmetre directament relacionat amb les característiques de la mescla, amb el seu procés d'execució i amb la qualitat aconseguida.

Procediment

La resistència a tracció de la mescla executada es determinarà en els testimonis cilíndrics de deu centímetres (10 cm) de diàmetre tret del ferm, podent-se fer servir per aquest assaig els testimonis extrets del ferm per determinar l'espessor i la densitat de la mescla col·locada, sempre que aquests no hagin estat deteriorats i presentin una superfície regular i una alçada mínima de quatre centímetres (4 cm).

El nombre mínim de testimonis que haurà de disposar-se per lot es de cinc (5) si s'assajan solament en sec o de vuit (8) si s'assajan en sec i en humit, segons el procediment indicat a continuació. D'aquests testimonis es determinaran les densitats i, si s'assajan en sec i en humit, es distribuïran aleatòriament en dos grups. Per a l'assaig en humit els testimonis no hauran de estar parafinats. El assaig en humit haurà de realitzar-se al menys en un (1) de cada tres (3) lots, i sempre en el primer lot controlat per cada tipus de mescla. Es considerarà com a lot la fracció de mescla construïda diàriament.

Resistència en sec

La resistència en sec es determinarà en testimonis que es troben a cinc graus Celsius (5 °C), per la qual cosa hauran estat a aquesta temperatura en un frigorífic, durant un temps mínim de quatre hores (4 h).

L'assaig es realitzarà segons la NLT-346/90, amb els dispositius de càrrega indicats en la NLT-360/91, a la velocitat de cinc-centes vuit dècimes de mil·límetre per minut (50,8 mm/min). Quan no es disposi de càmera termostàtica en la premsa, s'hauran de prendre les mesures adients per a la realització de l'assaig amb rapidesa; no hauran de transcórrer més de cinc minuts (5 min) des de que es treu el testimoni del frigorífic fins que es realitza l'assaig.

La resistència en sec del lot s'obtindrà de la mitjana de les resistències obtingudes en l'assaig de cada testimoni, determinada segons la norma NLT-346/90, mitjançant la següent expressió:

$$R = (2.P)/(\pi.h.d)$$

a on,

- R = Resistència a tracció indirecte, MPa o N/mm² (1 MPa = 9.8 kgf/cm²)
- P = Càrrega màxima de trencament, N (1 kgf = 9.8 N)
- π = Constant 3,14159
- h = Alçada del testimoni, mm
- D = Diàmetre del testimoni, mm

Resistència en humit

Abans d'assajar els testimonis a compressió diametral hauran d'estar durant vint-i-quatre hores (24 h) submergits en aigua a la temperatura de seixanta graus Celsius (60 °C). Després de assecat-se a l'aire seran introduïdes a dins el frigorífic a la temperatura de cinc graus Celsius (5 °C). El temps d'assecat a l'aire no serà inferior a vuit hores (8 h), i no hauran de transcórrer més de dos (2) dies de la seva extracció del bany i el seu assaig. El temps mínim de permanència en el frigorífic per al seu condicionament a la temperatura serà de quatre hores (4 h). Un cop condicionats els testimonis a cinc graus Celsius (5 °C) es determinarà la resistència a tracció indirecte en humit de la mescla utilitzant la mateixa fórmula i procediment en sec.

Resultats

Com a resultats d'aquests assaigs s'obtindrà:

Rt(S) = Resistència a tracció indirecte en sec dels testimonis, en MPa. Promig dels valors obtinguts en el trencament en sec dels testimonis corresponents a cada lot.

Rt(H) = Resistència a tracció indirecte en humit dels testimonis, en MPa. Promig dels valors obtinguts en el trencament en humit dels testimonis corresponents a cada lot.

ICt = Índex de resistència conservada dels testimonis, en %, obtingut mitjançant la següent expressió:

$$ICt = [Rt(H)/Rt(S)] \times 100$$

c) CRITERIS D'ACCEPTACIÓ O REFÚS:

La densitat mitja de cada lot serà superior al cent per cent (100%) de la indicada a l'article 542 per a mescles denses, semidenses i gruixudes. S'admetrà com a màxim que dues mesures que essent inferiors al cent per cent (100%), superin el noranta vuit per cent (98%).

El percentatge de buits no diferirà en més de dos (2) punts percentuals dels prescrits a l'article 542 S'admetrà com a màxim que dues mesures difereixin en tres (3) punts.

El gruix mitjà no hauria de ser inferior a l'especificat a l'apartat 542; no més de dos (2) mesures podran presentar resultats que baixin d'allò especificat en més d'un deu per cent (10%).

No s'admetran tampoc irregularitats superiors a les assenyalades a l'article 542

Referent a la qualitat de les mescles per l'assaig de tracció indirecte, tindran els següents criteris d'acceptació o rebuig i, en el seu cas, de penalització:

La resistència mitjana a tracció indirecte dels testimonis, en sec i en humit, a la temperatura de cinc graus Celsius (5 ° C) variarà en funció del tipus de mescla, havent de ser igual o superior als valors d'acceptació. A més a més el ICt serà major de 75.

| TIPUS DE MESCLA | ACCEPTACIÓ ≥ | | REBUIG < | |
|-----------------|--------------|-------------|-----------|-------------|
| | Sec (MPa) | Humit (MPa) | Sec (MPa) | Humit (MPa) |
| G-20 i G-25 | 2.0 | 1.5 | 1.6 | 1.2 |
| D-20 i S-20 | 2.5 | 1.9 | 2.1 | 1.6 |
| D-12 i S-12 | 2.2 | 1.7 | 1.8 | 1.4 |

Per la recepció i aprovació del lot objecte de l'assaig, Rt(S) i Rt(H) hauran d'ésser superiors o igual als valors d'acceptació i l'índex ICt > 75%.

En cas contrari es realitzaran les següents penalitzacions:

- Si Rt(S) i/o Rt(H) son menors que els valors d'acceptació i superiors al de rebuig, s'aplicarà una penalització econòmica del deu per cent (10%) a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.
- Si l'índex ICt és menor del setanta-cinc per cent (75%), s'aplicarà una penalització econòmica del tres per cent (3%) a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat.

- Si més del vint per cent (20%) dels valors individuals de la mostra són inferiors als valors de rebuig, s'aplicarà una penalització econòmica del tres per cent (3%) a la capa de mescla bituminosa corresponent al lot controlat

Si concurreixen simultàniament algunes de les tres circumstàncies anteriors, s'aplicarà una penalització econòmica corresponent a la suma de les penalitzacions concurrents.

- En els casos de que $Rt(S)$ i/o $Rt(H)$ siguin inferiors al valor de rebuig no s'acceptarà el lot i s'aixecarà la capa de mescla bituminosa corresponent al lot. En aquest cas no s'aplicarà penalització econòmica específica per aquest concepte, però el contractista haurà d'assumir els costos de fressat i reposició de la capa de ferm.

- Toleràncies geomètriques.

a) DE COTES I AMPLADA:

Es compararà cada vint metres (20 m.) la superfície acabada amb la teòrica. Ambdues no hauran de diferir en més de 10 mil·límetres (10 mm) en capes de trànsit, intermèdia, ni de 15 mil·límetres (15 mm) en capa de base.

Es comprovarà també cada vint metres (20 m) l'amplada de les capes que en cap cas haurà de ser inferior a la teòrica.

b) DE GRUIX:

El gruix d'una capa no haurà de ser inferior al vuitanta per cent (80%) del previst per a ella a la secció tipus dels Plànols, excepte la capa de trànsit, en la que no haurà de ser inferior al cent per cent (100%).

El gruix total de mescles bituminoses no haurà d'ésser inferior al mínim previst a la secció tipus dels Plànols.

c) DE REGULARITAT SUPERFICIAL.

La superfície acabada no haurà de presentar irregularitats superficials superiors a quatre mil·límetres (4 mm), al comprovar-la amb un regle de tres metres (3 m.) segons la Norma NLT-334/88.

La regularitat superficial, mesurada pel coeficient de viàgraf segons la NLT-332/87 no haurà d'excedir de $5 \text{ dm}^2/\text{hm}$.

8.4.2.8.- Amidament i abonament

La fabricació i posada en obra de les mescles bituminoses en calent s'abonarà per tones (t), segons tipus, mesurades multiplicant les amplades de cada capa realment construïdes amb arranament a les seccions tipus que figuren als Plànols, pel gruix menor dels dos següents: el que figura en els Plànols o el deduït dels assaigs de control i per la densitat mitjana obtinguda dels assaigs de control de cada lot sobre densitat d'àrid, un cop deduït el betum a la mescla bituminosa. En aquest abonament es consideraran inclosos el de la preparació de la superfície existent i els dels granulats i pols mineral. No seran d'abonament les escreixes laterals.

El lligant hidrocarbonat emprat a la fabricació de mescles bituminoses en calent s'abonarà per tones (t), obtingudes aplicant a l'amidament abonable de cada lot la densitat i les dotacions dels assaigs de control. En el preu del betum és inclòs la seva part proporcional de la fabricació, transport i col·locació.

8.4.3.- Granulats per a regs d'emprimació.

8.4.3.1.- Característiques dels materials

El granulat pels regs d'imprimació serà sorra natural, sorra procedent del matxucat o bé una barreja dels dos materials, exempt de pols, brutícia, argila o d'altres matèries estranyes.

Les característiques d'aquest granulat hauran d'acomplir les especificacions de l'article 530.2 del PG-3.

8.4.3.2.- Execució de les obres

- Definició.

Aquesta unitat d'obra inclou:

- Preparació de la superfície existent.
- Aplicació del lligant bituminós.
- Eventual extensió d'un granulat de cobertura.
- Tots els treballs, maquinària, materials i mitjans auxiliars que fossin necessaris per dur a terme correctament l'execució d'aquesta unitat d'obra.

- Dosificacions.

A efectes de dosificació, proposem la següent:

- Un quilogram dos-cents grams per metre quadrat (1.200 kg/m^2) d'emulsió asfàltica tipus ECI com a reg d'emprimació, a calçades i vorals.
- Equip necessari per a l'execució de les obres.
Serà l'indicat a l'article 530.4 del PG-3.

- Execució de les obres.

Haurà d'acomplir les especificacions de l'article 530.5 del PG3.

- Limitacions de l'execució.

Són les indicades a l'article 530.6 del PG-3.

8.4.3.3.- Amidament i abonament

Aquesta unitat es mesurarà i abonarà per metres quadrats (m²), segons les seccions tipus que figuren als plànols, tot inclòs.

No seran d'abonament els excessos laterals.

8.4.4.- Emulsions bituminoses.

8.4.4.1.- Característiques dels materials

Les emulsions bituminoses compliran allò establert per l'Article 213 del PG-3 i modificat per Ordre Ministerial de 27 de desembre de 1999.

Les emulsions bituminoses a utilitzar a l'obra, seran:

- Emulsió asfàltica tipus ECR-1 a regs d'adherència.
- Emulsió asfàltica tipus ECI a regs d'emprimació

8.5.- Obres de conducció amb canonades.

8.5.1.- Generalitats

8.5.1.1.- Definició

En el context del present capítol, es defineix com a canonada el conducte constituït per tubs comercials o prefabricats, convenientment units entre sí, incloses les unions, colzes, derivacions, reduccions, vàlvules i quants accessoris s'instal·lin en aquesta.

Tampoc són objecte d'aquest article les obres preliminars, les excavacions d'explanació, les excavacions soterrànies, les excavacions en rasa, la reposició dels paviments, els massissos de recolzament o d'ancoratge i les obres complementàries com ara pous de registre, pericons, etc.

Unions. Procediments i dispositius per a enllaçar els tubs entre sí de forma fixa (unió soldada o unió per encolat) o desmuntable (junts elàstics, junts rígids).

Llit. Capa de formigó o material granular sobre la que es recolza directament la canonada.

Bressol. Llit de formigó amb un arc de recolzament corresponent a un angle de noranta a cent vint graus (90° a 120°) en el centre de la canonada. També recolzament de forma cilíndrica excavat en el terreny.

8.5.1.2.- Classificació

Segons els materials de que estiguin formats els tubs, les canonades es classifiquen en:

- Canonada ASH
- Canonada PRFV
- Canonada PVC
- Canonada PEAD

Segons la resistència a la pressió hidràulica interior les canonades es classifiquen en:

- Canonades de pressió o en càrrega.
- Canonades sense pressió o en règim de làmina lliure.

Segons la seva instal·lació les canonades es classifiquen en:

- Canonades a l'aire.
 - A l'intempèrie.
 - En recintes tancats (en galeries, en edificis, etc.).
- Canonades soterrades.
 - En rasa estreta.
 - En rasa ampla.
 - En rasa terraplenada.
 - Sota terraplè.
- Canonades subaquàtiques.

8.5.1.3.- Materials

8.5.1.3.1 Tubos.

Els tubs compliran les prescripcions establertes en els apartats corresponents del present plec.

En la selecció del material dels tubs i la classe d'aquests s'haurà de tenir en compte, a més de la durada de la seva vida útil, els següents factors:

A) Accions mecàniques, individualment i en les seves combinacions més desfavorables.

- Pes propi del tub.
- Pes del fluid a transportar.
- Càrregues verticals del reblert, en canonades soterrades.
- Càrregues concentrades, especialment del trànsit, en canonades soterrades.
- Pressió hidràulica interior: Màxima pressió interior de servei, incrementada en la sobrepressió per cop d'ariet calculada, o estimada, en tant per cent de l'anterior; o, si fos més gran, la pressió hidrostàtica màxima possible.

- Depressió interior, per buidatge bruscat de la canonada.
- Pressió exterior uniforme: en canonades soterrades sota el nivell freàtic i en canonades subaquàtiques.
- Reaccions de recolzament, en canonades amb recolzaments aïllats.
- Assentaments diferencials, en canonades soterrades.
- Esforços longitudinals, d'origen tèrmic i/o mecànic.

B) Accions físico-químiques.

- Atac químic del fluent. Aigües naturals agressives, de baix pH o que continguin sals dissoltes, aigües residuals de poblacions i residuals industrials.
- Agents meteorològics. Radiació solar ultraviolada en tubs de plàstic, insolació, temperatures extremes.
- Temperatura del fluent, especialment en tubs de plàstic.
- Potencial agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica, en canonades soterrades.
- Enveliment autogen del material polimèric, en canonades de plàstic. En funció del temps, de la temperatura i de l'estat tensional permanent del material dels tubs; especialment la disminució progressiva de la seva resistència mecànica i del mòdul elàstic.

C) Altres factors.

- En canonada a l'exterior: Conservació de la protecció superficial, conservació i reparació de junts i dispositius de recolzament, i possibles desperfectes per actes de vandalisme.
- En canonades soterrades: Conseqüències de possibles avaries, mitjans de revisió i conseqüències de les aturades i cost de les reparacions. Protecció anticorrosiva de les canonades metàl·liques amb pintures o amb protecció catòdica.

En tot cas s'haurà de comprovar l'aptitud dels tubs i de les seves unions o junts, per assegurar el seu bon comportament davant els factors assenyalats anteriorment. Aquesta comprovació es farà per a cadascun dels trams de canonada sotmesos a diferents condicions de servei i d'instal·lació, considerant les accions independentment, així com, en la seva combinació possible més desfavorable.

En els casos de canonades soterrades serà obligatòria la comprovació mecànica dels tubs davant les càrregues ovalitzants, suposada la canonada buida. No es sobrepassaran les tensions de treball ni les deformacions d'ovalització admissibles, segons sigui el tipus de material i les condicions de servei. Quan es tracti de material polimèric es tindran en compte les resistències i el mòdul de deformabilitat corresponents al final de la vida útil exigida en el Projecte, en funció del temps, de la temperatura del fluent i de la tensió a que estigui sotmès el material del tub de manera permanent.

En els casos de canonades sotmeses a pressió exterior uniforme, com ara les canonades soterrades sota el nivell freàtic i les subaquàtiques, s'haurà de comprovar que no existeix risc de col·lapse o pandeig transversal dels tubs. El coeficient de seguretat al pandeig no serà inferior a dos (2), en cap cas.

Els mètodes de càlcul que s'emprin seran els adequats a la classe del material dels tubs i hauran de ser avalats per l'experiència.

8.5.1.3.2 Unions.

Els tipus d'unions seran els definits en els Plànols i en el present Plec.

El Contractista estarà obligat a presentar plànols de detall dels junts i també especificarà les característiques dels materials i elements que la formen i les instruccions de muntatge.

El Contractista presentarà els certificats dels assaigs i proves realitzats pel fabricant que garanteixin l'eficiència del junt o unió proposta.

L'aprovació pel Director del tipus d'unió proposta es considerarà provisional, a reserva del resultat de les proves per trams de la canonada instal·lada.

Les unions hauran de complir les següents condicions:

- Resistir els esforços mecànics sense debilitar la resistència dels tubs.
- No produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.
- Durabilitat dels elements que la componen davant les accions agressives externes i internes, segons les circumstàncies de l'obra i duració de la vida útil exigida en el Projecte.
- Estanquitat de la unió a la pressió de prova dels tubs, establerta per la normativa vigent o pel present Plec.
- Estanquitat de la unió contra eventuais infiltracions des de l'exterior cap a l'interior de la canonada.

Per la seva deformabilitat les unions es divideixen en rígides i elàstiques. Rígides són aquelles que impedeixen el moviment relatiu entre els tubs acoblats entre sí. Elàstiques són aquelles que, sense perdre la seva estanquitat, poden admetre lleugers moviments motivats per variacions dimensionals, assentaments del recolzament i girs, sense detriment de les seves condicions resistents.

Les unions rígides podran realitzar-se per soldadura, mitjançant brides, junt roscat, per rebert que endureix i es fa rígid i, en alguns casos singulars, mitjançant encolat amb adhesius.

Els junts elàstics s'executaran per mitjà d'un o varis anells d'estanquitat, de cautxú natural o sintètic, allotjats en caixes anulars conformades en l'interior de la capa o del maniguet segons es tracti de tubs llisos amb unió de maniguet o de tubs amb embocadura, en les d'unions per endoll.

Els anells elàstics hauran de ser fabricats amb materials durables i resistents químicament al possible atac del fluent.

8.5.1.3.3 Peces especials.

Les peces especials que formen els colzes, derivacions i reduccions de les canonades compliran les mateixes condicions exigides per als tubs i seran sotmeses a les mateixes proves i assaigs que aquests.

8.5.1.3.4 Equips hidromecànics.

Els equips hidromecànics intercalats entre els tubs, com ara vàlvules, ventoses i junts d'expansió compliran les condicions exigides en aquest Plec, i hauran d'ésser col·locats en la seva posició definitiva al efectuar la prova de la canonada instal·lada.

8.5.1.4.- Execució

8.5.1.4.1 Replanteig.

El replanteig de la canonada serà efectuat pel Contractista senyalitzant els vèrtexs, bisectrius i tangents, i col·locant punts de referència d'alineació i de nivell cada quinze metres (15 m) com a màxim, entre cada dos vèrtexs.

Els tubs es col·locaran en la seva posició correcta partint dels punts de referència d'alineació i de nivell, pels mitjans que el Contractista estimi convenients, amb les següents toleràncies respecte de la seva posició teòrica definida en els plànols:

- Màxima desviació de l'alineació en qualsevol punt: ± 5 cm.
- Màxima desviació del nivell en qualsevol punt:
 - Amb pendents més grans de l'1% : ± 10 mm.
 - Amb pendents igual o menors a l'1% : ± 2 mm.

8.5.1.4.2 Rasa per a canonades soterrades.

Es defineix com a fons de rasa la part inferior d'aquesta en la qual s'allotja el conjunt format pel tub amb el seu llit de recolzament i el reblert de material granular o de formigó a ambdós costats del tub i sobre aquest fins a una determinada alçada des de la seva generatriu superior, definida en els plànols.

La forma i dimensions del fons de rasa seran les definides en els plànols. El seu ample haurà d'ésser suficient per a permetre la correcta instal·lació de la canonada, i especialment el llit de recolzament i la compactació del reblert a ambdós costats del tub, així com l'execució de les unions o junts.

L'ample del fons de rases de profunditat més gran de 0,50 m., exclòs l'espai ocupat per l'apuntament, en el seu cas, no serà inferior al diàmetre exterior del tub incrementat en trenta centímetres (30 cm), amb un mínim de setanta centímetres (70 cm). En rasa de profunditat més gran d'1,30 m., es recomana que l'ample del fons no sigui menor de 90 cm.

Es recomana que no transcorrin més de vuit (8) dies entre l'excavació de la rasa i la col·locació de la canonada, en cas de terrenys argilosos, margosos o de fàcil meteorització. Si fos absolutament imprescindible efectuar amb més termini l'obertura de les rases, s'haurà de deixar sense excavar uns vint centímetres (20 cm) sobre la rasant de la solera, i realitzar el seu acabat en termini inferior a l'esmentat.

En cas que el tipus de junt a emprar necessiti que s'obrin nínxols en el fons i en les parets de la rasa, l'excavació d'aquests nínxols no haurà d'efectuar-se fins al moment d'iniciar el muntatge en els tubs.

Si restessin al descobert pedres, roques o altres punts durs, serà necessari excavar per sota

de la rasant i efectuar un reblert posterior. Normalment aquesta excavació complementària tindrà de quinze (15) a trenta centímetres (30 cm) de gruix mínim.

El reblert de les excavacions complementàries realitzades per sota de la rasant es regularitzarà deixant una superfície uniforme. El reblert s'efectuarà preferentment amb sorra no argilosa, grava natural o de piconament, amb un tamany màxim que no excedeixi de vint mil·límetres (20 mm). Es prohibeix l'emprament de sòls plàstics. Aquests reblerts de regularització es compactaran amb molt de compte.

8.5.1.5.- Instal·lació de canonades soterrades.

8.5.1.5.1 Generalitats

El Contractista efectuarà el muntatge de la canonada amb personal especialitzat en aquest treball. Procurarà que el recolzament de la canonada sigui continu i uniforme, per a evitar futurs assentaments diferencials i flexions longitudinals en els tubs.

El llit de recolzament dels tubs i el reblert que envolta el tub s'executaran amb molt de compte, emprant els materials especificats en el Plec o en els Plànols.

S'examinaran d'un en un tots els tubs abans de baixar-los a la rasa, i s'apartaran i retiraran de l'Obra els que presentin deteriorament. El descens dels tubs al fons de la rasa es realitzarà amb els mitjans auxiliars apropiats, segons sigui el pes, longitud i classe de material dels tubs.

Es comprovarà que un cop col·locats els tubs en el fons de la rasa, el seu interior sigui lliure de terra, pedres, útils de treball i de tot material estrany.

Es procedirà al centrat i alineació dels tubs i es calçaran convenientment per a impedir que es moguin en les operacions següents. En els casos de rases amb pendent superior al deu per cent (10%), la canonada es muntarà en sentit ascendent; però si això no fos possible, s'hauran de prendre les mesures necessàries per a evitar lliscaments dels tubs ja col·locats. Si, malgrat tot, algun tub es mogués s'haurà de remoure el reblert, retirar els tubs que es mouen i preparar el recolzament com per a la seva primera col·locació.

Quan s'interrompin les operacions de muntatge, s'embussaran els extrems lliures de la canonada per a impedir l'entrada d'aigua o de cossos estranys en el seu interior. No obstant, aquesta precaució, al reprendre el treball, es procedirà a examinar amb tota cura l'interior de la canonada i netejar-lo si fos necessari.

Els junts o unions dels tubs s'executaran amb molta atenció seguint les instruccions del fabricant dels tubs i les especificacions d'aquest Plec. Per això, el Contractista haurà de disposar dels materials i útils de treball o eines adequades al tipus de junts o d'unió a realitzar. Així mateix haurà de disposar de l'espai lliure suficient per a poder executar correctament les unions o junts; si fos necessari, s'obriran nínxols o regates, en el sòl i parets del fons de rasa, encara que aquests no estiguessin previstos en els plànols, essent aquesta operació de compte del Contractista.

En tot cas, per a estrènyer els cargols de les brides cargolades s'utilitzarà una clau dinamomètrica al valor del parell predeterminat.

En el muntatge dels junts amb anells de goma es vigilarà especialment que aquests no es

moguin durant les operacions d'acoblament dels tubs, i dels maniguets, en el seu cas. S'emprarà un lubricant garantit, exempt de substàncies nocives per a l'anell de goma, al material del tub i del junt.

Un cop muntat un tram de canonada, abans de ser cobert amb el reblert, s'haurà de procedir a la comprovació de les alineacions, rectes i corbes, i al perfil longitudinal de la canonada. Es corregiran les desviacions en planta i en alçat si fossin més grans que les toleràncies establertes en el Plec o en els Plànols; per a la qual cosa, si fos necessari, el Contractista estarà obligat a aixecar la canonada en tot el tram afectat, i tornar a iniciar els treballs des del punt que sigui necessari per a corregir els defectes de col·locació, sense perjudici de la part d'obra no remoguda.

Durant el temps que duri la fase d'instal·lació de la canonada, des de la preparació del fons de rasa fins al complet reblert de la mateixa, el Contractista estarà obligat a mantenir en sec la zona de treball, de manera permanent. Així mateix, estarà obligat a realitzar les obres auxiliars necessàries per a impedir l'entrada de aigües superficials en la rasa.

Abans de procedir al reblert de la rasa s'efectuaran les proves dels trams de canonada instal·lada, d'acord amb l'establert en el Plec.

8.5.1.5.2 Recolzament amb reblert de material natural.

Quan el recolzament continu de la canonada sigui de material natural compactat, el Director d'obra establirà les característiques que haurà de complir, així com la seva possible procedència, be sigui, de les pròpies excavacions de l'obra o be de préstec. Pel general, serà material no plàstic, exempt de matèria orgànica. El tamany màxim de les partícules no excedirà dels límits fixats en el present Plec segons el tipus de tub emprat.

El recolzament es realitzarà en dues etapes. En la primera, s'executarà un llit de superfície plana, tangent a la generatriu inferior del tub, sobre la que es col·locaran els tubs degudament acoblats i encunyats. En una segona etapa s'executarà el reblert a ambdós costats del tub i sobre aquest, fins a omplir per complet tot el fons de rasa.

Tant el reblert de la primera etapa com el de la segona, s'executarà per capes compactades mecànicament, de gruix comprès entre set (7) i deu (10) centímetres, segons sigui, el tipus de material i els mitjans de compactació. En cap cas serà admissible un reblert simplement abocat.

Llevat especificació diferent en el Plec, la densitat d'aquests reblerts compactats serà com a mínim el noranta-cinc per cent (95%) de la màxima de l'assaig Proctor Normal (UNE 7255) o be, el setanta per cent (70%) de la Densitat Relativa si es tractés de material granular lliurement drenant.

La densitat relativa (D.R.) ve donada per la següent expressió:

$$D.R. = \frac{e_{\max.} - e}{e_{\max.} - e_{\min.}} = \frac{\gamma_{\max.} - \gamma}{\gamma_{\max.} - \gamma_{\min.}}$$

on:

e = índex de porus del material compactat.

γ = densitat seca del material compactat (NLT 109/72).

$e_{\max.}$ = índex de porus del material en el seu estat més lleuger possible.

$e_{\min.}$ = índex de porus del material en el seu estat més dens possible.

$\gamma_{\max.}$ = densitat seca del material en el seu estat més dens possible.

$\gamma_{\min.}$ = densitat seca del material en el seu estat més lleuger possible. (NLT 204/72).

Es tindrà especial cura en el procediment emprat per a compactar els reblerts, de manera que no es produeixin ni moviments ni danys en la canonada.

8.5.1.5.3 Recolzament continu de formigó.

Quan ho indiquin els Plànols o el Plec, el recolzament de la canonada s'executarà en bressol de formigó, amb les característiques geomètriques i del material que indiquin aquests documents. En el cas en que no ho indiquessin es compliran les següents:

- El gruix del bressol, sota la generatriu inferior del tub serà com a mínim de quinze centímetres (15 cm).
- El bressol abraçarà un arc de recolzament sota el tub de cent vint graus sexagesimals (120°).
- El formigó tindrà una resistència característica no menor de 15 N/mm².
- El tamany màxim de l'àrid del formigó no serà més gran que la quarta part (1/4) del gruix menor del bressol sota el tub.

En els casos d'instal·lació de la canonada en terrenys inestables (argiles molt plàstiques i/o expansives, sòls orgànics, etc.), es recomana la col·locació d'una capa de base, de formigó pobre de gruix no menor de 15 cm, en tot l'ample del fons de la rasa que serveixi de ciment del bressol.

Coincidint amb la posició de les unions o junts i centrat amb elles, es deixarà sense formigonar un tram de bressol de longitud no inferior a vuitanta centímetres (80 cm), per a facilitar l'execució de la unió. Aquest tram es formigonarà després d'executades les unions, llevat indicació diferent en el Plec o en els Plànols.

8.5.1.5.4 Reblert de la rasa

Una vegada realitzades les proves de la canonada instal·lada, amb tots els seus accessoris i peces especials, es procedirà al reblert de la rasa, prèvia autorització del Director.

Generalment no s'instal·laran més de cent metres (100 m) de canonada sense haver reblert, al menys parcialment, la rasa, per a evitar el risc de surada de la canonada en cas de negament accidental d'aquesta, i per a protegir els tubs contra eventuais cops o impactes.

En temps de gelades no es permetrà el reblert de les rases al menys que es prenguin mesures per a evitar que quedin soterrades porcions de sòl congelat.

En el cas de canonades amb recolzament continu de material granular i reblert envoltent similar, el reblert de la resta de la rasa haurà de ser més o menys curat, depenent dels condicionaments de l'obra. Les característiques del material del reblert de la rasa i el seu

grau de compactació seran els definits en el Plec o en els Plànols. Pel general, s'aplicaran els següents criteris:

- a) Quan la traça de la canonada discorri per zones sense trànsit rodat i no estigui prevista l'execució d'obres de reblert, de fàbrica, o de paviment sobre la rasa reblerta, el material de reblert podrà ser qualsevol producte natural d'excavació de tamany inferior a vuit centímetres (8 cm), de terres o fragments de roca, en els primers 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i de tamany menor a deu centímetres (10 cm) per a la resta. El reblert s'executarà per tongades sensiblement horitzontals sense necessitat de compactació mecànica. La superfície terminal del reblert es deixarà en forma bombada i lleugerament per damunt dels cantells exteriors de la rasa, a l'objecte de compensar el natural assentament del reblert. Durant l'abocament i estesa de les primeres tongades, es procurarà de no remoure el reblert que envolta al tub.
- b) Quan la traça de la canonada discorri per zones de trànsit rodat o estigui prevista l'execució d'obres posteriors de reblerts, de fàbrica o de pavimentació sobre aquesta, el reblert de la rasa serà executat per tongades compactades mecànicament, fins assolir com a mínim la densitat i les condicions de deformabilitat màxima, o la capacitat portant mínima que s'exigeixin en el Plec o en els Plànols. Pel general, la densitat del reblert no serà inferior al cent per cent (100%) de la densitat Proctor Normal; i si es tracta d'un material no coherent i lliurament drenant la densitat relativa no serà menor del setanta-cinc per cent (75%).
- c) El tamany màxim de les partícules del material emprat en el reblert de recolzament i cobriment de la canonada no serà superior al límit fixat, segons el tipus de material del tub, en el corresponent article d'aquest Plec.
- d) En cap cas el material emprat en el reblert contindrà substàncies nocives, com ara matèria orgànica o sals solubles, especialment sulfurs i sulfats, en quantia superior a la tolerable per a que no es produeixin danys en la canonada ni en els seus accessoris.

En el cas de canonades recolzades sobre bressol de formigó, el reblert de la rasa es subdividirà en dues zones: la zona baixa, que assolirà una altura, amidada des de la generatriu superior del tub, no inferior a la meitat del diàmetre exterior d'aquest, amb un mínim de trenta centímetres (30 cm); i la zona alta, que correspongui a la resta del reblert de la rasa fins al seus cantells superiors. Les característiques del reblert d'ambdues zones seguiran el següents criteris:

- a) En la zona baixa, abans definida, el reblert serà de material no plàstic, preferentment granular, col·locat per capes de 7 a 10 cm de gruix, compactades mecànicament. La densitat assolida serà al menys el noranta per cent (90%) de la densitat Proctor Normal, o la seva densitat relativa més gran del setanta per cent (70%) si es tractés de material no coherent i lliurament drenant.
- b) El tamany màxim admissible del material emprat en el reblert de la zona baixa de la rasa serà el fixat en el corresponent article d'aquest Plec.
- c) El reblert de la zona alta de la rasa complirà l'indicat en els punts a), b) i d), de

l'anterior paràgraf.

8.5.1.6.- Instal·lació de les canonades sobre recolzaments aïllats.

En les instal·lacions a l'aire, ja sigui en recintes tancats o a cel obert, les canonades es col·locaran sobre recolzaments aïllats de formigó o metàl·liques, tal com defineixen els Plànols.

Els recolzaments de formigó generalment es componen d'un ciment, d'un suport en forma de pilar i d'un bressol d'assentament de la canonada. Si el bressol es formigona després de muntada la canonada, calçada sobre el suport, haurà de garantir-se l'enllaç d'aquest amb el bressol mitjançant rodons i la separació entre la canonada i la superfície terminal del suport serà tal que al menys el noranta per cent (90%), en pes, de l'àrid gros del formigó del bressol tingui un tamany inferior a la quarta part de dita altura. Les falques que quedin embegudes en el formigó hauran de ser d'acer.

Si la canonada fos metàl·lica hauran de ser accessibles tots els punts exteriors inclús les zones de recolzament per a permetre la seva revisió i pintat quan sigui necessari.

8.5.1.6.1 Pintura anticorrosiva.

Serà d'aplicació el disposat al capítol 9 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a canonades d'abastament d'aigua, del MOPU, en el que es descriuen:

- Tipus de protecció exterior de canonades metàl·liques, atenent a que estiguin soterrades, en l'atmosfera, o submergides, i a la major o menor agressivitat del medi.
- Tipus de protecció exterior de canonades a base de ciment, atenent al tipus de medi ambient que les envolta i a la major o menor agressivitat del mateix.
- Sistemes de protecció interior de canonades metàl·liques.
- Sistemes de protecció catòdica de canonades metàl·liques soterrades, o submergides.

8.5.1.7.- Proves de la canonada instal·lada

8.5.1.7.1 Generalitats.

El Director d'Obra establirà les proves a realitzar pel Contractista una vegada muntada la canonada amb totes les seves peces especials, connexions de servei, vàlvules, ventoses i demés accessoris. Les proves obligatòries seran dels dos següents tipus:

- Proves de pressió.
- Proves d'estanquitat.

La finalitat de les proves de pressió és la verificació de que tant els tubs com els seus junts i els demés accessoris de la canonada resisteixen mecànicament la pressió de treball majorada amb un determinat coeficient multiplicador.

La finalitat de les proves d'estanquitat és la comprovació de que la pèrdua d'aigua per fuites no supera un límit preestablert.

En determinats casos de canonades de pressió, la verificació de l'estanquitat pot fer-se durant la prova de pressió, amidant el descens de la pressió en l'interior de la canonada.

Generalment, aquest procediment s'aplica en les canonades amb una pressió de servei més gran de 0,1 Mpa (1kp/cm²).

En canonades sense pressió o amb pressió de servei inferior a 0,1 Mpa (1 kp/cm²), és obligatori realitzar separatament la prova d'estanquitat, després d'haver estat superada satisfactòriament la prova de pressió.

El Contractista proporcionarà tots els mitjans que siguin necessaris per a l'execució de les proves abans esmentades, així com el personal necessari; l'Administració podrà subministrar els manòmetres o equips mesuradors, si ho creu convenient, o comprovar els subministrats pel Contractista.

8.5.1.7.2 Prova de pressió.

A mesura que avanci el muntatge de la canonada es procedirà a realitzar proves parcials de pressió interior per trams de longitud fixada pel Director. Es recomana que aquests trams tinguin una longitud pròxima al cinc-cents metres (500 m) sempre que, en el tram escollit, la diferència de pressió entre el punt de rasant més baixa i el punt de rasant més alta no excedeixi del deu per cent (10%) de la pressió de prova. En canonades que no vagin a treballar a pressió, els trams de prova seran els compresos entre pericons consecutius o punts singulars del traçat de la canonada.

La pressió de prova de les canonades P_p serà la següent:

- a) En canonada a pressió:

$$P_p = 1,4 P_t$$

On P_t = pressió de treball en el punt de major pressió del tram de la prova, inclòs el cop d'ariet.

- b) En canonada de sanejament de poblacions:

Serà d'aplicació el procediment indicat en el corresponent Plec del MOPU.

- c) En canonades sense pressió per a altres finalitats:

La pressió equivalent a la màxima altura hidrostàtica que pogués existir en cas de negament de tota la instal·lació.

Abans de començar la prova hauran d'ésser instal·lats en la seva posició definitiva tots els accessoris de la conducció. En les canonades soterrades la rasa haurà d'estar parcialment reblerta, però deixant els junts descoberts.

Es començarà per omplir lentament d'aigua el tram objecte de la prova, deixant oberts tots els elements que puguin donar sortida a l'aire, els quals s'aniran tancant després i successivament de baix a dalt, una vegada que s'hagi comprovat que no queda aire atrapat en la conducció. A ser possible es donarà entrada a l'aigua per la part baixa, amb la qual cosa es facilitarà l'expulsió de l'aire per la part alta. Si això no fos possible, l'ompliment es farà encara més lentament per a evitar que quedi aire en la canonada. En el punt més alt es col·locarà una aixeta de purga, si no existís ventosa, per a expulsar l'aire i comprovar que tot l'interior del tram objecte de la prova es troba comunicat en la forma deguda.

La bomba per a la pressió hidràulica podrà ser manual o mecànica, però, en aquest darrer

cas, haurà de ser proveïda de claus de descàrrega o elements apropiats per a poder regular la pressió. Es col·locarà en el punt més baix de la canonada que s'hagi d'assajar i estarà proveïda de dos manòmetres tarats per un organisme oficial.

Els punts extrems del tram que s'hagi de prova es tancaran convenientment amb peces especials que es fixaran fortament, per a evitar moviments d'aquestes i/o fuites d'aigua, i seran fàcilment desmuntables per a poder continuar el muntatge de la canonada. Es comprovarà que les vàlvules intercalades en el tram de prova, d'existir, es troben totalment obertes. Els canvis de direcció, peces especials, etc., hauran d'estar ancorats i les seves fàbriques executades amb la resistència deguda.

La pressió es farà pujar lentament de forma que l'increment de la mateixa no superi 0,1 Mpa (1 kp/cm²) i minut. Una vegada obtinguda la pressió de prova s'aturarà durant trenta minuts. La prova es considerarà satisfactòria quan durant aquest temps no s'observin fuites d'aigua i el descens de la pressió interior no superi el valor $(P_p/5)^{1/2}$. Quan el descens del manòmetre sigui superior, es corregiran els defectes de la canonada, repassant els junts, i canviant, si fos necessari, algun tub, de forma que al final s'aconsegueixi que el descens de pressió no sobrepassi el valor abans indicat.

Donat que la pressió de prova es més gran que la màxima de treball, s'haurà de comprovar que els massissos d'ancoratge, els colzes i altres peces especials estan dimensionats per a resistir els efectes de la prova amb suficient marge de seguretat. En cas contrari, s'hauran de prendre les mesures suplementàries que siguin necessàries per a que les proves no causin detriment de les condicions d'estabilitat dels elements esmentats. Aquestes mesures podran ser estampiments, ancoratges de reforç o d'altres.

En cas de canonades de formigó i d'amiant-ciment, prèviament a la prova de pressió, es tindrà la canonada plena d'aigua, al menys durant vint-i-quatre hores (24 h).

8.5.1.7.3 Prova d'estanquitat.

Després de completar satisfactòriament la prova de pressió interior, s'haurà de realitzar la d'estanquitat. En les canonades sense pressió i en les de pressió de servei, inferior a 0,1 MPa (1 kp/cm²), i en les de baixa pressió quan ho exigeixi el Director d'Obra.

La pèrdua es defineix com a la quantitat d'aigua que cal subministrar al tram de canonada en prova mitjançant una manxa tarada, de forma que es mantingui la pressió de prova d'estanquitat establerta, després d'omplir la canonada d'aigua i d'expulsar l'aire.

La pressió de prova d'estanquitat serà la màxima estàtica que existeixi en el tram de la canonada objecte de prova.

La duració de la prova d'estanquitat serà de dues hores i la pèrdua en aquest temps serà inferior al valor donat per la fórmula:

$$V = k L D$$

on:

V = Pèrdua total en la prova, en litres.

L = Longitud del tram objecte de la prova, en metres.

D = Diàmetre interior, en metres.

k = Coeficient dependent del material dels tubs.

El coeficient k que intervé en la fórmula del paràgraf anterior adoptarà els valors següents; segons el material dels tubs:

- Fibrociment : $k = 0,35$
- Formigó en massa : $k = 1$
- Formigó armat amb camisa de xapa : $k = 0,35$
- Formigó armat sense camisa de xapa : $k = 0,40$
- Fosa : $k = 0,30$
- Acer : $k = 0,35$
- Plàstic : $k = 0,35$

Qualsevol que sigui el valor de la pèrdua admissible establerta, si aquest fos sobrepassat, el Contractista, a les seves expenses, repassarà tots els junts i tubs defectuosos. Així mateix, el Contractista estarà obligat a reparar qualsevol fuga d'aigua detectada encara que la pèrdua total en el tram fos inferior a l'admissible.

8.5.1.8.- Amidament i abonament

La canonada s'abonarà per metres lineals (ml) de longitud, amidats sobre Plànols al llarg de l'eix, descomptant l'espai ocupat per peces especials, vàlvules i altres equips, i per les obres complementàries intercalades. S'establiran preus diferents segons la naturalesa i característiques del material dels tubs, del diàmetre nominal d'aquests, així com de les seves característiques geomètriques i mecàniques.

El preu del metre de canonada instal·lada comprendrà, com a mínim:

- Tubs (excepte peces especials), incloses les proves en fàbrica.
- Junts amb tots els seus accessoris.
- Muntatge dels tubs amb les seves unions o junts, i dels equips hidromecànics intercalats o empeltats a la canonada.
- Proves de la canonada instal·lada.

Segons el tipus de material, en el preu del metre de canonada instal·lada, a més de l'indicat en el paràgraf anterior, estaran incloses:

- Subministrament i muntatge de peces especials (colzes, derivacions, etc.) per a tubs de PVC i PEAD.
- Els recolzaments, en canonades instal·lades a l'aire (canonades d'acer en l'interior de les edificacions).

S'amidaran i abonaran per separat:

- Els equips hidromecànics (vàlvules, ventoses, etc.) i el seu muntatge.
- Les proteccions anticorrosives localitzades.

- Els sistemes de protecció catòdica.

8.5.2. Canonades d'acer

8.5.2.1.- Definició

En aquest projecte es col·locarà canonada de xapa d'acer soldat helicoidalment, de DN 1300, diàmetre exterior 1321 mm, gruix de paret de 8.7 mm i qualitats de acer L 290 MB.

8.5.2.2.- Designació i aprovació de les canonades

El proveïdor de les canonades ha de ser nomenadament designat a la proposta de l'empresa licitadora al projecte.

L'empresa licitadora ha d'incloure a la seva proposta un informe tècnic del proveïdor discriminant les següents informacions:

- 1 Descripció de la capacitat tècnica de la fàbrica dels tubs.
- 2 Descripció de la capacitat tècnica de la fàbrica de revestiments.
- 3 Certificats de les instal·lacions de fabricació i revestiment de les canonades d'acord amb el sistema de qualitat ISO 9001 i APIQ1 / API5L.
- 4 Notes de càlculs justificant el dimensionament dels tubs i accessoris.
- 5 Referència general.
- 6 Referències específiques comprovant que, als últims 7 anys, el proveïdor de les canonades va fabricar i va lliurar com a mínim 150 kms de tubs helicoidals amb diàmetres ≥ 1300 mm, revestits exteriorment de polipropilè i/o polietilè i interiorment d'epoxi i/o morter de ciment per al transport d'aigua potable.
- 7 Certificats de clients per a obres importants.

En absència de dit informe, l'oferta de l'empresa licitadora no serà tomada en consideració.

8.5.2.3.- Prescripcions constructives de les canonades

8.5.2.3.1 Norma de fabricació

Les canonades han de ser helicoidals soldades per arc elèctric submergit (SAW) segons la norma API 5L. En cas de contradicció entre les normes i les especificacions, els requeriments de les presents especificacions han de prevaler.

8.5.2.3.2 Especificació de l'acer

Quatre tipus d'acer han de ser utilitzats en funció de les pressions de treball:

- L290MB segons la norma europea EN10208-2 amb límit d'elasticitat $Mpa \geq 290$ i límit de trencament $Mpa \geq 415$.

8.5.2.3.3 Prova hidrostàtica

100% dels tubs han de ser assajats hidrostàticament.

Tots els tubs han de ser assajats a 90% del límit d'elasticitat especificat durant al menys 6

segons.

Totes les proves hauran de ser arxivades i posades a la disposició del representant del comprador o de la propietat.

8.5.2.3.4 Proves no destructives a les soldadures

Tots els tubs han de ser controlats per ultrasoroll a 100% del cordó de soldadura i com a mínim a 50% de la superfície de la paret.

Es radiografiaran:

- 1 Totes les soldadures d'unió entre peces especials i tubs adjacents.
- 2 Tots els punts de creuaments de cordons.
- 3 Totes les soldadures efectuades després de les proves hidràuliques de les canonades per trams.
- 4 Totes les soldadures de zones reparades.
- 5 Un 10% de totes les demés soldadures, a elecció de la Direcció d'Obra.

8.5.2.3.5 Control visual i dimensional

Tots els tubs seran verificats visualment interior i exterior; essent les dimensions verificades segons les toleràncies requerides.

8.5.2.3.6 Dimensionament i toleràncies

Els tubs DN 1300 mm tindran un diàmetre exterior de 1321 mm i un espessor nominal de 8.7 mm.

Les toleràncies son:

- 1 Diàmetre exterior: -0,8 mm/ +2,4 mm
- 2 Espessor d'acer fora de les zones de soldadura: -8% / +12%
- 3 Ovalització cos central: + /-1%
- 4 Pes: +/-3,5% per tub i +/-1,5% cada 10 tonades
- 5 Longitud: 90% dels tubs es subministraran amb una longitud de 12 m i el 10% restant podrà tenir una longitud entre 6 i 11,5 m.

8.5.2.3.7 Extrems

Els extrems dels tubs han de ser bisellats amb un angle de 30° (-0° / +5°) i un taló de 1,6 mm (\pm 0,8 mm) per a unió per soldadura a tope en conformitat amb la norma API5L. Els bisells seran preparats per a una soldadura interior o exterior.

8.5.2.4.- Revestiment exterior a aplicar en fàbrica

8.5.2.4.1 Normes de fabricació

El revestiment exterior dels tubs a aplicar en fàbrica ha de ser de polipropilè tri-capa en conformitat amb la norma NFA 49711 cl.2.

Aquest material ofereix diverses avantatges, tal com millors propietats mecàniques, millor adhesió i millor resistència a la tensió. A la vegada, es mes exigent en termes d'envelliment tèrmic i als raigs ultravioleta, ja que poden suportar temperatures superiors a 90°C. Per lo tant, encara suposa un cost major, contribueix amb la seguretat a llarg termini i la fiabilitat d'una capa exterior mecànica superior.

Fent una comparació qualitativa del Polietilè de Baixa Densitat, el Polietilè de Mitjana Densitat i el Polietilè de diferents propietats, s'obtindria la taula següent:

| | PEBD | PEMD | PP |
|--------------------------------|------|------|-----|
| Resistència a l'impacte | X | XX | XXX |
| Resistència al tall | X | XX | XX |
| Adhesió | X | XX | XXX |
| Envelliment tèrmic i UV | XX | XX | XXX |
| Resistència química | X | XX | XX |
| Resistència a la tensió | X | XX | XX |
| Permeabilitat | X | XXX | XX |
| Capacitat d'acceptar càrregues | X | X | XX |

a) Els Materials a utilitzar són:

- Primer (1^a Capa) Resina Epoxi en pols.
- Adhesiu (2^a Capa) Actua com escut contra la permeabilitat de la Resina Epoxi.

b) El Cicle Operatiu seria el mateix que per al polietilè tres capes. El revestiment amb Polietilè es portaria a cab per extrusió lateral en calent i els espessors mínims han de correspondre amb els valors següents, segons Norma DIN-30678:

| Diàmetre Nominal (mm) | Espessor PP (mm) |
|-----------------------|------------------|
| D<100 | 1,8 |
| 125<D<250 | 2 |
| 300<D<500 | 2,2 |
| D>600 | 2,5 |

Nota 1: Segons Norma DIN-30678/92, l'espessor del recobriment pot estar rebaixat fins un

10% del mínim requerit, sempre que l'àrea aprimada no sigui superior a 5 cm².

c) Els Controls o Assaigs a realitzar son els mateixos que per al PE 3 capes, excepte:

- Allargament al Trencament ☒ Superior al 300 % (2 assaigs/setmana).
- Resistència a la Penetració del revestiment ☒ A 90° C, menor de 0,3 mm (2 per setmana).
- Resistència específica del recobriments ☒ En 3 provetes i no falli cap en 100 dies.

8.5.2.4.2 Preparació de la superfície de metall

Prèviament al revestiment, cada tub pateix un preescalfament extern per un forn d'inducció per a eliminar la humitat superficial.

Un adollament amb granalla realitzat per a 1 turbina de projecció garantia un estat de superfície corresponent al grau SA 2.5 definit per la norma ISO 8501.1 de 1988 i una rugositat de 40 a 80u. Rz.

La superfície del tub es desproveí a continuació de tot resta d'abrasiu o pols per raspallada continuo i aspiració.

8.5.2.4.3 Composició del revestiment exterior

Està constituït de:

- Una primera capa, aplicada per espolament electrostàtic, de resina epoxi amb un espessor mínim de 50 micres.
- Una segona capa, aplicada per extrusió, constituïda d'un adhesiu copolímer i destinat a garantir una adherència perfecta entre l'epoxi i la capa final.
- Una tercera capa de polipropilè aplicada per a extrusió.

8.5.2.4.4 Espessor del revestiment

L'espessor del revestiment exterior serà de 2,5 mm segons la norma NFA 49711 classe 2.

8.5.2.4.5 Preparació dels extrems

Per a facilitar les operacions de muntatge i de la soldadura, el revestiment exterior aplicat en fàbrica serà aturat (cut-back) abans dels extrems del tub.

Després del muntatge i de la soldadura en obra, la junta serà protegida per aplicació d'un primari epoxi i d'un maneguet termoretractil.

8.5.2.4.6 Control de revestiment

Cada tub revestit ha de ser controlat al 100% per un detector de porositat a alta tensió de 10 000 V per mm d'espessor de revestiment amb un màxim de 25 000 V.

8.5.2.5.- Revestiment interior en fàbrica

8.5.2.5.1 Norma de fabricació

El revestiment interior dels tubs a aplicar en fàbrica ha de ser de pintura epoxidica sense solvents en conformitat amb la norma NFA 49709, El proveïdor ha de presentar el certificat per a ús alimentari de la pintura epoxidica aplicada.

- El revestiment interior esta basat a l'aplicació de pintures epoxi.
- S'obté per aplicació d'una o varies capes de pintura, fins a obtenir l'espessor en micres sol·licitat, mitjançant la tècnica de pistoles airless, utilitzant broquets i pressions adequades al producte a emplenar.
- Requereix espessors compresos entre 60 i 500 micres de pel·lícula seca, per a obtenir unes propietats anticorrosives bones i dit recobriment dependrà del tipus de pintura, de la seva aplicació i de les especificacions del client.
- El seu aspecte ha de ser brillant, llis, uniforme i sense discontinuïtats.
- Les seves aplicacions son els sectors de l'Aigua i del Gas.

a) Característiques de les Pintures:

Donada l'amplitud de les mateixes, aquestes venen detallades a les característiques tècniques que emeten els diferents fabricants.

S'ha de diferenciar entre pintures aptes per a Aigües Potables, Aigües No Potables, Gas o per a altres utilitats.

b) El Cicle Operatiu es el següent:

1º- Neteja de la superfície interna del tub amb granalla esfèrica, amb el fi d'eliminar la calamina i l'òxid, per aconseguir una rugositat determinada i permetre l'adherència posterior de la pintura.

2º- El tub passa a un sistema de rotació, que consta bàsicament d'un posicionador de rodadura i un carro portador del dispositiu d'aplicació de la pintura. El revestiment es aplicat per polvorització de pistoles airless, les quals van muntades sobre una llança que es desplaça per l'interior del tub.

3º- Posteriorment al pintat, el tub passa a una zona de assecament per corrent d'aire calent (temperatura entre 50 i 80°C), per aconseguir un precurat òptim de la pintura.

4º- Per últim surt a l'exterior, amb ambdós extrems protegits, per a impedir l'entrada de substàncies que perjudiquin el revestiment i el curat total.

c) Els controls o assaigs a realitzar son els següents:

- 1- Determinació de la Humitat Relativa Inferior al 85% (2 controls/dia).
- 2- Control de la Temperatura del tub Superior a 5°C (1 mida/2 hores).
- 3- Neteja de la superfície del tub SA 2 ½, segons norma SIS 05-5900 o americana SSPC-SP6-6 (1 control/2 hores).
- 4- Rugositat del tub Entre 30 i 60 micres (1 assaig/2 hores).
- 5- Control del Pols Superficial Entre 0,5 i 2% (1 control/4 hores).
- 6- Control visual de Defectes superficials 100 % dels tubs.

- 7- Control d'Espessor Humit ☒(1 assaig/4 tubs).
- 8- Control d'espessor sec en proveta metàl·lica ☒(1 assaig/4 hores).
- 9- Control d'espessor en sec sobre el tub ☒Per a canonada d'Aigua en el 100% dels tubs i per a canonada de Gas segons especificació del client.
- 10- Control Visual Final ☒100% dels tubs.

A partir d'aquí, es portarien a terme diferents assaigs depenen de l'ús de la canonada. En el cas d'aigua:

- 11- Control d'Adherència en proveta metàl·lica☒ Realitzar la Cruz de San Andrés i comprovar que no es desprenen la pintura (1 assaig/4 hores).
- 12- Assaig de Duresa de Bucholtz☒ Ha de ser superior a 83 Bucholtz, segons norma i/o especificacions del client (1 control/4 hores).
- 13- Assaig de Fricció amb Metilcerona ☒Sobre proveta metàl·lica (1 assaig/4 hores) i sobre el tub transcurrit el temps de curat.

8.5.2.5.2 Espessor del revestiment

El espessor nominal es de 400 micres, amb un espessor mínim es de 300 micres.

8.5.2.5.3 Acabament del revestiment interior al nivell de la junta soldada i reparació del revestiment interior a l'obra

L'acabament interior del revestiment al nivell de la junta i la reparació dels eventuais danys constatats sobre el revestiment interior durant les operacions de muntatge i de soldadura han de ser realitzats per medi del revestiment epoxidic sense solvent EUROKOTE 480 de BS Coating o equivalent quines característiques son les següents:

- Nombre de components: 2
- Espessor nominal capa seca: 1 mm
- Nombre de capa recomanada: 1
- Temps de secament en superfície: 24 hores a 20°C
- hores a 40°C
- Procediment d'aplicació:

El proveïdor de les canonades ha de preveure l'assistència tècnica adequada per a la demostració del mode d'aplicació normatiu del producte en obra.

El proveïdor de les canonades ha d'incloure a la seva proposta el subministrament del producte necessari a la realització de l'acabament i de les reparacions amunt esmentades.

8.5.2.6.- Colzes i peces especials

8.5.2.6.1 Càlcul i disseny

Els colzes i les peces especials seran calculats i dissenyats segons els documents AWWA

C-208 & AWWA M-11

Els colzes seran fabricats amb esqueix en conformitat amb els angles següents:

| | |
|--|-------------|
| $\alpha \geq 22^{\circ}50'$: | 2 esqueixos |
| $22^{\circ}50' \geq \alpha < 45^{\circ}$: | 3 esqueixos |
| $45^{\circ} \geq \alpha < 60^{\circ}$: | 4 esqueixos |
| $60^{\circ} \geq \alpha < 90^{\circ}$: | 5 esqueixos |

El radi de curvatura dels colzes serà de 2.5 D.

8.5.2.6.2 Fabricació de colzes i peces especials

Els colzes i les peces especials han de ser fabricats per soldadura pel medi de canonades disposant del certificat d'inspecció EN 10204 tipus 3.1.B i provat que les canonades ha estat assajar hidràulicament.

Les soldadures a topall realitzades per a la fabricació de les colzes seran provades a 100% pel medi d'ultra - sorolls.

Les soldadures a solapa realitzades per a la fabricació de les peces especials (derivacions de les tes de visita i de desguàs) seran provades a 100% pel medi de líquids penetrants.

8.5.2.6.3 Revestiment interior

El revestiment interior dels colzes i les peces especials han de ser iguals als tubs.

8.5.2.6.4 Revestiment exterior

Els colzes i les peces especials han de ser revestits amb polietilè en bandes sistema tricapa en conformitat amb la norma DIN 30672.

8.5.2.6.5 Extrems

Els extrems han de ser iguals als tubs.

8.5.2.7.- Muntatge de canonades.

8.5.2.7.1 Introducció.

Els problemes relatius al muntatge d'una canonada hauran de ser estudiats al mateix nivell que els problemes de projecte i fabricació.

Les operacions de muntatge no són més que una continuïtat dels treballs del taller, normalment en condicions més difícils. Encara que les instal·lacions i les condicions de treball són més favorables, la qualitat del treball ha de respondre a les mateixes exigències que en el taller, el que obliga a un estudi acurat de totes les operacions del muntatge, i molt especialment, del transport dels tubs i de la seva soldadura.

En els treballs de muntatge, es precís en primer lloc assegurar la seguretat del personal i del material. Es responsabilitat del Contractista prendre totes les mesures precises a aquests efectes.

Per realitzar un treball racional i que ofereixi la màxima garantia es necessari l'ús de personal qualificat, i la utilització instal·lacions, equips i material auxiliar adequats.

El muntatge pròpiament dit suposa en primer lloc la instal·lació dels elements de la canonada, i després la seva unió per soldadura.

La instal·lació dels tubs hauran de realitzar-se per mitjà de transport apropiat que ofereixi una complerta garantia de seguretat, -via de muntatge, funicular, telefèric, etc...-. Aquesta instal·lació de transport podrà ser utilitzada pels treballs d'obra civil; però, un cop iniciat el muntatge de la canonada aquesta activitat haurà de tenir prioritat per la utilització durant les hores de feina de muntatge.

Les soldadures es realitzaran a mà o per altres procediments, i han de ser executats per personal altament qualificat i per procediments prèviament establerts i aprovats per Director.

L'elecció del procés de muntatge, així com les característiques del material de muntatge a fer servir, depenen de les particularitats de la canonada i de les condicions locals de l'obra.

8.5.2.7.2 Estudi del muntatge.

En el objecte del contracte de la canonada haurà d'estar l'Estudi de Muntatge -també anomenat Enginyeria de Muntatge-, que defineixi totes les condicions tècniques de l'execució del muntatge.

Aquesta enginyeria de muntatge ha de ser aprovada per les cases responsables del projecte, fabricació i muntatge de la canonada, en cas de que difereixin del propi Contractista, així com pel Director.

L'enginyeria de muntatge es lliurarà en un document específic sota aquesta denominació. Contindrà tota la documentació que afecti a aquesta enginyeria, independentment de que part de la mateixa hagi sigut ja subministrada com part de la documentació corresponen al desenvolupament del projecte.

L'enginyeria de muntatge es subministrarà en els terminis indicats en el per Director d'obra i contindrà com a mínim la següent informació:

- Programa general d'activitats, amb inclusió dels programes d'aplec de materials, fabricació, muntatge, pintura i posada en servei.
- Relació dels processos i operacions de muntatge.
- Grafo C.P.M. o similar de les activitats.
- Procediments de muntatges i soldadura.
- Instruccions d'ajusts i parells d'estrenyiment.
- Protocols de proves i posades en servei.
- Programa de punts d'inspecció (PPI), detallant el control de qualitat de cada seqüència de muntatge amb els protocols a omplir en obra. En aquest protocols hauran els tipus i extensions dels controls a realitzar en cada seqüència.

Els Licitadors en les seves ofertes estableixen les bases d'aquesta enginyeria de muntatge i inclouran un programa preliminar de treballs.

En aquest programa de treballs s'inclourà un cronograma d'activitats en el que figuraran les seqüències i temps del muntatge de les vàlvules i altres equips que puguin estar inclosos en el subministre, així com les activitats corresponents a la instal·lació dels medis de muntatge, i la seva coordinació amb el muntatge de la canonada .

Tots els elements precisos per el muntatge, com ganxos d'elevació, etc..., ja han de prevenir-se durant el projecte i fabricació i incloure'ls en el subministrament.

8.5.2.7.3 Modalitat i medis de muntatge.

Segons les característiques de la canonada i les condicions de l'Obra, el Contractista haurà de determinar, primer amb caràcter preliminar en la seva oferta, i després amb tot detall en l'enginyeria de muntatge, el procés de muntatge més convenient i els medis i instal·lacions necessaris.

En particular s'haurà de determinar:

- La zona general d'aplec de la canonada, segons l'amplitud del subministre i dels ritmes previstos de recepció de material i muntatge. A fi d'evitar irregularitat durant el subministre, han de ser previst un aplec en l'obra del material necessari per un temps prudent de muntatge.
- Els fronts de muntatge i les zones locals d'aplec en els mateixos.
- El medis de càrrega i descàrrega en les zones d'aplec.
- Els medis de transport del material en l'interior de l'Obra entre les zones d'aplec.
- Les instal·lacions per transport de la canonada i restants elements del subministre al seu emplaçament definitiu, com són ara les vies de muntatge, els cabrestant, les grues, els telefèrics, els funiculars, etc...
- Els medis especials de transport i de muntatge de la canonada, com els carros de transport de tubs i les plataformes de muntatge.
- Les instal·lacions necessàries pels processos especialitzats: soldadura, tractaments tèrmics, protecció anticorrosiva, etc...
- Els subministres al llarg del traçat de la canonada: energia elèctrica, aire, aigua, comunicacions, etc...
- La programació general de tots els treballs, compresos, per tant, la preparació de les instal·lacions necessàries per el muntatge i el propi muntatge de la canonada i de la seva coordinació amb els restants treballs de muntatge d'equips -vàlvules, turbines, bombes, etc...- i el conjunt de tota l'obra.
- Les seqüències de muntatge i de la seva coordinació amb els treballs d'Obra Civil necessaris durant el muntatge.
- Les organització previst per la direcció i execució de l'obra, i en particular els equips de personal.
- L'organització del Control de Qualitat de muntatge.
- Les proves i els assaigs a realitzar en l'Obra.

8.5.2.7.4 Supervisió del muntatge.

Si l'empresa responsable del muntatge de la canonada no coincideix amb la casa responsable de la seva fabricació, per assegurar al màxim la correcta execució dels processos de muntatge, estarà inclosa en el subministre de la presència en l'obra d'un supervisor de l'empresa encarregada de la fabricació, en quina especialitat serà l'idoni, en cada moment, als treballs en curs, i que supervisarà els aspectes principals del muntatge en col·laboració amb el servei de control de qualitat de l'empresa muntadora.

Les funcions fonamentals d'aquest supervisor de muntatge són:

- Execució d'operacions especials que, establertes en el contracte de subministrament, requereixin connexament, experiència o útils propis del fabricant.
- Control dels plànols, equips i components, objecte del subministre de la canonada, en la seva recepció en obra, i reclamacions al fabricant d'efectes o absències que afecten el procés de muntatge establert.
- Verificació de modificacions realitzades en Obra, imposos o autoritzades pel fabricant i aprovades pel Director, en equips del seu subministre.
- Informar al Director del procés de muntatge, i advertir l'existència de desviacions que afectin al programa o a la qualitat de l'obra.
- Recolzament i assessorament tècnic en el muntatge de la canonada i dels seus equips, col·laborant amb la Direcció en la gestió d'aprovació dels procediments d'execució i control proposats pel Contractista de muntatge, i en la vigilància de l'aplicació d'aquest procediments durant el procés de muntatge.
- Aprovació dels diferents controls establerts pel fabricant com garantia de la correcta instal·lació del subministre.
- Gestió dels protocols de control de qualitat, còpia dels quals serà lliurada al Director.

8.5.2.7.5 Fabricació en obra.

No es podrà fabricar en obra.

8.5.2.7.6 Replanteig.

El Contractista de l'Obra Civil realitzarà el replanteig del traçat de la canonada, d'acord amb els plànols subministrats per la implantació de les obres i el muntatge de la canonada.

Si, en el transcurs de les feines preparatòries, aquestes senyals de replanteig arribessin a desaparèixer, seran reconstruïdes pel Contractista de l'Obra Civil.

Eventualment, el fabricant de la canonada podrà realitzar el replanteig del perfil al llarg de la canonada i referència ell mateix els punts particulars necessaris pel muntatge de la canonada. En aquest cas, aquest replanteig no comprometrà al fabricant de la canonada per la implantació de les obres en la que l'execució estigui confiada al Contractista de l'Obra Civil.

8.5.2.7.7 Unió de les canonades.

Les canonades estan formades per trams ancorats en les seves extremitats, amb o sense

junta de dilatació. La temperatura d'unió i/o l'ajust de les juntes de dilatació està determinat per la informació següent:

- Dates utilitzades pel dimensionament de la canonada .
- Temperatures extremes de la canonada en l'explotació o temperatures extremes de l'aigua fluent.
- Temperatures extremes de la canonada buida.
- Temperatures extremes de la canonada plena d'aigua immobilitzada (màquines aturades, canonades plenes).
- Obtenció de mides de l'allargament i contracció de la canonada muntada abans de la seva unió. Aquestes mides s'agafaran entre dos senyals situades en cada punt d'unió, amb les temperatures extremes que es puguin produir durant el període d'assaig.

8.5.2.8 Amidament i abonament

Les canonades d'acer s'amidiran per metre lineal (ml) totalment instal·lades i provades. Incloent en el preu la part proporcional de juntes, peces especials, protecció anticorrosives, instal·lació i proves, així com tots els mitjans auxiliars necessaris per l'execució de les proves de càrrega i tots els ancoratges provisionals dels colzes.

Tots aquest preus s'abonaran al preu que marca el Quadre de Preus núm.1.

8.5.3.- Canonades d'acer en caldereria

8.5.3.1.- Proteccions contra la corrosió

- El xorrejat es realitzarà fins a grau Sa 2 ½ i una rugositat Rz= 80 µm
- Per tal de controlar el nombre de capes del programa de pintures, excepte en la capa d'acabat, aquestes es realitzaran amb colors diferents.
- Les peces especials assajades mitjançant l'assaig d'adherència per tall i reixat s'acceptaran atenent al següent criteri:

Adherència ≤ 1

Observacions.: En el cas que l'adherència sigui > 1 la peça es rebutjarà per a la seva correcció.

Les unions d'elements metàl·lics mitjançant soldadures discontinues ocasionen problemes d'oxidació i per tant s'hauran de massillar, de manera que al llarg de tota la unió no hagin punts d'entrada d'aigua que ocasionin l'oxidació d'aquesta.

8.5.3.2.- Protecció interior

Les prescripcions pel sistema de pintures per la protecció interior de la caldereria seran les següents:

A) Preparació de la superfície

Neteja.

Xorrejat Grau Sa 2 ½ segons norma SIS 055900

B) Protecció

Pintura epoxy de dos components amb pigments interns:

Tipus: HEMPel's epoxy 353EO

Color: Blanc 11630

Capes: dos o més

Gruix total capa (sec):

Mínim: 350 micres

Mig: 400 micres

Màxim: 475 micres

C) Gruix total de la protecció: 400 micres

8.5.3.3.- Protecció exterior

8.5.3.3.1.- Caldereria a l'aire

Les prescripcions pel sistema de pintures per la protecció exterior de la caldereria a l'aire (vista) seran les següents:

A) Preparació de la superfície

Neteja.

Xorrejat Grau Sa 2 ½ segons norma SIS 055900

B) Protecció:

Imprimació: Imprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components, amb fosfat de zenc.

Tipus: Hempadur Primer 15300

Color: Vermell 50890

Capes: una

Gruix total capa (sec):

Mínim: 40 micres

Mig: 50 micres

Màxim: 60 micres

Intermitja: Pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida.

Tipus: Hempadur Hi-Build 45200

Color: Gris 12170 i Blanc 44630

Capes: dos

Gruix total capa (sec):

Mínim: 160 micres

Mig: 200 micres

Màxim: 240 micres

Acabat: Pintura d'esmalt de poliuretà de dos components a base d'isocianat alifàtic.

Tipus: Hempel's Polyenamel 55100 (brillant)

Color: Verd s/RAL 6002

Capes: dos

Gruix total capa (sec): Mínim: 60 micres

Mig: 75 micres

Màxim: 90 micres

Gruix total de la protecció: 325 micres

Tipus: Hempadur Primer 15300

Color: Vermell 50890

Capes: una

Gruix total capa (sec): Mínim: 40 micres

Mig: 50 micres

Màxim: 60 micres

Intermitja: Pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida.

1. Tipus: Hempadur Hi-Build 45200

2. Color: Gris 12170 i Blanc 44630

3. Capes: dos

4. Gruix total capa (sec):

Mínim: 160 micres

Mig: 200 micres

Màxim: 240 micres

Acabat: Pintura d'esmalt de poliuretà de dos components a base d'isocianat alifàtic.

5. Tipus: Hempel's Polyenamel 55100 (brillant)

6. Color: Verd s/RAL 6002

7. Capes: dos

8. Gruix total capa (sec):

Mínim: 60 micres

Mig: 75 micres

Màxim: 90 micres

Gruix total de la protecció: 325 micres

8.5.3.3.2.- Caldereria soterrada

Les prescripcions pel sistema de pintures per la protecció exterior de la caldereria soterrada seran les següents:

A) Preparació de la superfície

Neteja.

Xorrejat Grau Sa 2 ½ segons norma SIS 055900

B) Protecció:

Imprimació: Imprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components, amb elevat contingut de zinc.

Tipus: Hempadur Zinc Primer 15360

Color: Gris 19840

Capes: una

Gruix total capa (sec):

Mínim: 40 micres

Mig: 50 micres

Màxim: 60 micres

Intermitja: Pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida.

Tipus: Hempadur 45150

Color: Vermell 50630 i Gris 12170

Capes: dos

Gruix total capa (sec):

Mínim: 300 micres

Mig: 375 micres

Màxim: 450 micres

Gruix total de la protecció: 425 micres

8.5.3.4.- Protecció amb galvanitzat

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

8.5.3.4.1 Tipus de galvanitzat

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

La classificació dels revestiments galvanitzats en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zinc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g /dm^2) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es farà menció expressa de "galvanitzat en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zinc dipositat per unitat de superfície.

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

8.5.3.4.2 Execució del galvanitzat

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

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

8.5.3.4.3 Aspecte

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

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

8.5.3.4.4 Adherència

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

8.5.3.4.5 Massa de zinc per unitat de superfície

Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zinc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm^2).

8.5.3.4.6 Continuitat del revestiment de zinc

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

Gruix i densitat del revestiment

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

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic ($6,4 \text{ Kg/dm}^3$).

Amidament i abonament

A excepció de les peces de l'estació de bombament o en cas que s'especifiqui lo contrari, serà d'aplicació l'apartat de "Generalitat" d'aquest plec.

8.5.3.5.- Peces especials

Les peces especials a col·locar en la canonada seran d'acer galvanitzat, i hauran de complir les mateixes especificacions que el tub d'acer galvanitzat.

Les peces especials es formigonaran exteriorment de manera que resti un tram de no menys de 10 cm sense formigonar fins a la junta.

El gruix mínim del formigó pels ancoratges serà de 15 cm.

Les peces especials es dimensionaran en general, segons la Norma AWWA C208-83.

1 Tipologia, geometria i dimensions dels colzes

El radi dels colzes de les peces especials haurà de ser igual a:

Si s'utilitza perfil tubular

$$R = 2,5 \times \phi \quad (\text{s/DIN 2605.N-5D})$$

Si s'utilitza xapa metàl·lica mecanosoldada (per a diàmetres compresos entre 315 i 600mm)

$$R = 2,5 \times \phi$$

8.5.3.5.1 Fabricació

Tipologia I: $\theta \leq 11,25^\circ$

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| a) $0 < \Delta \leq 22,5^\circ$ | 2 peces/1 tall |
| b) $22,5 < \Delta \leq 45^\circ$ | 3 peces/2 talls |
| c) $45 < \Delta \leq 90^\circ$ | 5 peces/4 talls |

Tipologia II: $\theta \leq 15^\circ$

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| a) $0 < \Delta \leq 30^\circ$ | 2 peces/1 tall |
| b) $30 < \Delta \leq 60^\circ$ | 3 peces/2 talls |
| c) $60 < \Delta \leq 90^\circ$ | 4 peces/3 talls |

8.5.3.5.2 Tipologia, geometria i dimensions de les tes

a) Longitud mínima del ramal principal:

| | |
|----------------------------|---|
| $\phi \leq 315 \text{ mm}$ | $50 \text{ mm} + \phi_{\text{ext ramal principal}} + 50 \text{ mm}$ |
| $\phi > 315 \text{ mm}$ | $100 \text{ mm} + \phi_{\text{ext ramal principal}} + 100 \text{ mm}$ |

b) Longitud mínima del ramal secundari:

| | |
|----------------------------|--|
| $\phi \leq 315 \text{ mm}$ | $50 \text{ mm} + \phi_{\text{ext ramal secundari}}$ |
| $\phi > 315 \text{ mm}$ | $100 \text{ mm} + \phi_{\text{ext ramal secundari}}$ |

8.5.3.5.3 Tipologia, geometria i dimensions de les reduccions

a) Reduccions $\phi_{\text{màx}} \leq 315 \text{ mm}$

i) Material: perfil tubular

$$L_{\text{mín}} = 2 \times \Delta \phi \text{ s/ANSI}$$

ii) Material: Xapa metàl·lica mecanosoldada

Recomanació:

$$\alpha_{\min} \in (10^{\circ}\dots 15^{\circ}) \text{ ó } L_{\min} \in (3,73\dots 5,67) \times \Delta\phi \text{ s/AWWA C208-83}$$

Prescripció:

$$\alpha = 12,5^{\circ} \text{ ó } L = 4,5 \times \Delta\phi$$

c) Longitud mínima dels trams rectes en les peces extremes:

$$\phi_{\max} \leq 315 \text{ mm}$$

$$L_{\min} = 100 \text{ mm} + L_{\text{junt}}$$

$$\phi_{\min} > 315 \text{ mm}$$

$$L_{\min} = 200 \text{ mm} + L_{\text{junt}}$$

Aquestes longituds mínimes es prescriuen per al correcte muntatge i formigonat de les reduccions. Les peces extremes formen part de la reducció i tenen les cares perpendiculars a l'eix de la reducció. La L_{junt} correspon a la peça que connecta amb el tub o al tram inclòs en la peça d'unió amb el tub.

8.5.3.5.4 Amidament i abonament

Les peces especials de caldereria, s'amidaran per Kg d'acer per caldereria, a no ser que el preu unitari tingui una altra opció incloent en el preu la part proporcional de brides, de cargols, i de la resta de materials auxiliars, d'instal·lacions i de proves.

8.5.4.- Canonada PRFV

Tubs de reïna termoestable reforçada amb fibres són els formats per una reïna termoestable com material de base i una armadura de fibres. A la reïna polimèrica de base se li afegeix un agent de reticulació, additius i opcionalment, colorants i càrregues inerts o filler.

Les reïnes termoestables emprades són: polièsters, reïnes epoxídiques, fenòliques, de melanina, silicona, vinilèsters i d'altres.

Agents de reticulació. Són productes químics tals com catalitzadors o enduridors, que s'afegeixen en alguns casos a les reïnes termoenduribles, al moment de la seva utilització, per a iniciar la reticulació de la mateixa; aquest procés pot afavorir-se mitjançant tractaments tèrmics, fotoquímics o químics mitjançant l'ús de, per exemple, acceleradors per afavorir l'acció del catalitzador. També es poden utilitzar inhibidors per enretardir la reticulació que pot tenir lloc durant l'emmagatzematge de la reïna.

Càrregues. Matèries sòlides relativament inerts que s'afegeixen a un material plàstic per a modificar la seva resistència, estabilitat, propietats de treball o altres característiques, o bé per abaratir el seu preu (caolí, pols de cuarç, sorra sílicia, microesferes i d'altres).

Additius:

- **Colorants.** Matèries líquides, pulverulents o en forma de pasta, generalment inerts, que permeten colorejar els productes
- **Agents tixotròpics.** Matèries que permeten augmentar la viscositat aparent d'una

reïna per a facilitar el seu ús en certs casos particulars.

- **Additius particulars.** Matèries adients que s'afegeixen a la reïna per obtenir característiques especials de resistència enfront als agents químics, l'abstracció, el foc, etc.
- **Fibres.** Són els elements de reforç que treballen solidàriament gràcies a la reïna, constituint l'armadura del material i proporcionant-li les seves excel·lents característiques mecàniques. Les més usuals són: la fibra de vidre textil, les fibres polimèriques (polièster, poliamida, polipropilè, etc.), les fibres de carboni, d'asbestos, de bor.

Les fibres poden presentar-se sota les formes que als paràgrafs següents es detallen.

- **Fil.** Terme general que engloba tots els tipus particulars d'estructures fabricades amb fibres discontinües o amb filaments. Aquestes fibres discontinües i filaments poden tenir diferents diàmetres, quins valors poden influir a les característiques del producte
- **Filament.** Element continu que surt per cadascun dels orificis d'una filera
- **Fibra discontinüa.** Element tèxtil unitari de petit diàmetre i de petita longitud
- **Fil de base o cap.** Conjunt de filaments paral·lels fabricats simultàniament i units lleugerament entre sí, sense torsió intencionada. Un fil de base es denomina comunament cap i normalment està constituït per uns 200 filaments.
- **Metxa (roving).** Una metxa és un conjunt de fils de base o caps units sense torsió intencionada. El número de caps és entre d'altres de 4, 15, 30 ó 60
- **Fils de base tallats.** Hebres tallades procedents d'hebres contínues i que no estan unides entre sí de cap manera
- **Feltre (mat.).** Conjunt de filaments, fibres discontinües o hebres, tallades o sense tallar, orientades o no, conglomerades en forma de full
- **Feltre (mat.)** de superfície és una capa prima i compacta constituïda per filaments, fibres discontinües o fils tallats units entre sí.
- **Teixit.** És el producte format per entrecreuaments de fils o metxes en dues direccions generalment perpendiculars.

El tub, com a material acabat, té una estructura composta de les següents parts:

1. Revestiment interior és la capa interior del tub en contacte amb el fluid transportat i que no sol considerar-se a efectes de resistències mecàniques, però sí químiques. Termoplàstiques o termoestables.
2. Part estructural és la part compresa entre el revestiment interior i l'exterior i està constituïda per reïna i fibra en quantitat adient a la seva missió fonamental, que és la de suportar els esforços mecànics a que la conducció va a estar sotmesa
3. Revestiment exterior és la capa que està en contacte amb el medi ambient i la seva missió fonamental és la de protegir al tub exteriorment en les condicions de servei.

Els materials per a la fabricació dels tubs són els indicats al paràgraf "a" d'aquest subapartat de la present Especificació General. A cada cas haurà d'assenyalar-se el tipus de reïna i de

fibra de reforç a emprar, en base a les circumstàncies de servei de la canonada, especialment les relatives als agents químics que ha de resistir.

Els tubs destinats a la conducció d'aigua potable compliran la normativa sanitària vigent en matèria de substàncies nocives tòxiques.

Característiques geomètriques

- Diàmetre nominal: Als tubs de reina termoestable reforçada amb fibres fabricades sobre mandril, el diàmetre nominal (DN) és igual al diàmetre interior teòric del tub, sense tenir en compte les toleràncies, expressat en mil·límetres. Als tubs fabricats per centrifugació el diàmetre nominal (DN) és l'exterior, sense tenir en compte les toleràncies. Els diàmetres nominals dels tubs s'ajustaran a algun dels següents valors:
- Toleràncies respecte del diàmetre nominal: La tolerància del diàmetre interior mig, o de l'exterior mig al seu cas, serà més menys ú per cent ($\pm 1 \%$) del valor nominal. S'entén com a diàmetre interior o exterior mig el valor expressat en mil·límetres que resulta al trobar la mitja aritmètica dels valors obtinguts al mesurar dos diàmetres perpendiculars en qualsevol secció recta del tub.
- Longitud: La longitud nominal dels tubs, expressada en metres, es recomana que es seleccioni entre els següents valors: 3, 5, 6, 10 i 12 m. La tolerància en la longitud serà de més menys vint-i-cinc mil·límetres ($\pm 25 \text{ mm.}$) respecte a la longitud nominal.
- Gruix. Els gruixos de paret els fixarà el fabricant i seran determinats tenint en compte la pressió nominal i la rigidesa circumferencial específica a curt termini, que es requereix per a cada classe del tub. La tolerància de gruix serà sempre positiva i no excedirà del vint per cent (20%) del gruix nominal.

Característiques físiques i mecàniques

- Resistència del tub a pressió hidràulica interior. El valor mínim de la pressió hidràulica interior constant que produiria la ruptura del tub de cinquanta anys de càrrega permanent (P_{r50}), calculada per extrapolació dels resultats d'assaigs de ruptura a 0,1; 1; 100 i 1.000 hores, com a mínim, amb un nivell de confiança no menor del noranta i cinc per cent (95 %), i a la temperatura d'assaig de vint-i-tres més menys dos graus centígrads ($23 \pm 2^\circ\text{C}$), no serà inferior al doble de la pressió nominal declarada pel fabricant, és a dir:

$$P_{r50} \geq 2 \text{ PN (coeficient de seguretat CS = 2)}$$

- El fabricant especificarà el factor de correcció del valor de P_{r50} per a temperatures de servei superiors a vint-i-tres graus centígrads (23°C). El fabricant especificarà el valor mínim de la resistència del tub a pressió hidràulica interior, expressat en kiloponds

per centímetre quadrat (kp/cm^2), que pot resistir el tub sense que es produeixin danys a la seva paret, a la temperatura de vint-i-tres graus centígrads (23°C), amb càrrega sostinguda durant 0,1; 1,5; 100 i 1.000 hores.

- El mètode d'assaig a pressió hidràulica interior, per a determinar els valors esmentats als paràgrafs anteriors, serà el de la Norma UNE 53.112/88.
- Resistència del tub a flexió transversal: La rigidesa circumferencial específica dels tubs a vint-i-tres més menys graus centígrads ($23\pm 2^\circ\text{C}$) i curt termini $(\text{RCE})_0$, serà igual o superior a la declarada pel fabricant, sent:

$$(\text{RCE})_0 = 0,01863 (P / L * \Delta y)$$

On:

$(\text{RCE})_0$ = Rigidesa circumferencial específica a curt termini, en kp/cm^2

$$\text{RCE} = E_c I / D_m^3$$

P = Força en kp, aplicada sobre la generatriu del tros de tub assajat.

L = Longitud, en cm., del tros de tubs assajat.

Δy = Escurçament, en cm., del diàmetre vertical del tub. Es pren $i = 0,05 \text{ DN}$.

0,01863 = Coeficient adimensional

- El fabricant especificarà el valor de la rigidesa circumferencial a llarg termini, és a dir, a cinquanta anys $(\text{RCE})_{50}$, calculada estadísticament mitjançant assaigs realitzats a 0,1, 1, 100 i 1.000 hores com a mínim
- El mètode d'assaig a seguir per a la determinació de la rigidesa circumferencial específica serà el que figura a la Norma UNE 53.323/86/2R.
- Resistència dels tubs a flexió longitudinal: A diferència dels tubs de material termoplàstic, els de reïna termoestable reforçada amb fibra posseeixen una determinada rigidesa longitudinal sent, per tant, necessària la comprovació del seu comportament com a biga quan la seva instal·lació es fa sobre recolzaments aïllats. El fabricant estarà obligat a declarar quin és el comportament mecànic del tub a flexió longitudinal, a curt i a llarg termini (cinquanta anys). El mètode d'assaig serà el de la Norma UNE 53.323/86/2R.
- Tub sotmès a esforços combinats: En la selecció dels tubs s'haurà de tenir en compte el comportament mecànic, tant a les tensions com a les deformacions, les combinacions més desfavorables d'hipòtesis de càrrega que podrien verificar-se durant tota la seva vida útil en servei. La EP definirà quines són aquestes hipòtesis de càrrega combinades, així com els valors límit de les tensions i deformacions admissibles a llarg termini, i el coeficient de seguretat a tenir en compte en la

combinació pèssima d'hipòtesis de càrrega. En cap cas aquest coeficient de seguretat serà inferior a un i mig (1,5). En cap cas serà admissible l'elecció del tub exclusivament en base a característiques relatives a sol·licitacions simples, tals com la PN o la RCE.

- Resistència al colapse: Amb independència de l'establert a l'anterior apartat G.5 els tubs hauran de resistir al colapse, o bombament transversal, amb un coeficient de seguretat, a llarg termini, no inferior a dos (2).
- En la selecció i característiques del tub s'hauran de tenir en compte les condicions particulars d'utilització tals com: atacs químics, abrasió produïda pel fluent, temperatures mitja i extremes, condicions d'instal·lació, etc.
- Per a tenir en compte les condicions desfavorables indicades al paràgraf anterior és freqüent l'adopció d'un factor de correcció K, major que la unitat, aplicat als coeficients de seguretat indicats als apartats G2, G6 i G7. El valor de K ha de ser declarat pel fabricant.

Junts, unions i peces especials

- Les unions rígides als tubs de reina termoestable reforçada amb fibres poden realitzar-se per cobrejunts o maniguet, per copa i espiga encolades amb adhesiu, o amb brides.
- La unió per cubrejunts o maniguets es realitza posant a tope els dos extrems de la canonada i cobrint-los conjuntament amb capes successives de fibra saturada de reina catalitzada, fins a un gruix que garantitzi les característiques mecàniques exigides al tub.
- Les unions flexibles, o elàstiques, es realitzen per copa i espiga amb anells elàstics o per acoblaments mecànics, a base de maniguets metàl·lics amb anells elàstics, sotmesos a pressió mitjançant cargols
- Les peces especials tals com colzes, tes, derivacions i reduccions, han de complir, com a mínim, tots els requisits exigits als tubs de la mateixa sèrie. La seva superfície interior serà tan llisa com la dels tubs
- La desviació del valor de l'angle nominal de canvi de direcció d'un colze, té, derivació o reducció no ha d'excedir de més menys un grau ($\pm 1^\circ$) per a tubs de diàmetre interior igual o menor de sis-cents mil·límetres (600 mm.) i de més menys mig grau ($\pm 0,5^\circ$) per a tubs de major diàmetre
- La tolerància en la longitud declarada pel fabricant per les peces especials serà de més menys 10 mil·límetres (± 10 mm.) per la longitud total, i de més menys 5

mil·límetres (± 5 mm.) als trams amb origen en una intersecció de la mateixa peça.

Identificació

Tots els tubs i peces especials es marcaran exteriorment, de manera visible i indeleble, amb les següents dades com a mínim:

- Marca del fabricant
- Diàmetre nominal en mil·límetres
- Pressió nominal en kilopondis per centímetre quadrat
- Rigidesa circumferencial específica a curt termini en kilopondis per metre quadrat
- Mes i any de fabricació
- Quan s'emmagatzemen els tubs en fileres, han de col·locar-se taulons de fusta entre capa i capa de tubs, i entre el terra i el primer tub; i s'utilitzaran cunyes clavades als taulons per a evitar moviments incontrolats dels tubs.

La pressió de prova (PP) a la que hauran de sotmetre's els tubs de reïna termoestable reforçats amb fibra serà, com a mínim, el doble de la pressió nominal.

$$PP \geq 2 PN$$

Els tubs de pressió es classificaran d'acord amb la pressió nominal (PN), segons els següents valors:

$$PN: 1; 2,5; 4; 6; 10; (12,5); 16; (20); 25; 50; 63; \text{kp/cm}^2.$$

Els valors entre parèntesis són opcionals.

La pressió nominal ha d'estar relacionada amb la resistència a tracció circumferencial del material estructural del tub a llarg termini (f_{50}) per la fórmula:

$$PN \leq \frac{f_{50}}{CS} \times \frac{2e_s}{D_m}$$

on:

PN = Pressió nominal en kp/cm^2

f_{50} = Resistència a tracció circumferencial del material estructural del tub a una temperatura de 23°C i una pressió constant durant 50 anys, en kp/cm^2

CS = Coeficient de seguretat, no inferior a 2.

e_s = Gruix de la paret estructural del tub, en cm.

D_m = Diàmetre mig teòric del tub, en cm.

D_m = $DN + 2e_r + e_s$; o bien $D_m = D_e - e_s$, si el tub és fabricat per centrifugació.

DN = Diàmetre nominal

e_r = Gruix del revestiment interior, si existeix.

D_e = Diàmetre exterior

La resistència a tracció circumferencial del material estructural del tub a llarg termini (cinquanta anys) s'obindrà mitjançant assaigs de ruptura del tub a pressió hidràulica interior. S'obtidran les tensions mínimes que produeix la ruptura de trossos de tub. Els resultats es representaran en coordenades cartesianes, a escala logarítmica doble, els temps, en hores, a les abscisses i les tensions de rebentament, en kp/cm^2 , a les ordenades. S'ajustarà una recta per mínims quadrats que representarà la línia de regressió tensió-temps, que servirà per a estimar la resistència del tub als cinquanta anys (llarg termini). Com a mínim s'obtidran quatre resultats, compresos dins del següents intervals:

0,1 a 6; 6 a 12; 60 a 120; 600 a 1.200 hores.

El tub no ha de presentar evidència de fissures a simple vista en assolir una deformació inicial del cinc per cent (5%) del diàmetre interior mitjà a l'assaig de determinació de la rigidesa, realitzat segons l'apartat 5.2 de la Norma UNE 53.323/86/2R.

El tub no ha de presentar danys estructurals, delaminacions ni fissures a l'assaig per a determinar la deformació prevista a llarg termini, per extrapolaració gràfica de la corba de deformacions a càrrega constant al llarg del temps, d'acord amb l'apartat 5.3. de la Norma UNE 53.323/86/2R. La càrrega constant aplicada serà la que produeixi una deformació inicial igual al tres menys dues dècimes per cent ($3 \pm 0,2 \%$) del diàmetre interior mitjà.

El coeficient de fluència obtingut dividint la deformació prevista a llarg termini (cinquanta anys) per la deformació inicial haurà de ser inferior a dos (2).

$$\frac{\Delta y_{50}}{\Delta y_0} < 2$$

on:

Δy_{50} = Deformació prevista a cinquanta anys (llarg termini)

Δy_0 = Deformació inicial (curt termini)

La resistència dels tubs a la flexió longitudinal es determinarà d'acord amb l'apartat 5.4. de la Norma UNE 53.323/86/2R. Hauran de resistir, sense que es produeixi ruptura de laminació o fissures, les següents càrregues:

| Diàmetre nominal (DN) mm. | Càrrega total d'assaig kp. |
|---------------------------|-------------------------------------|
| DN < 200 | $9 \cdot \text{DN}^2 \cdot 10^{-3}$ |

| | |
|------------|------------------------------|
| 200 | 320 |
| 250 | 550 |
| 300 | 700 |
| 350 | 980 |
| 400 | 1.300 |
| 450 | 1.620 |
| 500 | 2.000 |
| 600 | 2.500 |
| 700 | 3.450 |
| 800 | 4.500 |
| 900 | 5.700 |
| 1.000 | 7.000 |
| DN > 1.000 | $6 \cdot DN^2 \cdot 10^{-3}$ |

La duresa Barcol dels tubs perfectament curats, serà, com a mínim, el vuitanta per cent (80%) del valor corresponent a la resina utilitzada perfectament curada, i l'increment de duresa serà inferior al quinze per cent (15%) del valor inicial. Les mesures de duresa es realitzaran d'acord amb l'indicat a l'apartat 5.7 de la Norma UNE 53.323/86/2R.

L'absorció d'aigua a vint graus centígrads (20°C), mesurada d'acord amb l'apartat 5.8 de la Norma UNE 53.323/86/2R, serà com a màxim de deu grams per metre quadrat (10 g/m²).

Control i criteris d'acceptació i rebuig

Les característiques a declarar per el fabricant seran com a mínim les següents:

- Característiques geomètriques DN, e, L_t, L_u i les seves toleràncies
- Característiques del tub a curt termini

| | |
|---|------------------|
| | Mètode d'assaig |
| Densitat | UNE 53.269/80 |
| Contingut en fibra de vidre | |
| Coefficient de dilatació tèrmica lineal | |
| Resistència química i a la temperatura | UNE 53.316/78/1R |
| Resistència a l'impacte | UNE 53.292/77 |

| | |
|---|------------------|
| Duresa Barcol | UNE 53.270/76 |
| Resistència a tracció axil | |
| Resistència a pressió hidràulica interior | UNE 53.112/88 |
| Mòdul d'elasticitat a flexió circumferencial | UNE 53.323/86/2R |
| Rigidesa circumferencial específica, a curt termini | UNE 53.323/86/2R |
| Resistència a flexió longitudinal | UNE 53.323/86/2R |
| Absorció d'aigua | UNE 53.028/90/1R |
| Característiques del tub a llarg termini | |
| | Mètode d'assaig |
| Resistència a tracció circumferència als cinquanta anys | UNE 53.323/86/2R |
| Mòdul de fluència E_{c50} a flexió transversal | UNE 53.323/86/2R |
| Coefficient de fluència | UNE 53.323/86/2R |

Els mètodes d'assaig que s'utilitzaran als tubs sense pressió seran tots els inclosos a la Norma UNE 53.323/86/2R i el d'estanquitat, que figura al següent paràgraf.

Als tubs de pressió, a més dels assaigs del paràgraf anterior, es realitzaran els següents, d'acord amb la Norma UNE 53.323/86/2R:

- Determinació de la pressió d'esclatada a curt termini
- Assaig d'estanquitat a la pressió de prova (PP) igual al doble de la pressió nominal: $PP = 2 PN$ per els tubs de pressió, i de 2 kp/cm^2 als tubs sense pressió.
- Determinació de la resistència a pressió hidràulica interior a 0,1; 1,5; 100 i 1.000 hores.

Quan ho exigeixi la EP o el Director de les Obres, es determinarà la resistència a tracció circumferencial a llarg termini mitjançant assaigs de determinació de la pressió d'esclatada i l'extrapolació que s'indica a l'apartat C1.

Quan ho exigeixi la EP o el Director de les Obres, es determinarà la resistència química i a la temperatura, segons el mètode d'assaig de la Norma UNE 53.316/78/1R.

Amidament i abonament

Les canonades de PRFV s'abonaran per ml. realment executats segons l'eix de la conducció. 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 junts i l'execució de les proves hidràuliques i no hidràuliques que ordeni el Director d'Obra.

El preus inclouen també el subministrament de la p.p. de junts i el subministrament i col·locació de tots aquells accessoris i peces especials que calguin pel propi traçat de la conducció o per l'existència de derivacions, connexions amb equips mecànics, sortida de dipòsits, etc. com ara colzes, tes, cons de reducció, junts embridades, junts arpol, 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'acceptarà 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 preus que apareixen al Quadre de Preus.

8.5.5 Canonades de PVC

8.5.5.1.- Definicions.

Tubs de policlorur de vinil no plastificat (PVC) són els de material termoplàstic constituït per resina de policlorur de vinil i altres ingredients, en una proporció no superior al 4% del total, sense addició de plastificants.

Seran d'aplicació les definicions que figuren en l'apartat precedent: "A) *Tubs de material termoplàstic*" i es complirà l'especificat en aquest art. 6.5 a més de les que a continuació s'expressen.

8.5.5.2.- Condicions de servei

No són objecte concret d'aquest article els tubs de PVC per a instal·lacions de desguàs i de sanejament en l'interior del recinte d'edificis o d'instal·lacions industrials.

Les canonades de PVC no han d'utilitzar-se 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 poden considerar-se 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 l'iode. En la norma UNE 53.389 es recullen els diferents graus de resistència química front a les diferents substàncies.

8.5.5.3.- Classificació

Per la pressió hidràulica interior.

Tubs de pressió; tubs que, a la temperatura de 20 °C, poden estar sotmesos a una pressió hidràulica interior constant igual a la pressió nominal (PN), durant 50 anys, com a mínim, amb un coeficient de seguretat final no inferior a 2,4.

Tubs sense pressió o de sanejament de poblacions.

Tubs per a encofrat perdut i altres usos semblants.

Per la conformació dels extrems.

Tubs amb extrems llisos.

Tubs amb embocadura (valona).

- . Per a unió per encolat.
- . Per a unió de junt flexible, amb anell elàstic.

8.5.5.4.- Característiques geomètriques i toleràncies

Es complirà la norma UNE 53-112-88.

8.5.5.5.- Materials dels tubs

El material bàsic per a la fabricació dels tubs de PVC serà resina de policlorur de vinil tècnicament pura, és a dir, amb menys de l'1% de substàncies estranyes.

Al material bàsic no se li podrà afegir cap substància plastificant.

Es podran incloure altres ingredients o additius en una proporció tal que, en el seu conjunt, no superi el quatre per cent (4%) del material que constitueix la paret del tub acabat. Aquests ingredients o additius poden ser, lubricants, estabilitzadors, modificadors de les propietats finals del producte i colorants.

Els tubs i accessoris destinats a canonades de conducció d'aigua potable no contindran substàncies que poguessin ocasionar l'incompliment de la Reglamentació tècnico-sanitària per a l'abastament i control de qualitat de les aigües potables de consum públic", R.D. 1138/1990 de 20 de setembre (BOE núm. 226 de 20 de setembre de 1990).

El fabricant dels tubs establirà les condicions tècniques de la resina de policlorur de vinil de forma que pugui garantir el compliment de les característiques a curt termini i a llarg termini (50 anys) que s'exigeixen en aquest Plec. En especial tindrà en compte les següents característiques de la resina:

- Pes específic aparent.
- Granulometria.
- Porositat del gra.
- Índex de viscositat.
- Colabilitat.
- Color.
- Contingut màxim de monòmer lliure.
- Humitat.

Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les normes UNE corresponents o, en el seu defecte, amb les normes ISO.

8.5.5.6.- Característiques dels tubs

Comportament al calor. La contracció longitudinal remanent del tub, després d'haver estat sotmès a l'acció del calor, serà menor del 5%, segons mètode d'assaig de la UNE 53112.

Resistència a l'impacte. El veritable grau d'impacte (V.G.I.), determinat segons UNE 53.112, serà inferior a:

5 % a l'assaig a 0° C

10 % a l'assaig a 20° C.

Prova a la pressió hidràulica interior (assaig no destructiu). En funció del temps de permanència en càrrega, els tubs no hauran de trencar-se ni fissurar-se ni presentar fuites d'aigua al ser sotmesos a pressió hidràulica interior, segons el mètode d'assaig definit en la UNE 53.112, en les següents condicions:

| Temperatura de l'assaig (°C) | Duració de l'assaig (hores) | Tensió de tracció circumferencial constant a que es sotmet el tub | |
|------------------------------|-----------------------------|---|---------------------------|
| | | MPa | (kp/cm ²) (1) |
| 20 | 1 | 42 | (428) |
| 20 | 100 | 35 | (357) |
| 60 | 100 | 12 | (122) |
| 60 | 1000 | 10 | (102) |

NOTA (1) : La pressió interior constants (P) a la que ha de sotmetre el tub durant l'assaig, es determinarà per la fórmula:

$$P_p = \frac{2 e \cdot \sigma_e}{D_n - e}$$

On:

P_p = pressió de prova, expressada en kp/cm²

σ_e = valor donat en la taula.

E = gruix nominal del tub en cm.

D_n = diàmetre exterior mitjà del tub, en cm.

Per a l'assaig d'1 hora a 20° es compleix:

$$\frac{P_p}{PN} = \frac{\sigma_e}{\sigma_a} = \frac{42}{10} = 4,2 \quad \text{és a dir, } P_p = 4,2 \text{ PN}$$

8.5.5.7.- Junts.

Els junts dels tubs de PVC poden ser:

- a) Junt encolat. Només per a tubs de diàmetre inferior a dos-cents mil·límetres (200 mm).
 - En tubs amb embocadura (dolla de valona i espiga).
 - En tubs llisos, amb maniguet.
- b) Junt elàstic. Amb anell de goma per a l'estanquïtat.
 - En tubs amb embocadura.
 - En tubs llisos, amb maniguet i dos anells de goma.

- c)Junt amb brides metàl·liques, aplicades sobre portabrides de PVC injectat i encolat a l'extrem del tub, en fàbrica i amb total garantia (63 mm).
- d)Junts amb accessoris roscats, metàl·lics o de plàstic. Només per a diàmetres no superiors a seixanta-tres mil·límetres.
- e)Junts amb brides de plàstic. Només fins a diàmetre de seixanta-tres mil·límetres (63 mm).

L'embocadura o valona dels tubs es formarà en fàbrica mitjançant l'operació d'envalonament per emmotllament, amb o sense reguixament de la paret. No es permetrà la valona encolada.

Els anells d'estanquïtat de goma o material elastomèric sintètic hauran de mantenir l'estanquïtat del junt a una pressió quàdruple de la nominal del tub i a una temperatura no menor de 45° C.

Els junts, per a tubs de pressió, de qualsevol tipus que siguin, hauran de poder resistir, sense fuites d'aigua, una pressió hidràulica interior igual a quatre vegades la pressió nominal del tub durant al menys, una hora.

8.5.5.8.- Execució

Emmagatzematge i manipulació.

Es complirà l'establert a l'art. 6.5 d'aquest Plec.

S'haurà de tenir en compte que la resistència a l'impacte dels tubs de PVC minva de forma acusada a temperatures inferiors a 0° C. No obstant, poden ser manipulats i aplegats satisfactòriament si les operacions es realitzen amb molta cura.

Instal·lació de canonada soterrada.

En les canonades soterrades de material termoplàstic (PVC, PEAD, etc.) l'estabilitat mecànica front a les accions ovalitzants dels tubs depèn essencialment de la qualitat del reblert executat al seu voltant i gairebé no del major o menor gruix de paret, a partir d'un determinat gruix mínim. Per això s'haurà de tenir especial cura en la selecció del material granular del recolzament i embolcall dels tubs en el fons de la rasa i al grau de compactació del mateix. No són, en general, aconsellables els reblerts de formigó.

Es recomana que l'obertura de la rasa es faci amb l'amplada mínima però suficient i les parets el més verticals possibles, al menys fins al nivell de la generatriu superior dels tubs, per ser d'aquesta manera més eficaç la resistència passiva de les parets de la rasa a la deformació per aixafament del tub.

En les canonades de diàmetre superior a dos-cents mil·límetres (200 mm) l'amplada mínima del fons de la rasa no serà inferior a seixanta centímetres (60 cm) i s'ha de deixar un espai mínim de vint centímetres (20 cm) a cada costat del diàmetre horitzontal del tub, per al reblert i la compactació. Si per a la unió dels tubs cal un ample més gran, es pot eixamplar la rasa en tota la seva longitud, o només a les zones de connexió mitjançant nínxols d'uns vuitanta centímetres (80 cm) de longitud, amb sobreamples suficients en el fons i parets. Es recomana no excavar els nínxols fins al moment de muntar els tubs i a mesura que es verifiqui aquesta operació, per assegurar la seva posició coincident amb el junt i la seva conservació.

Quan el fons de la rasa es trobi en zona de terreny estable no rocós, desproveït de pedres, fonaments o altres materials que puguin originar tensions puntuals en la canonada, aquesta es pot assentar directament sobre el fons prèviament modelat en forma de bressol, de manera que la part més baixa de la canonada assenti en el major arc possible. L'angle d'aquest arc de recolzament estarà comprès entre seixanta (60) i cent vint graus (120 °).

Quan el fons de la rasa es trobi en terreny rocós, la canonada es col·locarà sobre un llit de material granular no coherent de volum màxim no superior a quinze mil·límetres (15 mm). El gruix del llit no serà inferior al sisè (1/6) del diàmetre exterior del tub, i com a mínim quinze centímetres (15 cm).

Quan el fons de la rasa es trobi en zona de terreny inestable, es procedirà a profunditzar l'excavació substituint el terreny inestable per material d'aportació adequat, degudament compactat, o per una capa de formigó pobre de quinze centímetres (15 cm) de gruix mínim. En el primer cas el gruix de la capa de reblert compactat no serà inferior a la meitat del diàmetre del tub. Sobre la capa de formigó pobre es col·locarà el llit de material granular indicat anteriorment. Sobre la capa de material d'aportació compactat es podrà col·locar la canonada en la forma descrita.

Es recomanable que al menys en la zona de recolzament del tub sobre el llit, el material granular d'aquest no es compacti abans de col·locar la canonada. D'aquesta manera, es proporciona a la canonada el matalàs adequat que eliminarà eventuais esforços locals en els tubs.

En els terrenys excepcionalment inestables, com ara fangs, argiles expansives i terrenys orgànics o movedissos, es tractarà el fons de rasa mitjançant solucions adequades per a cada cas.

Una vegada col·locada la canonada en la rasa, correctament alineada i realitzades les unions, es procedirà a l'abocament del material de reblert corresponent a la zona que envolta al tub, sense que caigui directament sobre ell. El reblert es compactarà amb màquines o eines manuals, procurant que no quedi cap buit per sota del tub. Es compactarà per capes de quinze centímetres (15 cm) de gruix, fins a una alçada mínima de trenta centímetres (30 cm) per sobre de la generatriu superior dels tubs. El material de reblert d'aquesta zona inferior pot ser el material procedent de l'excavació de la rasa si és seleccionada i garbellat per a eliminar pedres de tamany superior a un d'aquests valors: deu per cent (10%) del diàmetre del tub, o vint mil·límetres (20 mm). En cas que el material de l'excavació sigui inadequat o insuficient, s'utilitzarà material d'aportació adequat de tamany màxim de vint mil·límetres (20 mm), llevat que el Director d'Obra autoritzi un tamany més gran. En ambdós casos el grau de compactació serà, com a mínim, el noranta-cinc per cent (95%) del Proctor Normal.

Una vegada acabat el reblert de la zona de fons de rasa, es realitzarà el reblert en una franja d'un metre (1 m) d'alçada, amb material compactat procedent de l'excavació o de préstecs, de tamany inferior a vuitanta mil·límetres (80 mm). El grau de compactació d'aquesta zona serà el definit en els Plànols o pel Director d'Obra.

La resta de la rasa es reblirà amb material compactat, procedent de l'excavació o de préstecs, de volum mai superior a dos-cents mil·límetres (200 mm), compactat o abocat, segons especifiqui el Director d'Obra.

Les altures màxima i mínima del reblert sobre el tub seran de tal manera que la tensió màxima de treball en el material del tub, considerant la combinació més desfavorable de

càrregues interiors i exteriors, no superi la tensió de ruptura o de fluència a llarg termini (50 anys), corresponent a la temperatura de servei, dividida pels següents coeficients de seguretat:

- | | |
|--|-----|
| - Policlorur de vinil no plastificat (PVC) | 2,5 |
| - Polietilè d'alta densitat (PEAD) | 1,3 |
| - Poliester reforçat amb fibra de vidre (PRFV) | 2,0 |

L'ovalització del tub, amidada per l'escurçament relatiu del diàmetre vertical, estimat per a llarg termini (50 anys), no serà més gran, en tant per cent del diàmetre nominal, que els valors següents:

- | | |
|---------------------------------------|---------|
| - En termoplàstics (PVC, PEAD, etc.) | 5% - 6% |
| - En resines termoestables reforçades | 3% - 5% |

Serà d'aplicació l'apartat 6.1 d'aquest Plec en tot allò que no sigui incompatible amb les condicions establertes en l'apartat 6.5.

Els recobriments mínims sobre les canonades es determinaran d'acord amb aquest apartat. Els llits de les canonades seran d'arena o de graveta arrodonida, admetent-se el recolzament directe del tub sobre el fons de la rasa si es donen les circumstàncies que figuren en aquest apartat.

Amidament i abonament

Les canonades de PVC s'abonaran per ml. realment executats segons l'eix de la conducció. 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 junts i l'execució de les proves hidràuliques i no hidràuliques que ordeni el Director d'Obra.

El preus inclouen també el subministrament de la part proporcional de junts i el subministrament i col·locació de tots aquells accessoris i peces especials que calguin pel propi traçat de la conducció, per l'existència de derivacions, connexió amb equips mecànics, sortida de dipòsits, etc. com ara colzes, tes, cons de reducció, junts 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'acceptarà 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.

8.5.6 Canonades de PEAD

8.5.6.1.- Definicions

Tubs de polietilè (PE) són els de materials termoplàstics constituïts per una resina de polietilè, negre de carboni, sense altres addicions que antioxidants estabilitzadors o colorants.

Segons el tipus de polímer emprat es distingeixen tres classes de termoplàstics de polietilè.

Poliètilè de baixa densitat (LDPE), també denominat PE 32. Polímer obtingut en un procés d'alta pressió. La seva densitat sense pigmentar és igual menor a $0,930 \text{ kg/dm}^3$.

Poliètilè d'alta densitat (HDPE), també denominat PE 50 A. Polímer obtingut en un procés a baixa pressió. La seva densitat sense pigmentar és més gran de $0,940 \text{ kg/dm}^3$.

Poliètilè de mitja densitat (MDPE), també denominat PE 50 B. Polímer obtingut a baixa pressió i la seva densitat, sense pigmentar, està compresa entre $0,931 \text{ kg/dm}^3$ i $0,940 \text{ kg/dm}^3$.

En aquesta obra s'utilitzarà exclusivament el tub de poliètilè d'alta densitat HDPE o PEAD

8.5.6.2.- Materials

Condicions de servei

No són objecte d'aquest Article els tubs de PE per a instal·lacions de desguàs i de sanejament en l'interior d'edificis o dins del recinte d'instal·lacions industrials.

Serà obligatòria la protecció contra la radiació ultravioleta que, per lo general, s'efectuarà amb negre de carboni incorporat a la massa d'extrusió.

Les canonades de PEAD no podran utilitzar-se 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 hauran de col·locar-se en planta serpentejant per a compensar els moviments per diferències tèrmiques, degut a l'alt coeficient de dilatació lineal del PE, dues dècimes de mil·límetre (0,2 mm) per metre de longitud i grau centígrad de variació de temperatura.

Les canonades de PEAD són resistents a l'atac de sòls 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 PEAD als diferents agents químics editades per la majoria dels fabricants.

Classificació

Per la pressió hidràulica interior es classifica en :

Tubs de pressió. Els que a la temperatura de 20°C poden estar sotmesos a una pressió hidràulica interior constant igual a la pressió nominal (PN) durant cinquanta anys (50), amb un coeficient de seguretat final no inferior a 1,3.

Tubs sense pressió. Per a sanejament de poblacions i canonades sense càrrega.

Tubs per a encofrat perdut i altres usos similars.

Per la forma dels extrems:

Tubs d'extrems llisos.

Tubs amb embocadura (copa).

8.5.6.3.- Característiques geomètriques i toleràncies

En el quadre següent es fixen els diàmetres nominals i espessors mínims dels tubs de PE d'alta densitat, corresponents a les tres sèries normalitzades de tubs de pressió, els números de sèrie són 12,5; 8 i 5.

TUBS DE POLIETILÈ D' ALTA DENSITAT PER A CONDUCCIONS D'AIGUA A PRESSIÓ

| DIÀMETRE NOMINAL | | GRUIXÀRIES MÍNIMES DE PARET (e), EN mm SEGONS SÈRIES (S) | | |
|------------------|------------------|--|-------|-------|
| DN mm | TOLERANCIA mm | S = 12,5 | S = 8 | S = 5 |
| 32 | + 0,3 | - | 2,0 | 2,9 |
| 40 | + 0,4 | 2,0 | 2,4 | 3,7 |
| 50 | + 0,5 | 2,0 | 3,0 | 4,6 |
| 63 | + 0,6 | 2,4 | 3,8 | 5,8 |
| 75 | + 0,7 | 2,9 | 4,5 | 6,8 |
| 90 | + 0,9 | 3,5 | 5,4 | 8,2 |
| 110 | + 1,0 | 4,2 | 6,6 | 10,0 |
| 125 | + 1,2 | 4,8 | 7,4 | 11,4 |
| 140 | + 1,3 | 5,4 | 8,3 | 12,7 |
| 160 | + 1,5 | 6,2 | 9,5 | 14,7 |
| 180 | + 1,7 | 6,9 | 10,7 | 16,4 |
| 200 | + 1,8 | 7,7 | 11,9 | 18,2 |
| 225 | + 2,1 | 8,6 | 13,4 | 20,5 |
| 250 | + 2,3 | 9,6 | 14,8 | 22,7 |
| 280 | + 2,6 | 10,7 | 16,6 | 25,4 |
| 315 | + 2,9 | 12,1 | 18,7 | 28,6 |
| 355 | + 3,2 | 13,6 | 21,1 | - |
| 400 | + 3,6 | 15,3 | 23,7 | - |
| 450 | + 4,1 | 17,2 | 26,7 | - |
| 500 | + 4,5 | 19,1 | 29,6 | - |
| 560 | + 5,0 | 21,4 | - | - |
| 630 | + 5,1 | 24,1 | - | - |
| 710 | + 5,1 | 27,2 | - | - |
| 800 | + 5,1 | 30,6 | - | - |

$$S = \text{Número de Sèrie} = \frac{DN - e}{2e}; PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

Tolerància de diàmetre. La tolerància en l'exterior mig serà sempre positiva, i la seva quantia ve donada per la fórmula que s'expressa a continuació, en la que els valors

s'arrodoneixen al 0,1 més pròxim per excés; amb un valor mínim de 0,3 mm i un màxim de 5,1 mm (Veure el Quadre anterior).

$$DDe = + 0,009 De$$

Les toleràncies de diàmetre per a tubs a unir amb embocadures soldades es donen en el quadre següent.

TOLERÀNCIES DE DIÀMETRE EN TUBS A UNIR AMB EMBOCADURA SOLDADA

| DIÀMETRE NOMINAL (mm) | TOLERÀNCIA (mm) | DIÀMETRE NOMINAL (mm) | TOLERÀNCIA (mm) |
|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| 20 | + 0,3 | 110 | + 0,6 |
| 25 | + 0,3 | 125 | + 0,6 |
| 32 | + 0,3 | 140 | + 0,8 |
| 40 | + 0,4 | 160 | + 1,0 |
| 50 | + 0,4 | 180 | + 1,2 |
| 63 | + 0,4 | 200 | + 1,3 |
| 75 | + 0,5 | 225 | + 1,4 |
| 90 | + 0,6 | 250 | + 1,5 |

Toleràncies de gruix. La diferència entre el gruix en un punt qualsevol (e_i) i el nominal (e) serà positiva i inferior al valor següent:

Cas a) Tub de DN menor de 400 mm $\Delta e = 0,10e + 0,2 \text{ mm}$

Cas b) Tub de DN igual o major de 400 mm $\Delta e = 0,15e + 0,2 \text{ mm}$

Tots els càlculs s'arrodoniran al 0,1 mm més pròxim, per excés. (Veure el Quadre).

TOLERÀNCIES DE GRUIX EN TUBS DE "PE"

| GRUIX NOMINAL (e) (mm) | TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm) | GRUIX NOMINAL (e) (mm) | TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm) |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 2,0 | + 0,4 | 11,9 | + 1,4 |
| 2,2 | + 0,5 | 12,1 | + 1,5 |
| 2,3 | + 0,5 | 12,3 | + 1,5 |
| 2,4 | + 0,5 | 12,7 | + 1,5 |
| 2,8 | + 0,5 | 13,4 | + 1,6 |
| 2,9 | + 0,5 | 13,6 | + 1,6 |
| 3,0 | + 0,5 | 14,6 | + 1,7 |
| 3,5 | + 0,6 | 14,8 | + 1,7 |
| 3,7 | + 0,6 | 15,1 | + 1,8 |
| 3,8 | + 0,6 | 15,3 | + 1,8 |
| 4,2 | + 0,7 | 16,4 | + 1,9 |
| 4,4 | + 0,7 | 16,6 | + 1,9 |
| 4,5 | + 0,7 | 17,1 | + 2,0 |
| 4,6 | + 0,7 | 17,2 | + 2,0 |
| 4,8 | + 0,7 | 18,2 | + 2,1 |
| 5,4 | + 0,8 | 18,7 | + 2,1 |

| | | | |
|------|-------|------|-------|
| 5,5 | + 0,8 | 19,1 | + 2,2 |
| 5,8 | + 0,8 | 19,2 | + 2,2 |
| 6,2 | + 0,9 | 20,5 | + 2,3 |
| 6,6 | + 0,9 | 21,1 | + 2,4 |
| 6,8 | + 0,9 | 21,4 | + 2,4 |
| 6,9 | + 0,9 | 21,9 | + 2,4 |
| 7,4 | + 1,0 | 22,7 | + 2,5 |
| 7,7 | + 1,0 | 23,7 | + 2,5 |
| 8,2 | + 1,1 | 24,1 | + 3,9 |
| 8,3 | + 1,1 | 24,6 | + 3,9 |
| 8,6 | + 1,1 | 25,4 | + 4,1 |
| 9,5 | + 1,2 | 26,7 | + 4,3 |
| 9,6 | + 1,2 | 27,2 | + 4,3 |
| 10,0 | + 1,2 | 27,3 | + 4,3 |
| 10,3 | + 1,3 | 28,6 | + 4,5 |
| 10,7 | + 1,3 | 29,6 | + 4,7 |
| 11,4 | + 1,4 | 30,6 | + 4,8 |

En tots dos casos el número de mitges a realitzar serà:

En tubs de DN menor de 400 mm 8 mesures

En tubs igual o major de 400 mm 12 mesures

Ovalació. Per als tubs rectes, la diferència màxima admissible entre el diàmetre exterior màxim o mínim, en una secció recta qualsevol, i el diàmetre exterior mig serà menor que $0,02 D_e$, essent D_e el diàmetre exterior mig, arrodonint el resultat al 0,1 mm immediat superior. (Veure el quadre següent).

TOLERANCIES D'OVALACIÓ EN TUBS DE "PE"

| DIÀMETRE NOMINAL (DN) (mm) | TUBS RECTES TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm) | TUBS EN ROTLLOS TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm) |
|----------------------------------|---|--|
| 63 | 1,3 | 3,8 |
| 75 | 1,5 | 4,5 |
| 90 | 1,8 | 5,4 |
| 110 | 2,2 | 6,6 |
| 125 | 2,5 | 7,5 |
| 140 | 2,8 | 8,4 |
| 160 | 3,2 | 9,6 |
| 180 | 3,6 | - |
| 200 | 4,0 | - |
| 225 | 4,5 | - |
| 250 | 5,0 | - |
| 280 | 5,6 | - |

| | | |
|-----|------|---|
| 315 | 6,3 | - |
| 355 | 7,1 | - |
| 400 | 8,0 | - |
| 450 | 9,0 | - |
| 500 | 10,0 | - |
| 560 | 11,2 | - |
| 630 | 12,6 | - |
| 710 | 14,2 | - |
| 800 | 16,0 | - |

Per als tubs subministrats en rotllos, la diferència màxima admissible serà 0,06 D_e . L'ovalació no es comprovarà en els tubs en que la relació e/DN sigui igual o major de 0,08.

Longitud dels tubs. La longitud dels tubs rectes serà preferentment de 6, 8, 10 ó 12 m. La longitud dels tubs, mesurada a la temperatura de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, serà, com a mínim, la nominal.

En el cas de tubs subministrats en rotllos, el diàmetre d'aquests no serà inferior a vint (20) vegades el diàmetre nominal del tub, per a polietilè de baixa i mitja densitat, i no serà inferior a vint-i-quatre (24) vegades el diàmetre nominal, en tubs de polietilè d'alta densitat.

8.5.6.4.- Materials dels tubs

El material del tub estarà constituït per:

Resina de polietilè tècnicament pura, de baixa, mitja, o alta densitat, segons les definicions donades en UNE 53188. Para tubs de PEAD, la resina de PE serà d'alta densitat.

Negre de carboni finament dividit en una proporció del $2,5\% \pm 0,5\%$ del pes del tub.

Eventualment: altres colorants, estabilitzadors, antioxidants i additius auxiliars per a la fabricació.

El material del tub no tindrà plastificants, càrrega inert ni altres ingredients que puguin disminuir la resistència química del PE, o rebaixar la seva qualitat. Queda prohibit el polietilè de recuperació.

Tots els ingredients compliran la condició de ser acceptables des del punt de vista sanitari.

El negre de carboni emprat en la fabricació de tubs de PE complirà les especificacions de la UNE 53131; i la seva dispersió tindrà una homogeneïtat igual o superior a la definida en dita norma. La determinació del contingut en negre de carboni es farà segons la norma UNE 53375.

El fabricant dels tubs establirà les condicions tècniques de la resina de polietilè, de forma que pugui garantir el compliment de les característiques a curt i llarg termini (50 anys) que s'exigeixen en aquest Plec. En especial tindrà en compte les següents característiques de la resina:

- Granulometria.
- Densitat.
- Índex de fluïdesa.
- Grau de contaminació.
- Contingut en volàtils.
- Contingut en cendres.

Aquestes característiques es determinaran d'acord amb la norma UNE 53188.

8.5.6.5.- Característiques dels tubs

Comportament al calor. La contracció longitudinal romanent del tub, després d'haver estat sotmès a l'acció del calor, serà menor del 3%, segons el mètode d'assaig de la norma UNE 53131.

Prova a la pressió hidràulica interior. (Assaig no destructiu). En funció del temps de permanència en càrrega, els tubs no hauran de trencar-se ni deteriorar-se al ser sotmesos a pressió hidràulica interior, segons el mètode d'assaig definit en la norma UNE 53131, en les següents condicions:

| CLASSE DE PE | TEMPERATURA DE L'ASSAIG (°C) | DURACIÓ DE L'ASSAIG (HORES) | TENSIÓ DE TRACCIÓ CIRCUMFERENCIAL A QUE ES SOTMET EL TUB σ_e (kp/cm ²) (1) |
|--------------|------------------------------|-----------------------------|---|
| Tubs de HDPE | 20 | 1 | 147 |
| | 80 | 170 | 29 |

(1): La pressió hidràulica interior a la que ha de sotmetre el tub durant l'assaig es determinarà per la fórmula:

$$P = \frac{2\sigma_e \cdot e}{D_n - e}$$

on:

P = pressió de prova, en kp/cm²

σ_e = valor de la tensió circumferencial donat en la taula, en kp/cm²

e = espessor nominal del tub, en cm

D_n = diàmetre exterior mig del tub, en cm.

8.5.6.6.- Junts

Les unions dels tubs de PE poden ser:

a) Per soldament tèrmic sense aportació. Unió fixa.

A tope en tubs llisos, mitjançant placa calefactora.

Amb manigueta soldat in situ.

Per electrofussió de manigueta especial provist de resistència elèctrica incorporada.

b) Mitjançant accessoris

Unions resistents a la tracció:

Amb accessoris roscats, de plàstic o metàl·lics, en tubs de diàmetres no superior a 63 mm.

Amb brida metàl·lica solta, en tubs amb rebava o collar soldat en fàbrica.

Unions deslliçants, no resistents a la tracció:

Junta elàstica amb anells de goma, en tubs amb embocadura preformada (endoll de copa i espiga). Només per a canonades sense pressió.

Junta de dilatació, metàl·lica amb brides soltes en tubs amb rebava soldada.

No es permetran unions encolades (unions amb adhesiu).

Per lo general les unions dels tubs de PE es realitzaran per soldat tèrmic, a tope i sense material d'aportació.

Les junts dels tubs de pressió hauran de resistir, sense fugues, una pressió hidràulica interior igual a quatre (4) vegades la pressió nominal del tub, durant una hora, com a mínim.

8.5.6.7.- Execució

Instal·lació de canonada soterrada.

En les canonades soterrades de material termoplàstic (PVC, PEAD, etc.) l'estabilitat mecànica front a les accions ovalitzants dels tubs depèn essencialment de la qualitat del reblert executat al seu voltant i gairebé no del major o menor gruix de paret, a partir d'un determinat gruix mínim. Per això s'haurà de tenir especial cura en la selecció del material granular del recolzament i embolcall dels tubs en el fons de la rasa i al grau de compactació del mateix. No són, en general, aconsellables els reblerts de formigó.

Es recomana que l'obertura de la rasa es faci amb l'amplada mínima però suficient i les parets el més verticals possibles, al menys fins al nivell de la generatriu superior dels tubs, per ser d'aquesta manera més eficaç la resistència passiva de les parets de la rasa a la deformació per aixafament del tub.

En les canonades de diàmetre superior a dos-cents mil·límetres (200 mm) l'amplada mínima del fons de la rasa no serà inferior a seixanta centímetres (60 cm) i s'ha de deixar un espai mínim de vint centímetres (20 cm) a cada costat del diàmetre horitzontal del tub, per al reblert i la compactació. Si per a la unió dels tubs cal un ample més gran, es pot eixamplar la rasa en tota la seva longitud, o només a les zones de connexió mitjançant nínxols d'uns vuitanta centímetres (80 cm) de longitud, amb sobreamples suficients en el fons i parets. Es recomana no excavar els nínxols fins al moment de muntar els tubs i a mesura que es verifiqui aquesta operació, per assegurar la seva posició coincident amb el junt i la seva conservació.

Quan el fons de la rasa es trobi en zona de terreny estable no rocós, desproveït de pedres, fonaments o altres materials que puguin originar tensions puntuals en la canonada, aquesta es pot assentar directament sobre el fons prèviament modelat en forma de bressol, de manera que la part més baixa de la canonada assenti en el major arc possible. L'angle d'aquest arc de recolzament estarà comprès entre seixanta (60) i cent vint graus (120 °).

Quan el fons de la rasa es trobi en terreny rocós, la canonada es col·locarà sobre un llit de material granular no coherent de volum màxim no superior a quinze mil·límetres (15 mm). El gruix del llit no serà inferior al sisè (1/6) del diàmetre exterior del tub, i com a mínim quinze centímetres (15 cm).

Quan el fons de la rasa es trobi en zona de terreny inestable, es procedirà a profunditzar l'excavació substituint el terreny inestable per material d'aportació adequat, degudament compactat, o per una capa de formigó pobre de quinze centímetres (15 cm) de gruix mínim. En el primer cas el gruix de la capa de reblert compactat no serà inferior a la meitat del diàmetre del tub. Sobre la capa de formigó pobre es col·locarà el llit de material granular indicat anteriorment. Sobre la capa de material d'aportació compactat es podrà col·locar la canonada en la forma descrita.

Es recomanable que al menys en la zona de recolzament del tub sobre el llit, el material granular d'aquest no es compacti abans de col·locar la canonada. D'aquesta manera, es

proporciona a la canonada el matalàs adequat que eliminarà eventuais esforços locals en els tubs.

En els terrenys excepcionalment inestables, com ara fangs, argiles expansives i terrenys orgànics o movedissos, es tractarà el fons de rasa mitjançant solucions adequades per a cada cas.

Una vegada col·locada la canonada en la rasa, correctament alineada i realitzades les unions, es procedirà a l'abocament del material de reblert corresponent a la zona que envolta al tub, sense que caigui directament sobre ell. El reblert es compactarà amb màquines o eines manuals, procurant que no quedi cap buit per sota del tub. Es compactarà per capes de quinze centímetres (15 cm) de gruix, fins a una alçada mínima de trenta centímetres (30 cm) per sobre de la generatriu superior dels tubs. El material de reblert d'aquesta zona inferior pot ser el material procedent de l'excavació de la rasa si és seleccionada i garbellat per a eliminar pedres de tamany superior a un d'aquests valors: deu per cent (10%) del diàmetre del tub, o vint mil·límetres (20 mm). En cas que el material de l'excavació sigui inadequat o insuficient, s'utilitzarà material d'aportació adequat de tamany màxim de vint mil·límetres (20 mm), llevat que el Director d'Obra autoritzi un tamany més gran. En ambdós casos el grau de compactació serà, com a mínim, el noranta-cinc per cent (95%) del Proctor Normal.

Una vegada acabat el reblert de la zona de fons de rasa, es realitzarà el reblert en una franja d'un metre (1 m) d'alçada, amb material compactat procedent de l'excavació o de préstecs, de tamany inferior a vuitanta mil·límetres (80 mm). El grau de compactació d'aquesta zona serà el definit en els Plànols o pel Director d'Obra.

La resta de la rasa es reblirà amb material compactat, procedent de l'excavació o de préstecs, de volum mai superior a dos-cents mil·límetres (200 mm), compactat o abocat, segons especifiqui el Director d'Obra.

Les altures màxima i mínima del reblert sobre el tub seran de tal manera que la tensió màxima de treball en el material del tub, considerant la combinació més desfavorable de càrregues interiors i exteriors, no superi la tensió de ruptura o de fluència a llarg termini (50 anys), corresponent a la temperatura de servei, dividida pels següents coeficients de seguretat:

- | | |
|--|-----|
| - Policlorur de vinil no plastificat (PVC) | 2,5 |
| - Polietilè d'alta densitat (PEAD) | 1,3 |
| - Poliester reforçat amb fibra de vidre (PRFV) | 2,0 |

L'ovalització del tub, amidada per l'escurçament relatiu del diàmetre vertical, estimat per a llarg termini (50 anys), no serà més gran, en tant per cent del diàmetre nominal, que els valors següents:

- | | |
|---------------------------------------|---------|
| - En termoplàstics (PVC, PEAD, etc.) | 5% - 6% |
| - En resines termoestables reforçades | 3% - 5% |

Serà d'aplicació l'apartat 6.1 d'aquest Plec en tot allò que no sigui incompatible amb les condicions establertes en l'apartat 6.5.

Els recobriments mínims sobre les canonades es determinaran d'acord amb aquest apartat.

Els llits de les canonades seran d'arena o de graveta arrodonida, admetent-se el recolzament directe del tub sobre el fons de la rasa si es donen les circumstàncies que figuren en aquest apartat.

8.5.6.8.- Mesurament i abonament

Les canonades de PEAD s'abonaran per ml. realment executats segons l'eix de la conducció. 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 junts i l'execució de les proves hidràuliques i no hidràuliques que ordeni el Director d'Obra de les obres.

El preus inclouen també el subministrament de la p.p. de junts i el subministrament i col·locació de tots aquells accessoris i peces especials que calguin pel propi traçat de la conducció, per l'existència de derivacions, connexió amb equips mecànics, sortida de dipòsits, etc. com ara colzes, tes, cons de reducció, junts 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'acceptarà 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 preus que apareixen al Quadre de Preus.

8.6.- Obres diverses

8.6.1.- Pintures per a perfils metàl·lics

8.6.1.1.- Definició

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

8.6.1.2.- Característiques

El Contractista presentarà al Director d'Obra per al seva aprovació, el programa de pintures que desitgi emprar i que s'haurà d'ajustar a les condicions prescrites en aquest Plec.

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 consideren incloses en aquesta unitat d'obra:

- 1 El subministrament dels materials necessaris.
- 2 L'estudi i l'obtenció de cadascun dels sistemes de pintura.
- 3 Les proves i preses de mostra necessàries per a la comprovació de resultats.
- 4 La fabricació de les mescles d'acord amb el sistema de pintura aprovat, així com el

transport, abocament i aplicació d'aquestes.

- 5 Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

8.6.1.3.- Execució

8.7.4.3.1 Condicions de servei.

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

8.7.4.3.2 Idoneïtat.

L'aplicació de pintura per al seu ús en atmosfera industrial moderada haurà de superar, prèviament a la seva posada en obra i fent-se constar mitjançant certificat expedit per Laboratori Oficialment Homologat, els requisits de conformitat exposats al present Plec.

8.7.4.3.3 Qualitat.

L'aplicació de la pintura serà d'una qualitat tal que compleixi 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 cap dels següents defectes que podrien enregistrar-se han d'arribar o superar els graus fixats a continuació:

- 1 Formació de butllofes: Grau vuit (8) segons INTA 160.273
Freqüència poca (P) segons INTA 160.273
- 2 Aparició d'esvorancs: Vuit (8) segons INTA 160.275
- 3 Clivellat: Grau superficial vuit (8) segons INTA 160.271
Grau profund vuit (8) segons INTA 160.271
- 4 Enguixat: Grau vuit (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 aquells que suposin una alteració menor que 50 cm² i que essent la seva superfície acumulada de menys de l'u (1) per cent del total.

- *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 3 unitats N.B.S. i/o al cap de 4 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.

8.6.1.4.- Control de Qualitat

8.7.4.4.1 Pintures.

8.7.4.4.1.1 Assaigs d'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 següents assaigs:

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| 1 | Assaig de contingut en vehicle fix | Norma INTA 160.254 |
| 2 | Assaig de contingut en pigments | Norma INTA 160.253 |
| 3 | Assaig de contingut en cendres | Norma NF-T30-603 |
| 4 | Assaig de temps d'assecat | Norma INTA 160.229 |
| 5 | Assaig de duresa de la pel·lícula o resistència al ratllat superficial | Norma INTA 160.206 B |
| 6 | Assaig de coordenades de color CIELAB o bé LAB-HUNTER | Norma ASTM D-2244-85 |
| 7 | Assaig de plegat | Norma INTA 160.246 B |
| 8 | Assaig de determinació de la viscositat | Norma INTA 160.218 o INTA 160.217 A |
| 9 | Assaig de determinació de la matèria fixa i volàtil | Norma 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.

8.7.4.4.1.2 Assaigs de recepció de les pintures

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

amb les següents dades:

- 1 Lloc i data de la presa.
- 2 Tipus d'aplicació de pintura.
- 3 Lot de fabricació.
- 4 Data de fabricació.
- 5 Nom del fabricant.
- 6 Nom del producte.
- 7 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:

- 1 Assaig de determinació del pes específic
Norma INTA 160.243
- 2 Assaig de determinació de la viscositat
Norma INTA 160.218 o INTA 160.217 A
- 3 Assaig de contingut en cendres
Norma NF-T30-603
- 4 Assaig de determinació de la matèria fixa i volàtil
Norma INTA 160.231 A

8.7.4.4.1.3 Criteris d'acceptació

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

- 1 Únicament en un 5% dels casos es toleraran resultats inferiors als esperats.
- 2 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. En el 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.

8.7.4.4.2 Aplicació de les pintures.

8.7.4.4.2.1 Assaigs d'aplicació

Els assaigs a sotmetre a l'aplicació de les pintures seran:

- 1 Assaig d'adherència. Es realitzarà segons el procediment descrit a la norma "Assaig d'adherència mitjançant tall enreixat", segons INTA 160.299.
- 2 Assaig d'envelliment accelerat. Estarà format per cinc seqüències de 24 hores de duració i una sisena de 48 hores. Cada una de les cinc seqüències primeres es compon de dues fases, la principal, de 8 hores de duració, i la secundària, de 16 hores. La fase principal es subdivideix en dues subfases idèntiques de 230 minuts de duració. El temps entre ambdues subfases i entre la segona subfase i la fase secundària és de 10 minuts.

1a seqüència (24h)

Fase principal (8h)

1a Subfase principal (230')

30' d'exposició a l'aigua de pluja artificial (¹).

(Pluja artificial formada per polvorització d'aigua destil·lada a $20^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$)

60' d'exposició al fred (¹).

(Recinte a $-20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$)

60' d'exposició a la calor humida.

(Recinte en cambra a $-55^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ i $95 \pm 5\%$ d'humitat relativa)

Norma ASTM G-53-84.

80' d'exposició a la radiació U.V.B.

(Radiació produïda per llums U.V.B. a $60^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$)

Norma ASTM G-53-84.

Interval (10')

2a Subfase principal (230')

30' d'exposició a l'aigua de pluja artificial.

.../...

60' d'exposició al fred.

.../...

60' d'exposició a la calor humida.

.../...

80' d'exposició a la radiació U.V.B.

.../...

Interval (10')

Fase secundària (16h)

16h Exposició a la radiació U.V.B.
Norma ASTM G-53-84

(¹): Les provetes es col·locaran es suports inclinats en angle de 15 a 30 ° amb la vertical.

2a seqüència (24h)

Fase principal (8h)

1a Subfase principal (230')

.../...

Fase secundària (16h)

16h Exposició a la calor humida.
Norma ASTM G-53-84

3a seqüència (24h)

Fase principal (8h)

1a Subfase principal (230')

.../...

Fase secundària (16h)

16h Exposició a la boira salina.
Norma INTA 160.604.

4a seqüència (24h)

Fase principal (8h)

1a Subfase principal (230')

.../...

Fase secundària (16h)

16h Exposició al SO₂.
Normes SFW2, OS DIN 50018

5a seqüència (24h)

Fase principal (8h)

1a Subfase principal (230')

.../...

Fase secundària (16h)

16h Condicionament a recer de la llum a 23° ± 3 °C i 50° ± 5 %
d'humitat relativa

6a seqüència (48h)

Fase principal (8h)

1a Subfase principal (230')

.../...

Fase secundària (40h)

40h Condicionament a recer de la llum a $23^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ i $50^{\circ} \pm 5\%$ d'humitat relativa

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

Els assaigs es realitzaran en cambres disposades pròximament una de l'altra de manera tal que els trasllats siguin ràpids.

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.

8.7.4.4.2.2 Criteris d'acceptació

- 1 Assaig d'adherència. No haurà de proporcionar una qualificació superior a 1, amb l'única excepció de les pintures d'alt contingut en zinc.
- 2 Assaig d'envelliment accelerat. No s'admetrà aparició de butllofes, clivelles, 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 (segons 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).
- 3 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 varii. 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 recobriment de la base.

8.6.1.5.- Amidament i abonament

L'abonament de les pintures s'inclou en cadascuna de les unitats d'obra en que s'utilitza, no havent-se d'abonar per separat.

9.- ALTRES PRESCRIPCIONS

9.1.- Toleràncies

9.1.1.- Dimensions

Tots els excessos d'obra referents a les dimensions fixades en aquest Plec o en els restants documents del Projecte, no seran abonables llevat que hagin estat ordenades per escrit per l'Enginyer Director.

Les toleràncies admeses pels diferents elements o tipus de formigó, són les següents:

- Elements prefabricats: 5 mm.
- Formigó en massa: 10 mm en soleres i 15 mm en alçats.
- Formigó armat: 10 mm.

Si els subespessors trobats fossin superiors al doble dels esmentats es procedirà a enderrocar la part de l'obra mal feta. Si estiguessin compresos entre 1 i 2 vegades els fixats, el Director d'Obra, després de realitzar noves extraccions de prova en les immediacions de l'obra defectuosa, decidirà a la vista dels resultats l'acceptació o l'enderroc de l'obra.

10.1.2 Superfícies

En els alçats realitzats amb formigó armat, la màxima fletxa o deformació mesurada amb un regle de 3 m de longitud, serà inferior a 5 mm.

En els paraments ocults la màxima deformació no serà superior a les dimensions següents:

- $\frac{1}{2}$ del gruix màxim de l'àrid emprat.
- Cinc (5) vegades el límit anterior.

Tots aquells elements de l'obra que hagin d'estar en contacte directe amb l'aigua, no presentaran irregularitats locals superiors a cinc (5) mm.

9.2.- Altres prescripcions

Per a les obres especificades en aquest Plec, seran vàlides les condicions més favorables per a la bona execució i conservació de les obres a judici del Director d'Obra.

9.3.- Materials

9.3.1.- Generalitats

Si en cap document d'aquest Projecte s'ha assenyalat de forma expressa la procedència dels materials, aquests podran ésser obtinguts pel Contractista de la font de subministrament que cregui més oportuna, notificant-ho sempre al Director d'Obra, amb suficient antelació i aportant, quan així es sol·liciti, les mostres o dades necessàries per a comprovar la idoneïtat dels esmentats materials.

Pels materials d'origen industrial, el Contractista proposarà, al menys tres ofertes, els materials de les quals compliran tot allò que s'especifica en aquest Plec, i en cas d'indefinicions, aclariments i dubtes serà el Director d'Obra qui els fixarà sense que això pugui comportar increments econòmics.

Sempre que així ho sol·liciti, el Contractista haurà de presentar al Director d'Obra les ofertes econòmiques de les diferents ofertes de materials.

L'aprovació prèvia dels materials no suposa per l'Administració l'obligació d'acceptar les successives partides que puguin emprar-se en obra si hagués existit error als assaigs previs, o si es comprovés posteriorment que el material subministrat no respon a les característiques de la mostra, bé perquè aquesta no fos representativa, o perquè s'hagués produït un canvi de les característiques.

10.3.2 Materials no especificats en el present Plec

Els materials que s'hagin d'emprar a l'obra sense que s'hagi especificat en aquest Plec, no podran emprar-se sense haver estat reconeguts pel Director d'Obra, qui podrà rebutjar-los si no reuneixen, al seu judici, les condicions exigibles per aconseguir convenientment l'objecte que motivarà la seva utilització.

Com a normes de caràcter subsidiari, a part de les esmentades en el present Plec, es consideraran els Plecs Oficials en vigència del "Ministerio de Fomento" i "Ministerio de Medio Ambiente" i Normes UNE.

En cas d'una aparent discrepància amb els Plecs o normes esmentades, el Director d'Obra estimarà lliurement les condicions exigibles al material, la definició del qual s'hagi omès en el present Plec, escollint entre les referides especificacions aquella que resulti més favorable per la correcta execució i millor conservació de la unitat d'obra en la qual s'hagi d'emprar.

10.3.3 Recepció

No podrà emprar-se cap material que no hagi estat prèviament reconegut, sotmès als assaigs i proves descrites i aprovat pel Director de les Obres.

El Director de les Obres podrà ordenar la retirada de l'obra d'aquells materials que no acompleixin les prescripcions fixades.

9.4.- Ús d'explosius

L'ús d'explosius serà proposat pel Contractista al Director d'Obra en funció de les característiques dels materials a excavar o a demolir.

El Director d'Obra podrà exigir les mesures que consideri més adients encaminades a garantir la seguretat i qualitat dels treballs.

Així mateix, el Director d'Obra podrà variar les característiques de les voladures per tal de millorar el resultat final, minimitzant els danys al massís i aconseguint superfícies el més regulars possibles. També podrà decidir qüestions relacionades amb el disseny de la voladura a fi que el terreny quedi en bones condicions, la voladura es realitzi correctament i les dimensions dels productes de les voladures compleixi els requisits d'aquest Plec per la seva posterior utilització.

El Contractista presentarà per l'aprovació per part del Director d'Obra, o pel Facultatiu que ell designi, plànol detallat de totes i cadascuna de les voladures que realitzi, on es reflectirà totes les característiques d'aquestes, i amb una antelació de 24 hores.

L'adquisició, transport, emmagatzematge, conservació, manipulació i utilització de les

metxes, detonadors i explosius es regiran per les disposicions vigents que regulen la matèria.

El Contractista serà responsable de l'acompliment de les disposicions oficials vigents de la mateixa manera que de les prescripcions particulars que puguin assenyalar-se en algun punt, ja siguin establertes pel Director d'Obra o bé pels Organismes Oficials competents en al matèria.

La Contracta gestionarà pel seu compte els permisos necessaris per l'ús d'explosius i tindrà cura de la seva adquisició, transport i emmagatzematge, no podent al·legar retard en el termini d'execució degut a les dificultats que poguessin sorgir en la tramitació dels expedients per l'ús d'explosius.

Els projectes, permisos, llicències, assegurances, despeses notarials, obres auxiliars, etc. i en general, totes les despeses originades per l'ús d'explosius aniran a càrrec del Contractista.

Els detonadors a utilitzar seran preferentment d'alta insensibilitat, i en cas de presència de corrents elèctriques erràtiques o circumstàncies que desaconsellin aquest tipus de detonadors, els explosius s'iniciaran amb detonadors no elèctrics. En tot cas, el Director d'Obra podrà establir i fixar els sistema d'iniciació que cregui més adient, sempre que no es contradigui amb la legislació vigent i amb les normes de la bona pràctica.

Quan així ho fixi la legislació vigent, per les circumstàncies en ella recollides, o quan ho determini el Director d'Obra, es realitzarà l'estudi previ de vibracions.

Quan així ho fixi la legislació vigent, per les circumstàncies en ella recollides, o quan ho determini el Director d'Obra, es realitzarà un seguiment exhaustiu de les voladures amb el registre de vibracions de totes i cadascuna d'aquestes. Aquest és realitzarà segons les normes de bona pràctica i les prescripcions que fixi el Director d'Obra.

Pel que fa referència a les vibracions, en aquest Plec i per aquesta obra es fixa acomplir la norma DIN 4150, que fixa la màxima velocitat enregistable en una edificació segons la freqüència dominant, mesurada en els fonaments de l'estructura i en el forjat més alt. Aquesta haurà de ser inferior als valors assenyalats en la taula següent:

| | Element estructural | | | | | |
|--|---------------------|------------|-----------|---------|-----------|-----------|
| | Fonaments | | | | | Forjats |
| Tipus d'edifici / Freqüències | < 10 Hz | 10 - 50 Hz | | > 50 Hz | | ∇ v |
| 1.- Edifici públic o industrial | 20 | 20 a 40 | 30 | 40 a 50 | 45 | 40 |
| 2.- Edifici de vivendes o assimilable a vivendes. Edificis amb revocos i enfoscats. | 5 | 5 a 15 | 10 | 15 a 20 | 18 | 15 |
| 3.- Edifici històric-artístic o que per la seva construcció | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--------------|----------|---------------|-----------|----------|
| sigui molt sensible a les vibracions o no classificable en els grups 1 o 2. | 3 | 3 a 8 | 5 | 8 a 10 | 10 | 8 |
| | Màxima velocitat de partícula (mm/s) | | | | | |

Si així ho determina el Director d'Obra, no es limitaran els registres a les velocitats sinó que s'enregistraran acceleracions i freqüències inferiors a 2 Hz.

Queda a judici del Director d'Obra aplicar un coeficient de seguretat a aquests valors per tenir en compte els efectes que es poden derivar del caràcter repetitiu de les explosions.

9.5.- Incompliment d'aquest plec.

Quan el Director de les Obres observi l'incompliment parcial de les condicions d'aquest Plec ordenarà l'enderrocament de les obres defectuoses i la seva reconstrucció a càrrec del Contractista, trametent a l'efecte les oportunes ordres per escrit. L'incompliment d'aquestes ordres podrà ocasionar a la proposta de rescissió de contracte amb pèrdua de la fiança.

9.6.- Taxa i despeses de direcció i vigilància

El Contractista haurà d'abonar les taxes i honoraris o pressupostos per vigilància i inspecció que legalment es trobin establerts o s'estableixin en el contracte, sense que per aquest motiu pugui reclamar quantitat addicional alguna.

9.7.- Representant del Contractista

Una vegada adjudicades definitivament les obres, el Contractista designarà un Tècnic Superior el qual actuarà com a representat seu davant l'Administració a tots els efectes que es requereixin durant l'execució de les obres, fent-se càrrec al mateix temps de les funcions pròpies del Contractista, amb autoritat suficient per a executar les ordres que rebí de l'Administració mitjançant la seva Direcció d'Obra referents a l'acompliment del Contracte.

9.8.- Ordres al Contractista i diari d'obres

Les ordres al Contractista es donaran per escrit i numerades correlativament, amb la qual cosa es veurà obligat a signar el "he rebut" en el duplicat de l'ordre.

A partir de la data d'autorització per a iniciar les obres, s'obrirà un llibre amb els fulls numerats i segellats per l'Administració on es farà constar cada dia de treball les incidències ocorregudes a l'obra, fent referència expressa a les consultes o aclariments sol·licitats per la contracta i les ordres donades a aquesta. Aquest llibre haurà de restar sempre a les oficines de l'obra i a disposició de l'Administració.

9.9.- Obres i materials d'abonament en cas de rescissió del contracte

En cas de rescissió del contracte, qualsevulla que fos la causa, només seran d'abonament les obres incompletes que constitueixin unitats completes definides en el Quadre de Preus, sense que es pugui demanar la valoració d'unitats d'obra fraccionades en altra forma que l'establerta a l'esmentat Quadre.

Qualsevol altra operació relacionada, material emprat, o unitats que no estiguin totalment acabades, no seran objecte de pagament, llevat l'aplec i obres especials d'infraestructura.

9.10.-Obres que no són d'abonament

Els treballs executats per la Contracta, modificant el que es prescriu als documents contractuals del Projecte o les ordres rebudes pel Director d'Obra, de la mateixa manera que aquelles obres no previstes i executades sense autorització expressa del Director, hauran d'ésser enderrocades a càrrec del Contractista si d'aquesta manera ho exigeix el Director d'Obra i en cap cas seran abonables.

El Contractista serà, a més a més, responsable dels danys i perjudicis que per aquesta causa puguin derivar-se per l'Administració.

9.11.-Reserva per a instal·lacions especials

L'Administració es reserva el dret d'adquirir per ella mateixa aquells materials o elements que per la seva naturalesa especial no siguin d'ús normal en les obres o estiguin subjectes a la situació dels mercats en el moment de l'execució, podent d'acord amb aquest article, contractar separatament, el subministrament i la col·locació de tots o part dels esmentats materials, sense que el Contractista tingui dret a reclamació alguna.

Si aquest fos el cas, el Contractista donarà tota classe de facilitats per a la instal·lació i realització de proves per part de la casa subministradora o instal·ladora, si bé li pagaran totes les despeses que això origini, calculades amb preus contradictoris segons allò assenyalat en el contracte.

9.12.-Certificacions

Les obres executades s'abonaran al contractista mitjançant certificacions, mensuals o no, que incloguin relacions valorades de les obres realment executades en el període al que fa referència cada certificació, d'acord als Preus del Quadre aplicats segons aquest capítol del Plec i entenent-se compreses les valoracions descrites per a cada unitat en els articles d'aquest Plec.

Els imports de les certificacions seran considerats a compte de la liquidació final, sense que això impliqui l'acceptació o conformitat amb les obres certificades.

9.13.- Condicions generals d'amidament i abonament

En tot el que no contrari amb l'exposat en aquest Plec i en els documents contractuals, serà d'aplicació, a efectes d'amidament i abonament de les obres, les disposicions contingudes en el vigent Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Contractació d'Obres de l'Estat.