

# CONSELL COMARCAL DEL BERGUEDÀ



## ADEQUACIÓ DEL DIPÒSIT CONTROLAT DE R.S.U. DE LA COMARCA DEL BERGUEDÀ.

### **10A FASE D'EXPLOTACIÓ**

## PLEC DE CONDICIONS

---

Maig de 2017

Ref: 17P1535

SERVEIS TÈCNICS DEL CONSELL  
COMARCAL DEL BERGUEDÀ

Xavier Masip i Otzet  
Enginyer de camins, canals i ports  
Col·legiat núm. 8036

**CONTINGUT DEL PLEC:**

- Capítol I - Definició i abast del Plec
- Capítol II - Disposicions tècniques a tenir en compte
- Capítol III - Materials dispositius, instal·lacions i les seves característiques
- Capítol IV - Execució i control de les obres
- Capítol V - Amidament i abonament de les obres
- Capítol VI - Disposicions generals

## **CAPÍTOL I**

### **Definició i abast del Plec**

## **CAPÍTOL I - DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC**

### **1. - OBJECTE DEL PLEC**

L'objecte del present Plec de Condicions és definir el conjunt de normes i instruccions que regiran en la realització de les obres del **Projecte d'adequació del dipòsit controlat de R.S.U. de la comarca del Berguedà, 10a fase d'exploració** especificant les característiques dels materials a emprar i fixant les normes per a l'execució, el control de les obres i els seu amidament.

Regirà junt amb les disposicions esmentades en el Capítol II del present Plec.

### **2. - DESCRIPCIÓ DE LES OBRES**

La descripció de les obres objecte d'aquest projecte s'especifica detalladament en la Memòria.

Les obres queden definides i detallades en els plànols d'aquest projecte.

## **CAPÍTOL II**

### **Disposicions tècniques a tenir en compte**

## **CAPÍTOL II - DISPOSICIONS TÈCNiques QUE REGIRAN EN EL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE DE LES OBRES**

A més a més de l'especificat en el present Plec, seran d'aplicació en les obres les següents disposicions, normes i reglaments en els que resulti aplicable.

- Text Refós de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques de 21 de juny de 2000
- Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.
- Plec de Bases Tècniques Particulars (PBTP) de l'obra.
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de aguas", O.M. 28 de juliol de 1974.
- Llei 198/63, de 28 de desembre de "Contratos del Estado y su Reglamento" (Decret 923/65 de 8 d'abril) Llei 5/73 de 17 de març sobre modificació parcial de la "Ley de Contratos del Estado y su Reglamento" (Decret 3410/75, de 25 de novembre).
- Plec de Clàusules Administratives Generals per a la "Contratación de Obras del Estado" (Decret 3854/70 de 31 de desembre).
- Norma UNE.
- Normes d'assaigs redactats per el Laboratori del Transport i Mecànica del Terra del Centre de Estudis i Experimentació d'Obres Públiques (Ordre de 31 de desembre de 1958).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de carreteres i ponts del Ministeri de Obres Públiques i Urbanisme (PG-3/75). Ordre Ministerial de 6 de febrer de 1976, B.O.E. de 7 de juliol de 1976.
- Instrucció per el projecte d'execució d'obres de formigó en massa, armat i pretensat (Reial Decret 2661/1998, d'11 de desembre, pel qual s'aprova la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Plec General de Condicions per a la recepció dels conglomerats hidràulics (PCCH-64). Ordre Ministerial de 9 d'abril de 1964.
- Instrucció per a la fabricació i subministre de formigó preparat (EHPRE-72). Ordre de Presidència del Govern de 5 de maig de 1972.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la recepció de ciments (RC-97).
- Norma Bàsica EH-95 "Estructura d'acer en l'edificació".
- Norma MV-201 "Murs resistents de rajol" Decret 1324/72 de 20 de abril.
- Norma MV-301 "Impermeabilització de cobertes amb materials bituminosos".
- Codi tècnic d'edificació

- ECG - Estructures. Càrregues gravitatories
- ECR - Estructures. Càrregues per retracció
- ECS - estructures. Càrregues sísmiques
- ECT - Estructures. Càrregues tèrmiques.
- ECV - Estructures. Càrregues de vent.
  
- Norma NBE-CT-79 "Condicions tèrmiques en els edificis".
  
- Norma NBE-CA-82 "Condicions acústiques en els edificis".
  
- Norma NBE-CA-88 "aclareix i modifica la CA-82".
  
- Norma NBE-CPI-96 "Condicions de protecció contra incendis en els edificis".
  
- Norma Tecnològica NTE-IFC-73 "Instal.lacions de fontaneria: aigua freda". Ordre de 26 de setembre de 1973.
  
- Norma Tecnològica NTE - IFF "Instal.lacions de fontaneria: aigua freda". Ordre de 7 de juny de 1973.
  
- Normes bàsiques per les instal.lacions interiors de subministre d'aigua. Ordre de 9 de desembre de 1975.
  
- Plec general de condicions facultatives per canonades d'abastament d'aigües. Ordre Ministerials de 28 de juliol de 1974.
  
- Instrucció del I.E.T.C.C. per tubs de formigó armat o pretensat.
  
- Recomanacions del I.E.T.C.C. per la fabricació, transport i muntatge de tubs de formigó en massa (T.H.M.73).
  
- Plec general de condicions per la recepció de guixos i escaioles en obres de construcció.
  
- Reglaments de recipients a pressió.
  
- Reglaments d'aparells que utilitzen combustibles gasosos.
  
- Reglament de xarxes i escomeses de combustibles gasosos.
  
- Normes bàsiques d'instal.lacions de gas.
  
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. decret 2413/73, de 20 de setembre.
  
- Reglament d'estacions de transformació d'energia elèctrica. Ordre 11 de març de 1971.
  
- Instal.lacions de transformació i línies en general. Ordre Ministerial de 23 de febrer de 1949.
  
- Reglament de línies aèries d'alta tensió. Decret 3151/68, de 28 de novembre.
  
- Seguretat i Salut, Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre

- Normes Sismoresistents vigents
- Normes ASTM sobre tubs de formigó en massa i armat, així com sobre unions i juntes entre tubs.
- Normes AWWA americanes referides a la valvuleria i conduccions de fosa dúctil i d'acer soldat hlicoïdal.
- Normes DIN sobre canonades d'acer.
- Normes ISO sobre canonades de fosa dúctil i sobre bombes centrífugues.
- Normes CEI sobre màquines elèctriques rotatives.
- Normes SIS sobre protecció amb pintures.
- Llei de Carreteres vigent a Catalunya.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals, per a les obres de carreteres i ponts del Ministeri de Foment.
- Reglaments i altres normatives electromecàniques d'Alta i Baixa Tensió vigents.

La legislació que substitueixi o modifiqui les disposicions esmentades i la nova legislació que es promulgui, sempre que estigui vigent amb anterioritat a la data del contracte.

Per l'aplicació i compliment d'aquestes normes, així com per la interpretació d'errors o omissions continguts en les mateixes, es seguirà tant per part de la contracta adjudicatària, com per la de la Direcció d'Obra, l'ordre de major a menor escala legal de les disposicions que hagin servit per la seva aplicació.



### **CAPÍTOL III**

Materials, dispositius, instal·lacions i les seves característiques

**ARTICLE 3.202 - CEMENTS**

Són conglomerats que, amassats amb aigua s'adormen i s'endureixen, tant exposats a l'aire com submergits en aigua, per ésser els productes de la seva hidratació, estables en aquestes condicions.

**Ciments utilitzables**

Els tipus, classes i categoria dels ciments utilitzables de justificació especial, són els que s'indiquen en el següent quadre i que es defineixen en el vigent Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la recepció de ciments.

**Materials****Ciment portland**

Haurà de complir les condicions exigides en el Plec per a la recepció de ciments vigent RC-97 i ha d'ésser la classe resistent 32,5 N/m<sup>2</sup> o superior.

Els tipus de ciment que pot emprar-se en funció del tipus de formigó es concreta en la taula següent:

Tipus de formigó	Tipus de ciment
Formigó en massa	Ciments comuns Ciments per a usos especials
Formigó armat	Ciments comuns
Formigó pretensat	Ciments comuns de tipus CEM I i CEM II/A-D

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

Tipus de ciment	Denominació	Designació
CEM I	Ciment portland	CEM I
CEM II	Ciment portland amb escòria	CEM II/A-S CEM II/B-S
CEM II	Ciment portland amb fum de sílice	CEM II/A-D
CEM II	Ciment portland amb puzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P
CEM II	Ciment portland amb cendra volant	CEM II/A-V CEM II/B-V
CEM II	Ciment portland amb calç	CEM II/A-L
CEM II	Ciment portland mixt	CEM II/A-M CEM II/B-M
CEM III	Ciment d'alt forn	CEM III/A CEM III/B
CEM IV	Ciment puzolànic	CEM IV/A CEM IV/B
CEM V	Ciment compost	CEM V/A

La seva tipificació completa es compon de la designació que consta a la taula anterior més la classe resistent del ciment que és el valor de la resistència mínima a 28 dies en  $N/mm^2$  i s'ajusta a la següent sèrie:

Sèrie de resistències en $N/mm^2$
32,5 – 32,5 R – 42,5 – 42,5 R – 52,5 – 52,5 R

L'ús d'altres ciments haurà de ser objecte, en cada cas de justificació especial.

### Subministrament i emmagatzament

En els documents que el Contractista haurà de presentar a la Direcció d'Obra figuraran les tipus, la classe i la categoria a la qual pertany el ciment, així com els resultats dels assaigs que esmenta el Plec de Condicions per a la recepció de conglomerats Hidràulics, obtinguts al laboratori de la fàbrica i signats per l'Enginyer Director.

Pels assaigs de resistència mecànica només serà necessària la presentació en el moment de la recepció de les resistències a 3 dies. L'esmentat Plec exigeix els següents mínims:

CATEGORIA	EDAT	FLEXO-TRACCIÓ kp/cm <sup>2</sup>	COMPRESSIÓ kp/cm <sup>2</sup>
P-350	3 dies	33	179
P-450	3 dies	50	275

Els resultats dels assaigs de resistència mecànica a set i a vint-i-vuit dies, podran lliurar-se posteriorment.

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

- Quaranta graus centígrads
- Temperatura ambient més cinc graus centígrads

Quan el subministrament es faci en sacs, el ciment es rebrà a l'obra en els mateixos envasos tancats en els quals va ésser expedit de fàbrica i s'emmagatzemarà en un lloc ventilat i a l'abric, tant de la intempèrie com de la humitat del sòl i les parets. Si el subministrament es fa en orri, es durà a terme a les sitges o recipients que l'aïllin de la humitat.

Si el subministrament es fa "a granel", les cisternes utilitzades pel transport del ciment, estaran dotades de mitjans mecànics per tal de traspasar el seu contingut a les sitges d'emmagatzament en una o varies sitges, degudament aïllades de la humitat.

Tret d'alguna justificació especial, no hauran de barrejar-se ciments de diferents classes o categories.

Si el període d'emmagatzament ha estat superior a un mes, en condicions atmosfèriques normals, es procedirà a comprovar que les seves característiques continuen essent les adequades. Per això, dins dels vint dies anteriors a la seva utilització, es faran els assaigs d'enduriment i resistència mecàniques a tres i set dies sobre una mostra representativa del ciment emmagatzemat, sense excloure terrosos que hagin pogut formar-se. Si les resistències mecàniques a tres i set dies són inferiors a les mínimes exigides pel "Plec de Condicions per a la recepció de

Conglomerats Hidràulics", aquest ciment no podrà emprar-se en formigons que la resistència característica sigui superior a dos.centes cinquanta kilopondis per centímetre quadrat (250 Kp/cm<sup>2</sup>) podent emprar-se (forçant la dosificació segons el criteri de la Direcció d'Obra) quan la resistència característica hagi d'èsser igual o inferior a l'esmentat límit.

**ARTICLES 3.280 - AIGUA PER EMPRAR EN MORTERS I FORMIGONS**

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

Complirà el que prescriu la "Instrucció para el proyecto de hormigón estructural EHE-99", vigent.

## **ARTICLE 3.409 - CANONADES DE SANEJAMENT**

### **3.409.1 Condicions Generals**

#### **Àmbit d'aplicació**

Seccions Circulars

#### **Pressió interior**

1 Kp/cm<sup>2</sup>

#### **Classificació dels tubs**

- *Pel seu diàmetre nominal.*

Formigó, Amiant-ciment, Gres, P.R.F.V., Segons el seu Ø interior.

P.V.C, P.E. (A.D.). Segons el seu Ø exterior.

- *Per la seva resistència a l'aixafament.*

Formigó en massa, formigó armat, amiant-ciment, gres. Segons sèries.

P.V.C., P.E. (A.D.). Segons el seu espessor.

P.R.F.V. Segons la seva rigidesa circumferencial.

- *Altres*

PVC, PE (AD) corrugats externament i llisos interiorment.

En vies de classificació.

#### **Diàmetres de la xarxa**

Xarxa general Ø > 300mm.

Usos complementaris (escameses, etc.)

150 < Ø < 250 mm.

#### **Condicions generals dels tubs.**

Superfície interior llisa.

Perfecta geometria i uniformitat

Inalterable a l'acció química de les aigües.

Estanquitat total.

Juntes estanques.

#### **Marcatge.**

- Marca del fabricant.

- Diàmetre nominal.

- Sigles SAN (Sèrie).

- Dates de fabricació i control.

#### **Proves en fàbrica i control de qualitat.**

- Control fases de fabricació.

- Certificat assaig materials.

- Acceptació o rebuig dels tubs, segons resultat mostres dels lots.

### **Condicions generals de les juntes**

- Sol·licituds sobre les mateixes: Càrregues externes, agressivitat del terrenys, agressivitat de l'afluent, temperatura de l'afluent. (UNE 53590/75).
- Plànols amb descripció de la mateixa i detalls de muntatge.
- Les juntes de P.E. (AD) es realitzaran per soldadura.

### **Proves en rases.**

- Es provarà almenys el 10% de la longitud total de la xarxa.
- S'obturarà l'entrada de la canonada en el pou d'aigües avall.
- S'omplirà la canonada fins el pou d'aigües amunt del tram a provar.
- Transcorreguts 30 minuts del reblert, es comprovarà que no hi hagi pèrdua d'aigües en els tubs, juntes o pous.

### **Materials**

- Tots els materials compliran les "especificacions tècniques" de caràcter obligatori per disposició oficial.
- En la seva elecció es tindrà en compte l'agressivitat de l'afluent i del medi ambient.
- Materials normalment utilitzats: formigó, Amiant-ciment, Gres, PVC no plastificat, P.E. d'alta densitat, Poliester reforçat amb fibra de vidre. Els altres materials s'hauran de justificar.

### **Assaig dels tubs i juntes**

#### **Generalitats**

- Suficient edat garantitzada per fabricant.
- Els assaigs es realitzaran abans d'aplicar terminacions (pintura, resines, etc.).

#### **Verificacions i assaigs obligatoris**

- Examen visual. Comprovació de dimensions i espessors.
- Assaig d'estanquitat.
- Assaig d'aixafament.

**3.4902.2 Tubs de Formigó en massa**

- Es fabricaran per procediment que assegurí una elevada "compacitat" del formigó.
- Elecció del ciment segons agressivitat de l'afluent i/o terreny.
- Resistència característica a la compressió:  $ck > 275 \text{ Kp/cm}^2$  als 28 dies.
- Assaigs diaris de sis provetes.
- Classificació: En sèries caracteritzades pel valor mínim de la seva resistència a l'aixafament. (Valor mínim =  $1.500 \text{ Kp/m}^2$ )

Tubs de formigó en massa. Classificació				
Diàmetre nominal	Sèrie A	Sèrie B	Sèrie C	Sèrie D
	4000	6000	9000	12000
	kp/m <sup>2</sup>	kp/m <sup>2</sup>	kp/m <sup>2</sup>	kp/m <sup>2</sup>
Mil·límetres				
150	1.500	1.500	1.500	1.800
200	1.500	1.500	1.800	2.400
250	1.500	1.500	2.250	3.000
300	1.500	1.800	2.700	3.600
350	1.500	2.100	3.150	4.200
400	1.600	2.400	3.600	4.800
500	2.000	3.000	4.500	6.000
600	2.400	3.600	5.400	7.200
700	2.800	4.200	6.300	8.400
800	3.200	4.800	7.200	9.600

En els tubs de 700 i 800 mm és convenient prendre alguna precaució que redueixi el risc de trencament, tal com una "lleugera armadura".

**Diàmetres dels tubs.**

Ø mm, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700 i 800.

**Longituds**

No es permetrà longituds superiors a 2,50m.

**Espessors**

El fabricant els fixarà en els seus catàlegs, seran els necessaris per resistir les càrregues d'aixafament segons la seva classificació.

**Assaigs d'estanquitat**

- En màquina hidràulica.
- Manòmetre contrastat i clau de purga.
- Els tubs seran plens d'aigua durant 24 hores abans de l'assaig.
- Durant el rebert la clau de purga serà oberta.
- Pressió màxima d'assaig.
- Durant l'assaig no presentaran fissures ni pèrdues d'aigua, encara que poden aparèixer traspuaments.

**Assaigs d'aixafament**

- Es realitzarà sobre un tub complet en màquina d'assaig de **3 arestes**.
- La càrrega haurà de créixer progressivament a raó de  $1.000 \text{ kp/sg}$ .



- Càrrega de fissuració és aquella que fa aparèixer la primera fissura almenys **dues dècimes d'obertura i trenta centímetres de longitud**

$$P = \frac{Q}{L_u} \text{ kp/m}$$

- P Càrrega lineal equivalent (kp/m)
- C Càrrega de fissuració (kp)
- L Longitud útil del tub (m)

#### **Assaig de flexió longitudinal**

- Es realitzarà sobre tubs sencers.
- La càrrega aplicada creixerà de 8 a 12kp/cm<sup>2</sup> fins el valor P que provocarà el trencament.

$$\sigma = \frac{8 P L (D+2e)}{\pi (D+2e)^4 - D^4} \text{ kp/cm}^2$$

- P Càrrega de trencament.
- L Distància entre eixos de recolzament, en cms.
- D Diàmetre interior del tub en la zona de trencament, en cms.
- e Espessor del tub en secció de trencament, en cms.

**3.409.3 Tubs de formigó armat**

Es fabricarà per procediments que assegurin una elevada “compacitat” del formigó.  
Per classificar un tub com de formigó armat, haurà de tenir simultàniament les dues sèries d'armadures.

- a) Barres contínues longitudinals.
- b) Espires helicoides o cercols circulars soldats a separacions <15 cm.

Armat en tota la seva longitud.

Recobriments mínim d'armadures 2 cm.

Les característiques dels materials seran les especificades en les instruccions corresponents.

**Longituds**

No es permetrà longituds inferiors a 2m.

**Espessors**

Seràn definits en els catàlegs del fabricant i seràn els necessaris per resistir les càrregues d'aixafament, segons la seva classificació.

**Classificació**

En sèries caracteritzades pel valor mínim de la seva resistència a l'aixafament.  
(valor mínim -1.500 kp/m)

<b>Tubs de formigó armat. Classificació</b>			
<i>Diàmetre nominal (mm)</i>	<i>Sèrie B 6.000 kp/m<sup>2</sup></i>	<i>Sèrie C 9.000 kp/m<sup>2</sup></i>	<i>Sèrie D 12.000 kp/m<sup>2</sup></i>
<b>250</b>	<b>1.500</b>	<b>2.250</b>	<b>3.000</b>
300	1.800	2.700	3.600
350	2.100	3.150	4.200
400	2.400	3.600	4.800
500	3.000	4.500	6.000
600	3.600	5.400	7.200
700	4.200	6.300	8.400
800	4.800	7.200	9.600
1.000	6.000	9.000	12.000
1.200	7.200	10.800	14.400
1.400	8.400	12.600	16.800
1.500	9.000	13.500	18.000
1.600	9.600	14.400	19.200
1.800	10.800	16.200	21.600
2.000	12.000	18.000	24.000
2.200	13.200	19.800	26.400
2.400	14.400	21.600	28.800
2.500	15.000	22.500	30.000

**Diàmetres dels tubs**

Ø mm 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 1.000, 1.200, 1.400, 1.500, 1.600, 1.800, 2.000, 2.200, 2.400 i 2.500.

**Assaigs**

- Estanquitat. Igual que els tubs de amiant-ciment (UNE 88.201/78)
- Aixafament. Igual que els tubs de amiant-ciment (UNE 88.201.78)
- Flexió longitudinal. Igual que els tubs de formigó en massa.
- Resistència a l'atac per agents químics. Àcid Sulfúric, Hidròxid de sodi. Segons capítol 5 UNE 7.058/52.

#### **3409.4 Tubs d'amiant-ciment**

- Seran constituïts per una mescla d'aigua, ciment i fibra d'amiant sense cap altre addició de fibres que perjudiquin la seva qualitat.
- Tensió de trencament per pressió interior  $\sigma_7 = 200/\text{Kg m}^2$  i per flexió transversal  $\sigma_e = 330\text{Kg/ m}^2$

#### **Classificació**

En sèries idèntiques als tubs de formigó en massa.

#### **Diàmetres dels tubs**

15 , 200,250, 300, 350, 400, 500, 600, 700 i 800.

#### **Longitud**

No serà inferior a 3'0 m. per diàmetre <200 mm i de 4'0 m per diàmetres superiors.

#### **Espessors**

Les necessàries per resistir al aixafament i s'indicaran en el catàleg del constructor.

**3.409.5 Tubs de Gres**

- Especialment indicats per aigües agressives d'origen industrial. Procediran d'argiles plàstiques parcialment nitrificades. Estaran nidrificats interiorment i exteriorment i tindran una estructura homogènia.
- Màxima absorció d'aigua del 8% del pes del tub.
- Classificació en funció de la seva resistència a l'aixafament i compliran els valors de la taula següent.

<b>Tubs de Gres. Classificació</b>	
Diàmetre nominal mm	Càrregues en kp per metre lineal equivalent a 6.000 kp/m <sup>2</sup>
150	1.500
200	1.500
250	1.500
300	1.800
350	2.100
400	2.400
450	2.700
500	3.000
600	3.600

**Diàmetre dels tubs**

Ø mm (interior) 150, 200, 250, 300, 350, 350, 400, 450, 500 i 600

No s'aconsella la utilització del Ø 450.

**Longituds**

Longitud útil > 0.75 m.

Longitud de la copa.

- Fins Ø 500 - 70 mm.
- Per Ø 600 - 80 mm.

**Espessors**

Seràn definits pel fabricant en els seus catàlegs.

**3.409.6 Tubs de policlorur de vinil no plastificat o (UPVC)****Generalitats**

- Els tubs seran sempre de secció circular.
- No s'utilitzaran quan la temperatura de l'aigua sigui superior a 40°C.
- No presentaran rebaves, fissures ni granulats i presentaran distribució uniforme de color.
- Les condicions de resistència d'aquests tubs fan imprescindible una execució cuidadosa de la instal·lació en rases.
- Comportament front a l'acció de les aigües residuals:
  - Caràcter àcid o bàsic és bo en general.
  - L'acció continuada de dissolvents orgànics, pot provocar fenòmens de "microfisuració".

**Característiques del material**

El material utilitzat serà "resina de policlorur de vinil" tècnicament pura (<1% de impureses) en proporció no menor al 96%, no contindrà plastificants.

**Característiques físiques**

- a) Comportament al calor: Contracció inferior al 5%.
- b) Resistència a l'impacte.
  - A 0° C inferior al 5%.
  - A 20° C inferior al 10%
- c) Resistència a pressió hidràulica interior en funció al temps:
  - No s'hauran de trencar al ésser sotmesos a la "pressió hidràulica" que produeixi la tensió de tracció circumferencial que figuren en la següent taula; segons la fórmula:

$$\sigma = \frac{P(D-2e)}{2e}$$

Pressió hidràulica interior		
Temperatura de l'assaig °C	Duració de l'assaig en hores	Tensió de tracció circumferencial kp/cm <sup>2</sup>
20	1	420
	100	350
60	100	120
	1000	100

- d) Les característiques del material que constitueix les parets del tub en el moment de la recepció en obra serà:

Característiques del material	Valors	Mètode d'assaig
Densitat	De 13.5 a 1,46 Kg/cm <sup>3</sup>	UNE 53.020/1973
Coeficient de dilatació lineal	De 60 a 80 milionèsimes per grau centígrad	UNE 53.126/1979
Temperatura de Resistència a tracció simple	> 79° C >500 Kg/cm <sup>2</sup>	UNE 53.118/1978 UNE 53.112/1981
Allargament a la rotura	> 80 per 100g/m <sup>2</sup>	UNE 53.112/1981
Absorció d'aigua	> 40 per 100	UNE 53.112/1981
Capacitat	> 0,2 per 100	UNE 53.112/1955

### Classificació

Els tubs es classificaran pel seu diàmetre i l'espessor de la seva paret. (Diàmetre "exterior").

DN Mm	Espessor (e) mm
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

### Longitud

- Es procurarà que la longitud del tub sigui superior a 4,00 m.
- En la longitud del tub no s'inclourà l'embocadura.

**3.409.7 Tub de polietilè d'alta densitat (HPDE)****Generalitats**

- Els tubs seran sempre de secció circular.
- No s'utilitzaran quan la temperatura de l'aigua sigui superior a 40° C.
- No presentaran bombolles i esquerdes, presentant distribució uniforme de color.
- La protecció contra els raigs ultravioletes es realitzarà normalment amb negre de carbó incorporat a la massa.
- Els tubs es fabricaran per extrusió i el sistema d'unió es realitzarà normalment per soldadura. (Podran fabricar-se tubs, per enrollament helicoidal soldat, fixant les seves característiques en el P.P. Tècniques del projecte).
- Les condicions de resistència d'aquests tubs fan **imprescindible una execució cuidadosa de la instal·lació en rasa.**
- Comportament enfront a les aigües residuals:
  - a) Caràcter àcid o bàsic es bo en general
  - b) L'acció continuada dels dissolvents orgànics, pot provocar fenòmens de "microfissuració".

**Característiques del material.**

El material utilitzat en aquests tubs de HDPE, també anomenat PE50A, seran formats per:

- Polietilè d'alta densitat.
  - Negre de Carbó.
  - Antioxidants.
- (No s'utilitzarà el polietilè de recuperació).

**Característiques físiques.**

- a) **Comportament al calor:** Contracció inferior al 3%.
- b) **Resistència a la pressió hidràulica interior, en funció del temps.** No hauran de trencar-se al ésser sotmesos a la "pressió hidràulica interior" que produeixi la tensió de tracció circumferencial que figura en la següent taula, segons la fórmula:

$$\sigma = \frac{P(D \cdot 2e)}{2e}$$

<b>Pressió hidràulica interior</b>		
Temperatura d'assaig °C	Duració de l'assaig en hores	Tensió de tracció circumferencial kp/cm <sup>2</sup>
20	1	147
80	170	29

**Classificació**

Els tubs es classificaran pel seu diàmetre nominal i la seva espessor de paret.



Tubs de polietilè d'alta densitat. Classificació		
Dn mm	Espessor (e) mm	
	A	B
110	4,2	6,6
125	4,8	7,4
160	6,2	9,5
200	7,7	11,9
250	9,6	14,8
315	12,1	18,7
400	15,3	23,7
500	19,1	29,6
630	24,1	37,3

**Assaigs de flexió transversal.**

Tub de longitud L

Força d'aixafament P

 $\Delta y$  Deformació o fletxa produïda per força P (UNE 53.323/84).Rigidesa circumferencial sèrie A = 0,048 kp/cm<sup>2</sup>Rigidesa circumferencial sèrie B = 0,138 kp/cm<sup>2</sup>

P

Per la sèrie A:  $\Delta y < 0,388 \text{ ---}$

L

P

Per la sèrie B:  $\Delta y < 0,388 \text{ ---}$

L

- Comportament al calor. (UNE 53 133/82).
- Resistència a pressió hidràulica en funció del temps. (UNE 53.133/82).
- Assaig d'estanquitat. Igual que els tubs de UPVC.

### **3.409.8 Tubs de poliester reforçats amb fibra de vidre**

#### **Generalitats**

- Els tubs tindran la seva secció transversal circular.
- La superfície exterior serà regular i l'interior llisa. Les dues estaran lliures de fissures i sense afloració de fibres.
- Les condicions de resistència d'aquests tubs, fan **imprescindible una execució cuidadosa de la instal·lació en rasa.**

#### **Característiques del material**

Els materials utilitzats fonamentalment són:

- Resines de poliester no saturat adequada per resistir l'agressivitat de les aigües, tant internes com externes.
- Fibres de vidre del tipus "E" o "C", en les seves formes de fil continu "roving" feltre "mat"...etc.
- Varis: Cert tipus de càrregues com sorra, microsfèra i altres.

#### **Característiques físiques**

- Rigidesa circumferencial específica a curt termini.

Per una deformació del tub del 5% serà la que figura en la taula següent.

<b>Rigidesa circumferencial a curt termini</b>				
	<b>tipus</b>			
	A	B	C	D
Rigidesa circumferencial específica mínima en kp/m <sup>2</sup>	125	250	500	1.000

- Rigidesa transversal específica:

$$RCE = \frac{Ec I}{D^3 m}$$

RCE Rigidesa transversal específica. Kp/cm<sup>2</sup>.

EC Mòdul de deformació (fluència), en flexió transversal del tub. Kp/cm<sup>2</sup>.

I Moment d'inèrcia de la secció longitudinal de la paret de tub, per unitat de longitud en cm<sup>3</sup>.

Dm Diàmetre mig teòric del tub en cms.

$$Dm = \frac{De \times DI}{2}$$

- **Coefficient de fluència:** En un temps de 50 anys serà 2 (UNE 53.328/84).
- **Resistència a la flexió longitudinal.** Els tubs segons diàmetre, hauran de resistir, sense que es produeixin trencaments, fissuració, les càrregues indicades en la següent taula.

Càrrega total d'assaig	
Diàmetre nominal Mm	Càrrega total d'assaig (Q)
200	350
250	550
300	700
400	1.300
500	2.000
600	2.500
700	3.400
800	4.500
900	5.700
1000	7.000

Per diàmetres superiors a 1.000 mm, els tubs hauran de resistir les càrregues deduïdes de la fórmula següent.

$$Q = 6 \cdot Dn^2 \cdot 10^{-3}$$

- **Contingut de fibra de vidre.** > 10% en pes
- **Duresa "Barcol".** > 80% del valor de la resina utilitzada; Increment de duresa < 15% del valor inicial.
- **Absorció de l'aigua** a 20°C serà com a mínim de 10 grams/m<sup>2</sup>.

### Classificació

Segons la mínima rigidesa circumferencial a curt termini.

### Diàmetre dels tubs

Ø interior (mm) (diàmetre nominal) 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000, 1.200, 1.400, 1.600, 1.800, 2000 i 2.500.

### Longituds

Es recomana que es seleccioni entre les següents longituds:  
3, 5, 6, 10 i 12m.

### Assaigs

Es realitzaran d'acord amb la norma UNE 53.323/84.

Els assaigs d'estanquitat, s'efectuaran d'igual manera que els tubs UPVC.

Condicions d'instal·lació igual que els tubs UPVC.

**3.409.9 Canonades plàstiques estructurades.****Generalitats**

Són canonades de materials plàstics de policlorur de vinil o de polietilè que a través de diferents sistemes de fabricació s'augmenta l'inèrcia de les parets.

*Es divideixen en diferents grups.*

- Tipus sandwich, espumada o tricapa
- Ancolada amb forats longitudinals.
- Helicoidal en cel·la.
- Helicoidal enganxada.
- Corrugada de simple paret.
- Amb costelles radials.
- Corrugada per extrusió de doble paret.

*Es defineixen pel seu diàmetre nominal i rigidesa Circumferencial Específica.*

$$RCE = \frac{E_t \cdot I}{D^3 \text{ m}}$$

$E_t$  : Mòdul d'elasticitat del tub.

$I$  : Moment d'inèrcia del tub.

$D_m$  : Diàmetre mig del tub o rigidesa nominal  $SN = RCE$ .

No ha de ser inferior a 4 KN/m<sup>2</sup> i pot arribar als 8 KN/m<sup>2</sup>.

**Classificació**

- *Canonades corrugades de doble paret interiorment llises i exteriorment corrugades de PVC.*

DN	D (mm)	DE (mm)	L (m)	RCE (kN/m <sup>2</sup> )
100	101,5	110	6	7
150	148,5	160	6	7
200	195,3	210	6	7
250	244,3	260	6	7
300	292,0	315	6	8
400	387,0	423	6	8
500	489,0	539	6	8
600	590,0	649	6	8
800	775,0	856	6	8
1000	970,0	1072	6	8

- *Canonades corrugades de doble paret interiorment llises i exteriorment corrugades de PE (AD).*



## **ARTICLE 3.412 - TUBS D'ACER CORRUGAT I GALVANITZAT**

Es defineixen com tubs d'acer corrugat i galvanitzat els fabricants amb acer de les característiques que després es defineixen, de secció circular, ovalada o en forma de volta, amb superfície ondulada que els hi dóna resistència als esforços de flexió i galvanitzats.

### **Materials**

#### **1.- Xapa corrugada**

L'acer de la xapa serà de tipus comercial amb un contingut en carboni inferior a dotze centèsimes (0'12) de característiques similars al ST-33 DIN.

La resistència característica a tracció haurà d'estar compresa entre trenta (30) i quaranta-tres (43) kilograms força per milímetre quadrat, determinada segons la Norma UNE 7262-73.

#### **2.- Galvanitzat**

L'aplicació de la pel·lícula de zinc tindrà lloc una dosificació mínima de sis-centes deu grams per metre quadrat (610 g/m<sup>2</sup>) en doble exposició.

Abans d'efectuar el galvanitzat haurà de conformar-se la làmina d'acer, per tal de no poder perjudicar el recobriments durant el procés de fabricació.

El galvanitzat serà de primera qualitat, lliure de defectes com bombolles, ratlles i punts sense galvanitzar.

La qualitat del galvanitzat es provarà segons la Norma UNE 37.501 en quan es refereix a la dosificació de zinc, i mitjançant la Norma UNE 7183, en quan a la uniformitat del recobriments.

La presa de mostres s'efectuarà d'acord amb la Norma ASTM A-444.

#### **3.- Elements d'unió**

Els elements d'unió de les xapes entre si seran perns i femelles.

Els caps dels perns i les femelles tindran una forma especial que s'ajusti a la xapa sense perjudicar el recobriments, o bé es col·locaran arandelles per tal de protegir el galvanitzat.

Els perns i les femelles es fabriquen amb acer de qualitat F-114, segons la Norma CENIM.

### **Forma i característiques geomètriques**

La forma i dimensions dels tubs d'acer corrugat i galvanitzat, seran les que s'indiquen en els plànols.

### **ARTICLE 3.427 - LÀMINES D'IMPERMEABILITZACIÓ FLEXIBLES**

Les làmines flexibles són les ideades per a folrar o recobrir de forma estanca l'interior de grans cavitats per a l'acumulació controlada de Residus Sòlids Urbans i Residus Industrials, així com per a altres aplicacions per a recepció i depuració d'aigües.

Són làmines flexibles elàstiques d'1 mm. de gruix i 140 cm. d'amplada, que poden soldar-se amb facilitat "in situ", mitjançant sobreposició i projecció d'aire calent.

Estan fetes amb PVC especial al qual se li ha donat un tractament específic, de forma que a més de les bones qualitats del PVC, es potencien determinades característiques que la fan idònia per a aplicacions d'impermeabilització total.

#### **MATERIALS:**

Els materials han de reunir les següents propietats:

- Tenacitat

Resistència ruptura Kg/cm <sup>2</sup> a 20_ C	180
% Elongació màxima a 20_ C	450
Duresa Shore A a 20_ C	60
  
- Envelliment

Aquestes làmines presenten poca variació de les seves propietats per a la seva exposició a la intempèrie, a la calor i a les radiacions.
  
- Comportament al fred

Tenen poca fragilitat i resistència a l'impacte, superior a baixes temperatures.  
En el test d'impacte a - 60\_ C, mètode de bucle i martell amb 4 Kg de pes; 60 A Shore:  
No trenca cap proveta.
  
- Resistència a l'abració

Taber abrasímetre, roda H, 18 l. Kg. de pes.  
Pèrdua de pes en mg.:

a 250 cicles	42
a 500 cicles	81
  
- Resistència química

Resistència química a l'atac per olis minerals, olis vegetals i productes químics, àcids i alcalins.

En la següent taula es detallen les variacions de propietats, després de 600 h. d'immersió a temperatura ambient en diferents productes atacants.

PRODUCTE	CANVI EN RESISTÈNCIA	CANVI EN ELONGACIÓ	CANVI EN DURESA	VARIACIÓ DE PES
Àcid clorhídric 10%	+6%	-11%	+5%	-0'1%
Àcid acètic 10%	-8%	-8%	+4%	+4%
Dicromat sòdic 10%	-2'5%	-6%	+6%	+0'1%
Clorur sòdic 10%	-4%	-9%	-5%	+10%
Amoníac al 10%	-2%	-5%	+5%	+2%
Oli mineral	+6%	-13%	+7%	-4%
Oli vegetal	+9%	-14%	+3%	-3'5%
Aigua-sabó al 0'5%	+1%	-3%	+1%	-0'1%

- Resistència al trencament per fatiga

El mètode De Matti estudia el nombre de cicles de flexió necessaris per tal que un tall de 2 mm. s'engrandeixi i arribi a 12'5 mm.

Làmina duresa 60 Núm. de flexions: 80.000



**ARTICLE 3.428 - GEOTÈXTILS**

Els geotèxtils són una família de tèxtils polipropilènia desenvolupats per una sèrie d'aplicacions d'obra civil com són les esplanacions, drenatges de sòls, reforçament del sòl i control de l'erosió.

Es fabriquen en rotlles d'una amplada compresa entre 3'5 m. i 5'2 m. amb longituds de fins a 200 m.

El pes total del rotlle variarà entre 90 i 270 Kg.

S'estabilitzen contra la llum ultravioleta i els seu comportament no es veu alterat per la majoria de les substàncies químiques. Per tant, no s'han de prendre mesures especials d'emmagatzemament ni de transport.

## **ARTICLE 3.610 - FORMIGONS**

Es defineix com a formigó, el producte que resulta d'una mescla íntima de ciment pòrtland, àrid gros, àrid fi, aigua i eventualment producte d'addició, que en adormir-se i endurir-se adquireixen una gran resistència, pel qual s'utilitzen en l'execució de ciments, soleres, murs, voltes, ponts i altres obres de fàbrica.

### **MATERIALS**

#### Ciment pòrtland

Haurà de complir les condicions exigides en aquest capítol del Plec de Condicions.

#### Àrids

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

Com a àrids per a la fabricació de formigons poden emparar-se arenes, graves existents en jaciments naturals roques matxucades, escòries siderúrgiques apropiades i altres productes dels quals la utilització es trobi sancionada per la pràctica o resulti aconsellable com a conseqüència d'estudis realitzats en un laboratori.

Quan no es tinguin antecedents sobre la utilització dels àrids disponibles, o en cas de dubte, s'haurà de comprovar que compleixen les condicions dels apartats següents d'aquest article.

Els àrids es designaran pel seu tamany. Mínim "d" i màxim "D" en mm: àrid d/D

D: mínima obertura del tamís UNE EN 933-2:96 pel que passa més del 90% en pes i si el total passa per un tamís 2D (rebuig 0%)

d : màxima obertura del tamís UNE EN 933-2:96 pel que passa menys del 10% en pes.

S'entén per arena o àrid fi, l'àrid o fracció d'aquest que passa per un tamís de 4 mm. de llum de malla (tamís 4 UNE EN 933-2:96), per grava o àrid gros, el que resulta retingut per l'esmentat sedàs i per àrid total (o senzillament àrid quan no pugui portar a confusions), que tingui les proporcions d'arena i grava adequades per fabricar el formigó necessari en el cas particular que es consideri.

- Limitacions de mida

El terreny màxim d'un àrid gros serà inferior a les mides següents:

- a) 0'8 de la distància horitzontal lliure entre vaines o armadures, o entre el límit d'una peça i una vaina o armadura que formin un angle superior a 45° en direcció del formigonat.

- b) 1'25 de la distància entre el límit d'una peça i una vaina o armadura que formin un angle no major de 45° en la direcció del formigonat.
- c) 0'25 la dimensió mínima de la peça, excepte el present en la EHE-99.

La quantitat de substàncies perjudicials que pot presentar l'arena o àrid no excedirà dels límits que s'indiquen tot seguit:

Substàncies perjudicials

SUBSTÀNCIES PERJUDICIALS	Quantitat màxima en % del pes total de la mostra		
	Àrid Fi	Àrid gruixut	
Terrossos d'argila, determinats amb arrelament al mètode d'assaig indicat a la UNE 7133:58.	1,00	0,25	
Partícules toves, determinades amb arrelament al mètode d'assaig indicat a la UNE 7134:58.		5,00	
Material retintut pel tamís 0,063 UNE EN 933-2:96 i que flota en un líquid de pes específic 2, determinat amb arrelament al mètode d'assaig indicat a la UNE 7244:71.	0'50	1,00	
Compostos totals de sofre expressats en SO <sub>3</sub> = i referents a l'àrid sec, determinats amb arrelament al mètode d'assaig indicat a la UNE EN 1744-1:99.	1,00	1,00	
Sulfats solubles en àcids, expressats en SO <sub>3</sub> = i referents a l'àrid sec, determinats segons el mètode d'assaig indicat a la UNE EN 1744-1:99.	0,80	0,80	
Clorurs expressats em Cl <sup>-</sup> i referents a l'àrid sec, determinats amb arrelaments al mètode d'assaig indicat a la UNE EN 1744-1:99	Formigó armat o formigó en massa que contingui armadures per reduir la fisuració	0,05	0,05
	Formigó pretensat	0,03	0,03

Taula I

	Quantitat màxima en % del pes total de la mostra
Terrossos d'argila	1'00
Fins que passen pel sedàs 0'080 UNE 7070	5'00
Material retingut pel sedàs 0'063 UNE 7050 i que flota en un líquid de pes específic 2'0	0'50
Compostos de sofre, expressats en SO <sub>4</sub> i referits a l'àrid sec	1'20

La presència de matèria orgànica es regirà segons UNE EN 1744-1-99 quan el color sigui més clar que el de la substància patró

L'equivalent d'arena no serà inferior a vuitanta (80) excepte en els casos presents en la norma EHE-99

#### Granulometria

La quantitat de fins que passis el tamís 0'063 UNE 933-293, expressat en % del pes total no excedirà als valors presentats a continuació:

**Contingut màxim de fins en l'àrid**

ÀRID	PORCENTATGE MÀXIM QUE PASSA PEL TAMÍS 0'063	TIPUS D'ÀRIDS
Gruix	1%	Àrids arrodonits
	2%	Àrids de trencament no calcaris
Fi	6%	Àrids arrodonits. Àrids de trencament no calcaris per a obres sotmeses a les classes generals d'exposició IIIa, IIIb, IIIc, IV o bé a alguna classe específica d'exposició(1).
	10%	Àrids de trencament calcaris per a obres sotmeses a les classes generals d'exposició IIIa, IIIb, IIIc, IV o bé a alguna classe específica d'exposició (1) Àrids de trencament no calcaris per a obres sotmeses a les classes generals d'exposició I, IIa o IIb i no sotmeses a cap classe específica d'exposició (1)
	15%	Àrids de trencament calcaris per a obres sotmeses a les classes generals d'exposició I, IIa o IIb i no sotmeses a cap classe específica d'exposició (1)

Taula II

La corba granulomètrica de l'àrid fi haurà d'estar compresa entre els límits de la taula que es mostra a continuació.

El fús granomètric es mostra en la figura següent

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

Taula III (1) Aquest valor serà el que correspongui d'acord amb la taula I.

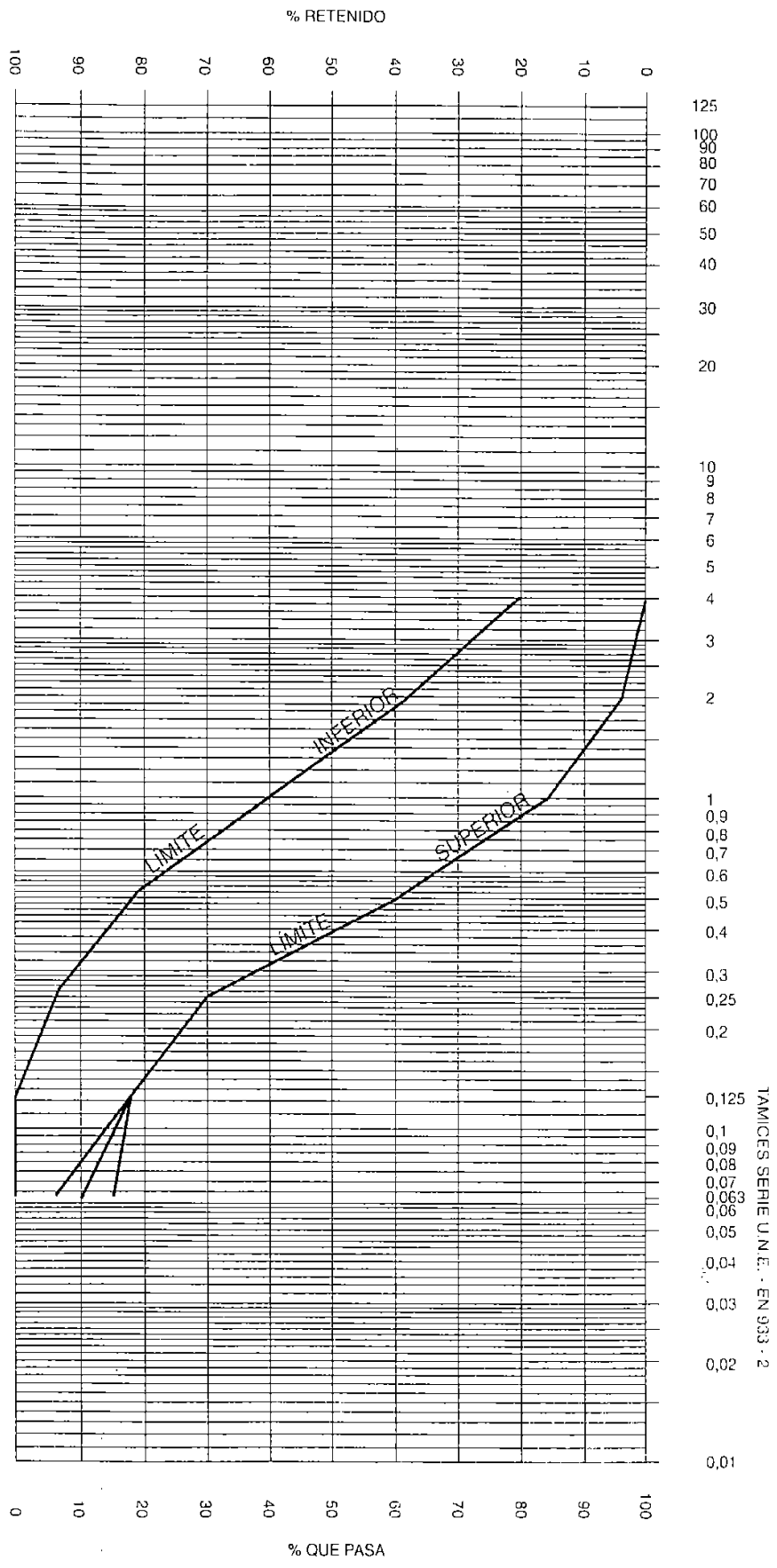


Figura 28.3.3 Huso granulométrico del árido fino

El coeficient de forma de l'àrid gros no ha d'ésser inferior a 0'20. S'entén per coeficient de forma d'un àrid, l'obtingut a partir d'un conjunt de "n" grams representatius de l'esmentat àrid, mitjançant l'expressió:

$$\alpha = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{d^3_1 + d^3_2 + \dots + d^3_n}$$

on:

$\alpha$  = coeficient de forma

$V_1$  = volum de cada gra

$d_1$  = la major dimensió de cada gra, és a dir, la distància entre els dos plans paral·lel i tangents a aquest gra, que estiguin més allunyats entre ells, d'entre tots els que sigui possible traçar.

El coeficient de qualitat (Los Angeles) serà inferior a 40.

La fiabilitat de l'arena serà inferior a 40

L'absorció d'aigua pels àrids serà inferior a 5%.

### Aigua

Haurà de complir les condicions exigides en els capítols d'aquest Plec.

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

### Productes d'addició

Es podran fer servir tot tipus de productes d'addició sempre que es justifiqui, mitjançant els corresponents assaigs, que la subsistència afegida en les proporcions previstes produeixi l'efecte desitjat, sense pertorbar excessivament les restants característiques del formigó ni presentar cap perill per a les armadures.

El contractista no farà servir cap tipus d'additiu per a formigons, sense el coneixement i prèvia aprovació de la Direcció d'Obra, la qual haurà de valorar la influència a curt i llarg termini (superior a sis mesos), dels formigons i les seves armadures d'acer. El Contractista estarà obligat a presentar tots els assaigs oficials, normes, dosificacions i d'altra informació que es pugui obtenir sobre els additius.

Els documents que acompanyen el lliurament d'aquests productes, han d'indicar la data límit a partir de la qual s'han de llençar.



Tipificació dels formigons

Els formigons es tipificaran d'acord amb el format establert en la EHE i que s'haurà de reflectir en els plànols de projecte i en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del projecte.

T-R/C/TM/A

<b>Nomenclatura</b>	<b>Descripció</b>	<b>Tipificació</b>
T	Tipus Formigó	HM - Formigó en massa HA – Formigó armat HP – Formigó pretensat
R	Resistència del formigó en N/mm <sup>2</sup>	20 Formigó en massa
C	Consistència	S - Seca 0-2 cm. P – Plàstica 3-5 cm. B – Flonja 6-9 cm F – Fluida 10-15 cm.
TM	Tamany màxim de l'àrid en mm.	Article 28.2
A	Ambient segons l'exposició	Taula 1 Taula 2 Taula C (Agressió química)

Exemple:

HA - 25/P/20/IIa

Correspon a un Formigó Armats de resistència 25 N/mm<sup>2</sup>, consistència Plàstica, tamany màxim d'àrid 20 mm i ambient d'exposició IIa

A continuació s'adjunten les taules a que s'ha fet referència en el quadre superior i les que relacionen l'ambient amb les dosificacions i la mínima resistència que ha de tenir el formigó en cada cas. Taules A i B.

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

CLASSE ESPECÍFICA D'EXPOSICIÓ				Descripció	Exemples
Classe	Subclasse	Designació	Tipus de Procés		
Química Agressiva	Dèbil	Qa	Atac químic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements situats en ambients amb continguts de substàncies químiques capaces de provocar l'alteració del formigó amb velocitat lenta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instal·lacions industrials, amb substàncies degudament agressives.</li> <li>• Construccions en proximitats d'àrees industrials, amb agressivitat dèbil.</li> </ul>
	Mitja	Qb	Atac químic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements amb contacte amb aigua de mar</li> <li>• Elements situats en ambients amb contingut de substàncies químiques capaces de provocar l'alteració del formigó amb velocitat mitja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blocs i altres elements per resclosa.</li> <li>• Estructures marines, en general.</li> <li>• Instal·lacions industrials amb substàncies d'agressivitat mitja.</li> <li>• Construccions en proximitats d'àrees industrials, amb agressivitat mitja.</li> <li>• Instal·lacions de conducció i tractament d'aigües residuals amb substàncies d'agressivitat mitja.</li> </ul>
	Força	Qc	Atac químic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements situats en ambients amb contingut de substàncies químiques capaces de provocar l'alteració del formigó amb velocitat ràpida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instal·lacions industrials, amb substàncies d'agressivitat alta.</li> <li>• Instal·lacions de conducció i tractament d'aigües residuals, amb substàncies d'agressivitat alta.</li> </ul>
Amb Gelades	Sense sals Fundents	H	Atac gel-desgel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements situats en contacte freqüent amb aigua, o zones amb humitat relativa mitja ambiental a l'hivern superior al 75%, i que tinguin una probabilitat anual superior al 50% d'arribar almenys una vegada a temperatures per sota de -5°C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construccions en zones d'alta muntanya.</li> <li>• Estacions hivernals.</li> </ul>
	Amb sals Fundents	F	Atac per sals fundents	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements destinats al tràfic de vehicles o vianants en zones amb més de 5 nevades anuals o amb valor mig de temperatura mínima en els mesos d'hivern inferior a 0°C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tauler de ponts o passarel·les en zones d'alta muntanya.</li> </ul>
Erosió		E	Abrasió Cavil·lació	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements sotmesos a desgast superficial</li> <li>• Elements d'estructures hidràuliques en el que la cota peçamètrica pugui descendir per sota de la pressió de vapor d'aigua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piles de pont en canals molt torrencials</li> <li>• Elements de resclosa, moll sobre estaques i altres obres de defensa litoral que es troben sotmesos a fortes onades.</li> <li>• Paviments de formigó.</li> <li>• Canonades d'alta pressió.</li> </ul>

Taula 1

## Classes generals d'exposició relatives a la corrosió de les armadures

CLASSE GENERAL D'EXPOSICIÓ				DESCRIPCIÓ	EXEMPLES
Classe	Subclasse	Designació	Tipus de procés		
No agressiva		I	Cap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interiors d'edificis, no sotmesos a condensacions.</li> <li>• Elements de formigó en massa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interiors d'edificis, protegits de l'intempèrie</li> </ul>
Normal	Humitat alta	IIa	Corrosió d'origen diferent dels clorurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interiors sotmesos a humitats relatives mitges altes (&gt;65%) o a condensacions.</li> <li>• Exteriors en absència de clorurs, i exposats a la pluja en zones amb precipitació mitja anual superior a 600 mm.</li> <li>• Elements enterrats o submergits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soterrani o ventilats</li> <li>• Fonaments</li> <li>• Taulell i piles de ponts en zones amb precipitació mitja anual superior a 600 mm.</li> <li>• Elements de formigó en cobertes d'edificis.</li> </ul>
	Humitat mitja	IIb	Corrosió d'origen diferent dels clorurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exterior en absència de clorurs, sotmesos a l'acció de l'aigua de pluja, en zones amb precipitació mitja anual inferior a 600 mm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construccions exteriors protegides de la pluja.</li> <li>• Taulell i piles de ponts, en zones de precipitació mitja anual inferior a 600 mm.</li> </ul>
marina	Aèria	IIIa	Corrosió per clorurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements d'estructures marines per sobre del nivell de plenamar.</li> <li>• Elements exteriors d'estructures situades a les proximitats de la línia costera (a menys de 5 km).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edificacions a les proximitats de la costa</li> <li>• Ponts a les proximitats de la costa</li> <li>• Zones aèries de resclosa, moll sobre estaques i altres obres de defensa litoral.</li> <li>• Instal·lacions portuàries.</li> </ul>
	Submergida	IIIb	Corrosió per clorurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements d'estructures marines submergides permanentment, per sota del nivell mínim de baixamar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones submergides de resclosa, moll sobre estaques i altres obres de defensa litoral.</li> <li>• Fonaments i zones submergides de piles de ponts al mar.</li> </ul>
	En zones de marinada	IIIc	Corrosió per clorurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elements d'estructures marines situades en zones de carrera de marinades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones situades en el recorregut de marinada de resclosa, moll sobre estaques i altres obres de defensa litoral.</li> <li>• Zones de piles de ponts sobre el mar, situades en el recorregut de marinada.</li> </ul>
Amb clorurs d'origen diferent del mig marí		IV	Corrosió per clorurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instal·lacions no impermeabilitzades en contacte amb aigua que presenti un contingut elevat de clorurs, no relacionats amb el mig marí.</li> <li>• Superfícies exposades a sals de desgel no impermeabilitzades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piscines.</li> <li>• Piles de passos superiors o passarel·les en zones de neu</li> <li>• Estacions de tractament d'aigua.</li> </ul>

Taula 2

## Màxima relació aigua/ciment i mínim contingut de ciment

Paràmetre de dosificació	Tipus de formigó	CLASSE D'EXPOSICIÓ												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Màxima relació a/c	Massa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armat	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Pretensat	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínim contingut de ciment (kg/m <sup>3</sup> )	Massa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	Armat	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	Pretensat	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Taula A.

## Resistències mínimes compatibles amb els requisits de durabilitat

Paràmetre de dosificació	Tipus de formigó	CLASSE D'EXPOSICIÓ												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Resistència mínima (N/mm <sup>2</sup> )	Massa	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
	Armat	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensat	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

Taula B.

Els formigons compliran les condicions exigides en "La Instrucción de hormigón Estructural EHE-99". La resistència real de l'obra s'estimarà o quantificarà d'acord amb l'esmentada Instrucció.

### **ARTICLE 3.900 - CANONADES**

Les canonades portaran les següents característiques:

- Marca del fabricant
- Any de fabricació
- Diàmetre nominal
- Pressió nominal
- Norma segons la qual s'han fabricat

#### **Canonades de fibrociment**

Compliran les especificacions previstes al "Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a canonades d'Abastament d'Aigua" i la norma UNE 88-203.

La superfície interior serà regular i llisa, sense protuberàncies ni esbornacs.

La superfície exterior serà uniforme al llarg del tub, sense esfoliacions, esquerdes o irregularitats, admetent-se només el tornejat a la zona d'unió.

El gruix de paret no podrà ser inferior a vuit (8) mil·límetres. El coeficient de seguretat entre la pressió de trencament per pressió interna i la pressió de treball serà com a mínim igual a dos. Els tubs hauran de poder suportar pressions de treball no inferiors a:

	Pressió de treball a la rasa	Pressió de prova en banc
Ø 50 mm. a Ø 100 mm.	10'00 Atm.	20 Atm.
Ø 125 mm. a Ø 200 mm.	12'50 Atm.	25 Atm.
més de Ø 250 mm.	12'50 Atm.	25 Atm.

La llargada dels tubs serà com a mínim de 3 m. per diàmetres menors de 100 m. i 4 m. per diàmetres més grans.

#### **Canonades de polietilè**

El polietilè per a la construcció de canonades complirà la norma UNE 53.188 per a 10 Atm. de pressió.

El dimensionat es farà segons les normes UNE 53.111 per al polietilè d'alta densitat.

Els tubs presentaran una superfície uniforme i llisa, tant interiorment com exterior, sense rastre de sediments ni incrustacions, i el seu palp serà aprafínic i gras.

La pressió nominal serà de 10 Atm. a 20\_ C.

### **Canonades de PVC**

Els tubs compliran la norma UNE 53.112

Durant el transport i emmagatzematge no es sotmetran a cops, ni a temperatures superiors a 50\_ C i inferiors a 0\_ C i es protegiran de la radiació solar. El subministrador haurà de garantir el compliment d'aquestes precaucions fins al lliurament a l'instal·lador.

### **Canonada de fosa**

Els tubs compliran la norma ISO 2.531.

La pressió nominal de servei serà la meitat de la pressió de prova a fàbrica, no essent inferior a 40 Atm.

Es protegiran contra la corrosió interior amb una capa de morter de ciment o bé amb pintura de polièster, i contra la corrosió exterior amb pintura bituminosa.

### **Canonades de polièster amb fibra de vidre**

Per tractar-se de material compost, el coeficient de seguretat entre la pressió de trencament per pressió interna i la pressió de treball no serà inferior a 5 Atm.

La pressió nominal de treball serà com a mínim de 10 Atm.

Presentarà una superfície regular i llisa tant interiorment com exterior.

Els tubs es faran amb material compatible amb productes alimentaris i rebran a fàbrica un tractament adequat perquè posteriorment no desprenguin substàncies solubles que puguin alterar la qualitat de l'aigua.

### **Canonades de ferro galvanitzat**

Els tubs es dimensionaran segons la norma DIN-2.400, tindran una pressió nominal de servei de 20 Atm. i una pressió de prova de 30 Atm.

Aquests tubs no s'instal·laran mai directament enterrats, i el seu ús es limitarà a les connexions de servei interiors d'edificis.

### **Canonades d'acer**

Els tubs seran d'acer estirat sense soldadura, es dimensionat segons les normes DIN-2.400 fins a Ø 6 i DIN-2.448 per a dimensions superiors.

Tindran una pressió nominal de servei de 30 Atm. i una pressió de prova de 50 Atm.

Sempre es protegiran contra la corrosió externa.

### **ARTICLE 3.901 - UNIONS DE TUBS**

Les unions entre els tubs hauran de ser totalment estanques, no produiran cap debilitament del tub, o cas que el produeixi s'haurà de tenir en compte a l'hora de determinar la pressió de treball del tub.

La pressió nominal serà com a mínim igual a la dels tubs.

#### **Unió de tubs de fibrociment**

Les unions entre els tubs de fibrociment es faran mitjançant juntes Gibault o RK.

Les juntes Gibault estan constituïdes per un maniguet, dues brides de ferro colar, i dos anells teòrics de goma per produir l'estanqueïtat. Les brides es collen entre elles per mitjà de cargols, i els anells premsen la goma contra el maniguet. El nombre mínim de cargols per junta serà de:

Ø 50 mm. a Ø 60 mm.	2 cargols
Ø 80 mm. a Ø 125 mm.	3 cargols
Ø 125 mm. a Ø 200 mm.	4 cargols
Ø 250 mm. a Ø 350 mm.	6 cargols
Ø 400 mm. a Ø 500 mm.	8 cargols
Ø 600 mm.	

Les juntes R.K. estan formades per un maniguet de fibrociment, amb una ranura central per muntar tacs de goma separadors dels caps de tub, i dues més per a dos anells de goma amb llavis d'estanqueïtat.

#### **Unió de tubs de polietilè**

Les unions de tubs de polietilè de baixa densitat garantiran l'estanqueïtat de la junta i alhora, retindran mecànicament el tub.

L'estanqueïtat es produirà per mitjà d'una junta d'elastòmer entre la superfície exterior del tub i la interior de la copa de la peça d'unió.

La subjecció mecànica la produirà un anell elàstic de material plàstic o metàl·lic, premsat sobre la superfície exterior del tub per un sistema de con o rosca.

Per al correcte muntatge de les unions es bisellaran sempre els caps del tub.

Les unions de tub de polietilè d'alta densitat es podran fer també per soldadura.

L'execució de la soldadura comprendrà la preparació dels caps dels tubs, l'escalfament a temperatura controlada i el premsat dels tubs entre ells.

S'haurà de disposar en obra d'utilatge adequat per mecanitzar els caps dels tubs amb superfície uniforme, sense rebaves i perfectament a escaire de la generatriu del tub; per poder escalfar suficientment el cap dels tubs tot vigilant la temperatura per no perjudicar el material i finalment, alineadament i concèntricament els dos caps entre ells, sense que la subjecció dels tubs es deformi o deixi marques sobre la seva superfície exterior.



### **Unió de tubs de PVC**

Les unions entre tubs de PVC seran per unió química amb adhesiu o per unió elàstica per enformat del cap i junta de goma.

La realització de les juntes amb adhesius es farà netejant primer la superfície exterior del cap del tub i la interior de la copa amb dissolvent, aplicant després l'adhesiu, tant al tub com a la copa, en quantitats adequades per evitar excessos que podrien produir corrosió en el tub, i acoblament immediatament el tub a la copa.

La realització de juntes elàstiques es farà netejant amb cura el cap del tub i la copa, i acoblant-los.

A l'enformat de copes s'evitarà tot excés d'escalfament que disminueixi les qualitats del tub.

### **Unió de tubs de fosa**

Les unions entre tubs de fosa es faran introduint el cap del tub dintre d'una copa interposant el material de junta.

Com a material de junta es podrà emprar plom colat i després ataconat o anells d'elastòmer.

Per fer les juntes al plom, s'enrotllarà al cap del tub un gruix de folàstica no susceptible de podrir-se, s'introduirà el cap del tub dins la copa, es tancarà la boca de la copa menys la part superior, i s'omplirà amb plom fos que s'ataconarà tot seguit.

Les unions amb anell d'elastòmer es faran per un dels dos següents sistemes:

- Col·locar l'anell a una ranura expressa de la copa, i introduir el cap del tub forçant-lo amb un tresor.
- Col·locar l'anell al cap del tub, introduir el tub fins que l'anell recolzi sobre un seient de la copa i premsar l'anell per mitjà d'una brida amb cargols a la copa.

### **Unió de canonades de polièster amb fibra de vidre**

Per fer aquestes unions es preparen els caps dels tubs, eliminant amb abrasius les capes de resina fins a descobrir les fibres de reforç. Després s'aplicaran capes successives de resina i de tela feta amb fibra de vidre, acabant amb una capa de resina.

El sobregruix de la tela i resina es determinarà per la fórmula:

$$e = \frac{5 p \varnothing}{2 o} > 0'3 \text{ cm.}$$

e = sobregruix de la junta en cm. (mínim 0'3 cm.)  
p = pressió nominal en Kg/cm<sup>2</sup>  
Ø = diàmetre exterior del tub en cm.  
o = resistència a la tracció

La llargada de la junta serà la necessària per suportar els esforços de pressió interior i dilatació sense que l'esforç tallant a la superfície d'unió sobrepassi el valor de 40 Kg/cm<sup>2</sup> dividit per un factor de seguretat igual a 5.

$$L = \frac{\varnothing P}{16} > 10 \text{ cm.}$$

L = llargada de la superfície de junta muntada sobre una longitud L 72 sobre cada cap de tub (valor mínim 10 cm.)

∅ = Diàmetre exterior del tub en cm.

P = Pressió interior en Kg/cm<sup>2</sup>

### **Unió de canonades de ferro galvanitzat**

La unió de canonades de ferro galvanitzat es farà roscant el cap del tub, aplicant una capa de mini sobre la superfície mecanitzada, embolicant una junta de cànem o teflon i collant-hi un maniguet o una brida amb rosca femella.

### **Unió de canonades d'acer**

Les canonades d'acer s'uniran per soldadura entre els dos caps de tub, o bé brides planes.

### **Unió per mitjà de platines**

Les unions per mitjà de platines es faran interposant una junta de goma entre les platines, i collant-les entre elles amb cargols.

Les mides de ls platines seran les fixades per la Norma UNE 19.153/PN-10 i PN-16, que correspon a les Normes DIN 2.502 i DIN 2.576.

Les unions de les platines al tub es farà mitjançant els següents accessoris:

#### Tubs de fibrociment:

Ràcord amb platina de ferro colat, amb coll per unió al tub per junta Gibault o RK.

#### Tubs de polietilè:

Muntabrides de polietilè amb coll per soldar al cap del tub i brida boja.

#### Tubs de fosa:

Platina fosa amb el tub o ràcors amb platina i copa o cap.

#### Tubs de polietilè reforçat:

Platina de polièster reforçat amb coll per a unió al tub.

#### Tubs de ferro galvanitzat:

Platina amb coll roscat

#### Tubs d'acer:

Platina plana d'acer per soldar al cap del tub.

Les platines de doble cambra, amb junta de goma frontal i sobre la superfície exterior del tub, només es faran servir a un costat de la unió i sobre tubs de superfície exterior llisa.

### **ARTICLE 3.902 - PECES ESPECIALS**

Els cossos de les peces seran sempre de primera qualitat i els materials que les constitueixen reuniran les condicions establertes en els articles corresponents d'aquest Plec.

Els models proposats hauran d'ésser sotmesos a l'aprovació del Tècnic Director.

Hauran d'ésser assajades a la fàbrica a les pressions de prova que corresponen, d'acord amb la Norma UNE, a les de funcionament assenyalades a les especificacions, segons si les vàlvules són bidireccionals, sense donar pas a cap quantitat d'aigua, a les vàlvules provistes de tancament estanc, i sense que ocasionin aquestes operacions de prova, aniran a càrrec del Contractista.

Els materials emprats seran de primera qualitat i s'ajustaran a les condicions establertes en els articles corresponents a aquest Plec de Condicions.

Tindran els seus assentaments adequadament protegits contra la corrosió i seran fàcils de maniobrar a mà, havent de subministrar-se de la forma adequada per a protegir-los millor.

Les peces especials seran del mateix material que el tub, de ferro colat o fosa mal·leable.

S'empraran per a canvis de direcció o secció de les canonades, desviacions o interrupció.

En tots els casos tindran les mateixes mides d'acoblament que els tubs, gruix superior a igualtat de pressió nominal i igual protecció contra la corrosió.

Portaran gravada la marca del fabricant.

S'ancoraran amb topalls de formigó prou dimensionats per suportar les forces originades per la pressió interior.

L'acoblament es farà pel mateix sistema que el prescrit per al tub o amb platines.

Els materials que s'empraran per a cada classe de tub seran:

Tub de fibrociment	Ferro colat
Tub de polietilè	Polietilè
Tubs de PVC	PVC
Tubs de fosa	Fosa
Tubs de polièster reforçat	Polièster reforçat
Tubs de ferro galvanitzat	Fosa mal·leable
Tubs d'acer	Acer

S'exceptuen els collarins de derivació per escomeses, els quals seran sempre de ferro colat.

#### **Corbes**

Tindran igual diàmetre interior que el tub, i un radi de curvatura a l'eix tres vegades el radi interior del tub com a mínim.

#### **Cons**

S'empraran per a connectar canonades de diàmetres diferents.

Quan s'instal·lin per reduir la velocitat de circulació (cons divergents) tindran una conicitat inferior a 25°.

quan s'instal·lin a l'aspiració de bombes es tindrà en compte les condicions d'evacuació de l'aire, evitant la possibilitat de formació de bosses, emprant, quan resulti necessari, cons excèntrics amb la generatriu superior horitzontal.

### **Tes**

Es faran servir per a les derivacions de més de 50 mm. de diàmetre.

No produiran cap estrangulació del diàmetre del tub principal no del de derivació.

Quan s'empri a estacions de bombeig, l'entrada s'orientarà en la direcció de circulació per a l'entrada de cabal a un col·lector comú.

### **Collarins**

S'empraran per a les derivacions de menys de 40 mm. De diàmetre. Seran de dues peces de ferro i ajustats al diàmetre exterior del tub.

L'estanqueïtat entre la canonada i el collarí, s'aconseguirà per interposició d'un anell de goma i premsat el collarí sobre el tub amb dos cargols.

La connexió de la derivació es farà sempre per maniguet de metall amb doble rosca i una peça d'enllaç al tub amb rosca femella, desestimant sempre les peces d'enllaç amb rosca mascle tant de material plàstic com metàl·lic.

**ARTICLE 3.999 - MATERIALS DIVERSOS**

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

#### **Capítol IV**

#### **Execució i control de les obres**

## **CAPÍTOL IV - EXECUCIÓ I CONTROL DE LES OBRES**

### **ARTICLE 4.001 - GENERALITATS SOBRE L'EXECUCIÓ DE LES OBRES**

El plànol de comparació serà definit a la Planta General i als perfils longitudinals.

Una vegada adjudicades les obres, es procedirà al Replanteig.

L'adjudicatari haurà de proposar un programa de treball, per tal que sigui aprovat, abans de començar les obres i especificarà els terminis parcials per a diferents unitats d'obra, compatibles amb el termini total d'execució. Un cop aprovat aquest Programa, l'adjudicatari estarà obligat a complir els terminis.

El Tècnic Director de les obres, podrà sol·licitar les proves i assaigs que consideri convenients dels materials que han d'entrar en l'execució d'aquestes obres. Totes les despeses de realització dels assaigs aniran a càrrec del Contractista, fins a un import màxim de 1% del Pressupost d'Execució del Material.

### **ARTICLE 4.002 - PRECAUCIONS DURANT LES OBRES**

La senyalització de les obres, accessos i zones de les rodalies que l'adjudicatari haurà d'instal·lar, hauran de complir el Codi de Circulació vigent i les Normes de Senyalització de Carreteres d'obres, especialment l'O.M. de 14 de març de 1.960.

Aquesta senyalització s'haurà de mantenir en perfecte estat de conservació, mentre duri la seva funció i es mantindrà a una distància dels dos extrems en els quals s'executen les obres, de la manera que indiqui el Tècnic Director.

Els accidents o danys que es produeixin, que es puguin imputar a l'obra o a la seva senyalització, seran responsabilitat de l'adjudicatari, sense que una prèvia autorització de la senyalització i mesures adoptades excusin l'adjudicatari d'aquesta responsabilitat.

### **ARTICLE 4.003 - OBLIGACIONS I RESPONSABILITATS DE L'ADJUDICATARI**

Seràn responsabilitat de l'adjudicatari, realitzar els treballs necessaris per a la localització, protecció o desviament, dels serveis afectats i essent aquests treballs d'abonament a l'adjudicatari, amb càrrec a la Partida Alçada existent en el Pressupost.

També haurà de mantenir durant l'execució de les obres i reposar a la finalització, les servituds afectades, essent aquests treballs a càrrec de l'adjudicatari.

L'adjudicatari complirà les disposicions vigents que siguin d'aplicació als treballs que directament o indirecta siguin necessaris per a la construcció de l'obra d'aquest projecte.

Haurà d'arranjar a càrrec seu els serveis públics o privats malmesos i indemnitzar a la persona o propietat que resulti perjudicada.

Haurà d'obtenir tots els permisos i llicències necessàries per a l'execució de les obres.

Així mateix, també són a càrrec de l'adjudicatari la localització i despeses d'utilització dels abocats.

#### **ARTICLE 4.004 - COMPETÈNCIA DEL PERSONAL ENCARREGAT DE L'EXECUCIÓ**

L'execució de les instal·lacions es confiarà a persones amb coneixements tècnics i pràctics suficients per realitzar els treballs correctament.

#### **ARTICLE 4.005 - REPLANTEIG**

El Tècnic Director farà sobre el terreny la comprovació del Replanteig General de les obres i els Replanteigs Parcial de les seves diferents parts que siguin necessaris en el curs de la seva execució, havent de presenciar el Contractista aquestes operacions, el qual es farà càrrec de les marques, senyals, estaques i referències que es deixin en el terreny.

Del resultat d'aquestes operacions s'aixecarà la corresponent Acta de Replanteig, que signaran el Tècnic Director i el Contractista.

D'acord amb el que s'estableix a les disposicions vigents, seran a càrrec del Contractista, les despeses que originin el Replanteig de les Obres.



#### **ARTICLE 4.300 - DESBROSSADA DEL TERRENY**

La desbrossada de les zones fixades en els plànols, consisteixen en extreure i retirar de les zones ocupades, tots els arbres, arrels, arbusts, matolls, plantes, brossa, fullaraca, pals de fusta, així com les deixalles, escombraries o qualsevol material indesitjable que impedeixi la realització de les obres.

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

La seva execució inclou les operacions següents:

- Remoció dels materials objecte de neteja i desbrossada.
- Retirada dels esmentats materials.

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

Les operacions d'excavació s'efectuaran amb les precaucions necessàries per tal d'establir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a construccions existents i preservar els elements que hagin de quedar intactes.

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

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

#### **ARTICLE 4.321 - EXCAVACIÓ DE RASES I POU**

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

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

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

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

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

Només per a les obres a les quals es refereix aquest Plec de Condicions, les excavacions que s'han d'efectuar es divideixen en els següents tipus:

- Excavació en terra, és la que s'efectua en excavar sense necessitat d'explosius.
- Excavació en terreny de trànsit, comprèn els materials formats per roques descompostes, terres molt compactes i tots aquells pels quals no és necessari utilitzar explosius i sigui necessària la utilització d'escarificadors profunds i pesats.
- Excavació en roca, comprèn totes les masses de roca i tots aquells materials que presentin característiques de roca massissa, cimentats tant sòlidament que únicament es pugui excavar per mitjà d'explosius.

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

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

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

#### **ARTICLE 4.322 - REPLENS DE RASES I POUS**

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

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

El replè no tindrà sòls que pugui danyar les canonades i obres de fàbrica. El sòl destinat a replè haurà d'admetre una compactació perfecta.

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

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

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

La retirada de les entibacions i sobretot de les traves s'efectuarà al mateix temps que el replè, realitzant-se tram per tram, de manera que la part que quedi sense travament pugui replenar-se i compactar-se tot seguit.

#### **ARTICLE 4.400 - CUNETES REVESTIDES I DESGUASSOS SUPERFICIALS**

En els llocs indicats en els plànols o els ordenats per la Direcció d'Obra, les cunetes o desguassos superficials es revestiran de la forma detallada.

Els tipus de revestiment previstos poden ésser:

- Revestiment d'empedrat rugós sobre llit de formigó
- Revestiment de formigó

El tipus de formigó a emprar serà del tipus HM-15. Les pedres per al revestiment seran dures i de qualitat que no es desintegri per l'acció de l'aigua o la intempèrie. Les pedres per a l'empedrat hauran de tenir una cara sensiblement plana.

##### **Revestiment d'empedrat sobre llit de formigó**

En els revestiments rugosos es començarà per estendre una capa de formigó de gruix. Després es col·locaran a mà les pedres de forma que les juntes siguin mínimes i se seccionaran les pedres de manera que quedin pics i rugositats apreciables i es replenarà amb morter només fins al nivell de les pedres que surten menys.

##### **Revestiment de formigó**

La superfície d'assentament haurà d'ésser suficientment anivellada i compactada i en cas d'estar constituïda per material cohesiu amb excés d'humitat, es retirarà aquest i se substituirà per un altre de tipus granular amb un gruix estricte perquè la base de suport pugui considerar-se estable.

Les juntes de formigonat es realitzaran tal com s'indica en els plànols i els formigons s'executaran segons les normes que regeixen els formigons en obres de fàbrica.

## **ARTICLE 4.409 - CANONADES DE SANEJAMENT**

### **Generalitats**

D'aplicació a tot tipus de tubs.

Els tubs de UPVC i P.R.F.V. compliran les condicions de col·locació de les canonades enterrades de UPVC.

### **Transport i manipulació**

#### ***Transport***

- No sofriran cops ni rascades.
- Es col·locaran en posició horitzontal i paral·lelament a la direcció del medi de transport.
- Es tindrà en compte l'altura de l'apilat, de forma que les càrregues d'aixafament no superin el 50% de les de prova.

#### ***Manipulació***

- No es deixarà caure ni rodar sobre pedres.
- Els cables seran protegits per no malmetre la superfície del tub. És convenient la suspensió mitjançant bragues de cinta ampla. El contractista aconseguirà de la Direcció d'Obra, l'aprovació dels mètodes de manipulació i descàrrega.

#### ***Descàrrega***

- Es procurarà deixar els tubs a prop de la rasa, i en cas de no ser oberta es situaran aquests al costat oposat a on es pensa dipositar els productes d'excavació. S'evitarà que el tub quedi recolzat sobre punts aïllats.

### **Rases per allotjament de canonada**

#### ***Profunditat***

Serà la mínima necessària per protegir el tub del tràfic i càrregues exteriors.

#### **Consideracions del contractista.**

- Situació de la canonada: Sota calçades varies intensitats de tràfic; sota vorera o lloc sense tràfic.
- Tipus de reblert.
- Existència de pavimentació.
- Forma i qualitat del llit de recolzament.
- Naturalesa de les terres.
- Compactació de laterals.

#### **Com norma general**

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| a) Sota calçades.               | $H_t > 1,00 \text{ m.}$ |
| b) Terreny amb possible tràfic. | $H_t > 1,00 \text{ m.}$ |
| c) Voreres.                     | $H_t > 0,60 \text{ m.}$ |
| d) Sense tràfic.                | $H_t > 0,60 \text{ m.}$ |

Les condicions de sanejament se situaran en pla inferior a les d'abastament, amb distància entre elles no menor de 1,00 m. De no poder complir-se es prendran les mesures necessàries.

### **Amplada de les rases**

És funció dels següents aspectes:

- Grandària dels tubs.
- Profunditat de la rasa.
  
- Talussos laterals.
- Naturalesa del terreny.
- Necessitat de no estrabació.

### **Com norma general**

- a) Amplada mínima > 70 cm.
- b) S'ha de deixar un espai de 20 cm a cada costat del tub, depenent del tipus de junta.

### **Obertura de les rases**

Es recomana que no transcorrin més de 8 dies entre l'excavació i la no col·locació de la canonada.

### **Realització de la rasa**

- Perfectament alineades en planta i amb una rasant uniforme.
- Si és necessari obrir nínxols o cobertores per allotjament de les juntes, aquests s'efectuaran en el moment de col·locar la canonada.
- El material procedent de l'excavació es situarà allunyat de les rases per tal d'evitar desmoronaments.
- El reblert s'efectuarà preferentment amb sorra solta, grava o pedra trencada.
- Es piconarà cuidadosament.

Si el terreny és excepcionalment dolent, es decidirà la utilització d'una cimentació especial (recolzaments discontinus, pilotatges..., etc).

### **Muntatge dels tubs**

- Examinar els tubs abans de baixar-los a la rasa.
- En la rasa s'haurà de comprovar que els tubs tenen l'interior lliure de terra, pedres, etc., abans de mostra.
- Els tubs, una vegada muntats hauran de falcar-se i estampir-se per tal d'evitar el seu moviment.
- Muntar els tubs en sentit ascendent, assegurant el desguàs en els punts baixos.

### **Reblert de la rasa**

- Abans de reblenar la rasa s'obtindrà l'autorització del Director de l'obra.
- En general no es col·locaran més de 100 m. abans de procedir al reblert parcial.
- La compactació es realitzarà per tongades successives amb les següents consideracions; segons l'estabilitat del terreny i al tipus de reblert.

<b>Condicionament de la rasa</b>				
	<b>Classificació dels terrenys</b>	<b>Materials a utilitzar</b>	<b>Espessor del llit</b>	<b>Observacions</b>
<b>Estables</b>	Consolidats amb garantia d'estabilitat - Rocosos - De trànsit - Compactes i anàlegs	Grava o pedra trencada. Grandària  5mm < de l'àrid < 25 mm.	D Exterior Tub ----- 6 (mínim = 10 cm)	Quan la naturalesa del terreny les càrregues exteriors ho permetin, es podrà recolzar directament la canonada sobre el fons la rasa
<b>Inestables</b>	Amb possibilitats d'expansió o assentaments localitzats, els quals, mitjançant un tractament adequat poden corregir-se fins arribar a valors com els "estables" - Sorres - Reblerts i anàlegs	Capa de formigó pobre, sobre la que es situen els tubs.  Capa de formigó de 200 Kg de ciment per m <sup>3</sup> , des de la generatriu inferior del tub	15 cm  15 cm	Per els tubs de diàmetre inferior a 60 cm., el llit de formigó podrà substituir-se per un llit de sorra, disposada sobre la capa de formigó.
<b>Excepcionalment inestables</b>	Terrenys amb gran possibilitat d'assentaments, lliscament, etc. - Fangs - Sorres expansives - Terrenys movedissos i anàlegs	Es tractaran amb disposicions adequades en cada cas, sent criteri general procurar evitar-los, encara que hi hagi augment del pressupost		
Amb possibles assentaments del terreny	Tongades en 30 cm sobre generatriu del tub	Compactació 95%	Evitar pedres o graves amb grandàries superiors a 2 cm.	
	Resta de tongades	Compactació 100%	No és aconsellable utilitzar un diàmetre superior a 20 cm.	
Sense assentament del terreny	Reblert total	Compactació 95%		
Si el reblert no es realitza amb materials sense cohesió, lliurement drenats. - Sorres - Graves	Haurà d'assolir una densitat no menor del 70%	Compactació 90%		
	Haurà d'assolir una densitat no menor del 75%	Compactació 95%		

- No s'ompliran les rases normalment, en temps de grans gelades.
- Quan en circumstàncies excepcionals, en el muntatge de la canonada, s'hagin de col·locar recolzaments aïllats, s'haurà de justificar i comprovar el comportament mecànic, degut a la presència de tensions de tracció

### **Proves de canonada instal·lada**

#### **Proves per trams**

- Es provarà almenys el 10% de la longitud total de la xarxa.
- El Director de l'obra definirà els trams a provar.
- Una vegada construïts els pous i col·locada la canonada, i abans del reblert de la rasa s'informarà al Director de l'obra per fer les proves.
- Obturar la canonada en la connexió al pou d'aigües avall i taponar la resta de sortides fins el pou d'aigües amunt del tram a provar.
- S'omplirà el pou aigües amunt i la canonada en la seva totalitat.
- Després de 30 minuts del reblert, es comprovarà que no existeixen pèrdues en els tubs, juntes i pous.
- A criteri de la Direcció d'obra, podrà substituir-se aquest sistema per un altre contrastat, que permeti la detecció de fuites.
- En cas de fuites, el contractista les corregirà, procedint-se a una nova prova.
- Tots els medis de material i personal els subministrarà el contractista.

#### **Revisió general**

- Una vegada finalitzada l'obra, abans de la "recepció provisional", es comprovarà el bon funcionament de la xarxa, abocant aigua en els pous de registre o mitjançant càmares de descàrrega, si existeixen, verificant el correcte pas de l'aigua en els pous aigües avall.
- El contractista subministrarà el personal i els materials necessaris per aquesta prova



#### **4.409.1 Condicions de col·locació de les canonades enterrades de UPVC**

Degut a la gran influència que per l'estabilitat de les canonades de material plàstic exerceixen les condicions geotècniques del terreny natural i del reblert que les envolta, hauran d'extremar-se les precaucions referents a:

- Naturalesa del material de recolzament.
- Naturalesa del material del reblert.
- Manera i grau de compactació.
- Forma i amplada de la rasa (aquestes presenten gran importància perquè les "càrregues ovalitzants" que han de suportar els tubs siguin les menors possibles).

#### **Consideracions a tenir en compte en la instal·lació**

- Amplada fons de rasa > Oext + 50 cm.
- Espessor mínim del llit 10 cm.
- Material d'una grandària màxima no superior a 20 mm. No serà de plàstic ("Equivalent de sorra" superior a 30)
- Compactació del material fins tenir una densitat no inferior al 95%.
- Reblert dels costats del tub amb el mateix material que l'utilitzat en el llit i en tongades de 15cms.
- Compactació dels laterals amb picó lleuger, deixant sense compactar la zona central. (l'altura a assolir serà 30 cm sobre la clau del tub). Es continuarà la compactació en tongades de 20 cms.

#### **Condicions d'utilització de la "sèrie normalitzada"**

Els tubs compresos en aquesta sèrie, podran utilitzar-se sense necessitat de càlcul mecànic justificatiu, quan es compleixin les següents condicions.

- **Altura màxima de reblert** sobre la generatriu superior.
  - Rasa Estreta : 6 m.
  - Rasa Ampla : 4 m.
  - Rasa terraplanada : 4 m.
  - Sota terraplè : 4 m.
- **Altura mínima de reblert** sobre la generatriu superior.
  - Amb sobrecàrregues mòbils.
  - Sense sobrecàrregues mòbils
  - 12 TM < Sobrecàrregues mòbils < 30TM - 1,50m.
- Terreny natural de recolzament i de la rasa fins una altura sobre generatriu superior del tub no inferior a 2 vegades al diàmetre.
- Roques i sòls estables.
- Màxima pressió exterior uniforme de fluids en contacte amb el tub: 0,6 kg/cm<sup>2</sup>.  
La tensió màxima admissible en la hipòtesis de càrregues combinades més desfavorables serà de 100 kp/cm<sup>2</sup> a 20°C. Per altres temperatures, la tensió indicada, haurà de multiplicar-se pel coeficient corrector corresponent.

<b>Factor de minoració en funció de la temperatura</b>						
Temperatura °C	0	20	25.0	30.0	35.0	40.0
Factor de minoració	1	1	0,9	0,8	0,7	0,63

Fletxa màxima admissible (degut a càrregues ovalitzants) 5% del "diàmetre nominal".  
Coeficient de seguretat a pandeig (colapsament) del tub >2.

**4.409.2 Condicions de col·locació de les canonades enterrades de HPDE****Condicions d'utilització de la "sèrie normalitzada"**

Els tubs compresos en aquesta sèrie, podran utilitzar-se sense necessitat de càlcul mecànic justificatiu, quan es compleixin les següents condicions:

- Altura **màxima de reblert** sobre la generatriu superior.
  - Rasa Estreta : 6 m.
  - Rasa Ampla : 4 m.
  - Rasa terraplanada : 4 m.
  - Sota terraplè : 4 m.
- Altura **mínima de reblert** sobre la generatriu superior.
  - Amb sobrecàrregues mòbils. < 12TM - 1m.
  - Sense sobrecàrregues mòbils
  - 12 TM < Sobrecàrregues mòbils < 30TM - 1,50m.
- Terreny natural de recolzament i de la rasa fins una altura sobre generatriu superior del tub no inferior a 2 vegades el diàmetre.
- Roques i sòls estables.
- Màxima pressió exterior uniforme de fluids en contacte amb el tub: 0,6 kg/cm<sup>2</sup>.  
La **tensió màxima admissible** en la hipòtesis de càrregues combinades més desfavorables serà de **50 kp/cm<sup>2</sup>** a 20°C. Per altres temperatures, la tensió indicada, haurà de multiplicar-se pel coeficient corrector corresponent.

Factor de minoració en funció de la temperatura						
Temperatura °C	0	20	25	30	35	40
Factor de minoració	1	1	0,8	0,63	0,5	0,63

- Fletxa màxima admissible (degut a càrregues ovalitzants) 5% del diàmetre nominal.
- Coeficient de seguretat a pandeig (col·lapse) del tub >2.

#### **ARTICLE 4.410 - ARQUETES I POUS DE REGISTRE**

La forma i dimensions de les arquetes i pous de registre, així com els materials a emprar, serà definit en els plànols.

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

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

La connexió dels tubs es farà complint les cotes definides en els plànols o ficades per la Direcció d'Obra.

La unió de les peces prefabricades es farà amb morter MH-500.

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

Les arquetes que es facin a sota les voreres, per vàlvules de diàmetres igual o inferiors a 80 mm. i fondàries màximes d'1 m. seràn de planta quadrada 0'50 x 0'50 m. interior i paret d'obra de 15,- cm. de gruix. El trampilló d'accés serà de ferro colat, amb marc del mateix material, forma quadrada i mides 40 x 40 cm.

Les arquetes que es facin a les calçades, o per vàlvules de diàmetre igual o superior a 100 mm. o fondàries superiors a 1,- m. seràn de planta rodona, amb diàmetre interior suficient per a permetre el desmuntatge de la vàlvula i com a mínim de 0'60 m.

El trampilló d'accés serà de ferro colat, amb marc del mateix material i de Ø 60.

## **ARTICLE 4.420 - DRENATGES SOTERRANIS**

Aquests drenatges consisteixen en tubs perforats, de material porós, o amb juntes obertes, col·locats en fons de rases replenes de material filtrant, adequadament compactat i que després d'un replè de terres localitzat, estan aïllades normalment de les aigües superficials per una capa impermeable que ocupa i tanca la part superior de la rasa.

A vegades no es disposa de canonada, en aquests casos la rasa es repleta completament amb material filtrant, constituint un drenatge cec o un drenatge francès. En aquests casos el material que ocupa el centre de la rasa és pedra grossa.

L'execució inclou les operacions següents:

- Execució de llit d'assentament de la canonada.
- Col·locació de la canonada.
- Col·locació del material filtrant.

### **Materials**

#### **a) Tub**

Els tubs a utilitzar en drenatges soterranis seran de formigó porós o de plàstic ranurat o perforat o un altre material sancionat per l'experiència.

En cas d'emprar formigó porós s'haurà de prescindir del percentatge d'àrid fi necessari per tal d'assegurar una capacitat de filtració acceptable, considerant-se com a necessària una superfície mínima de porós superior al vint per cent (20%) de la superfície del tub.

La capacitat d'absorció serà superior a 50 litres per minut i decímetre quadrat de superfície filtrant (50 l/min. dm<sup>2</sup>) sota una càrrega hidrostàtica d'un quilogram per centímetre quadrat (1 Kg/cm<sup>2</sup>).

Els tubs obtinguts, seran forts, durables i lliures de defectes, esquerdes i deformacions.

La forma i dimensió dels tubs a emprar en drenatges soterranis seran les assenyalades en els plànols o les que aprovi la Direcció d'Obra.

Els tubs seran ben calibrats i les seves generatrius seran rectes o amb la curvatura que correspongui als colzats o peces especials, la fletxa màxima d'un cm. per m, es mesurarà pel cantó còncau de la canonada.

La superfície interior serà llisa i no s'admetran més defectes que els de caràcter accidental o local i que no suposi un pèrdua de qualitat dels tubs ni de la seva capacitat de desguàs.

#### **b) Material filtrant a utilitzar en drenatges soterranis**

Els materials filtrants a utilitzar en drenatges seran àrids naturals o procedents del matxucat o trituració de pedra de pedrera i grava natural, arenes, escòries, sòls seleccionats o materials locals exempts d'argila, marga o altres matèries estranyes.

El filtrant estarà compost per les següents capes de material:

- 1a. capa: material que volta el drenatge
- 2a. capa: material que replena la resta de la rasa.

Composició granulomètrica:

Essent  $D_x$  la dimensió del tamís pel qual passa el X% en pes dels materials filtrants i la  $d_x$  la del tamís pel qual passa el X% en pes, dels materials a filtrar (terreny de la rasa o capa superior del filtre), hauran de complir les següents condicions:

D<sub>15</sub>

----- menor o igual que 5 (a)

d<sub>85</sub>

D<sub>15</sub>

----- menor o igual que 5 (b)

d<sub>15</sub>

### **Execució de les obres**

#### **- Execució de llit d'assentament de la canonada**

Un cop oberta la rasa de drenatge, ei el seu fons és impermeable, el llit d'assentament dels tubs haurà d'ésser impermeable.

El llit d'assentament es compactarà fins aconseguir una base d'assentament ferma en tota la longitud de la rasa.

#### **- Col·locació de la canonada**

La col·locació de la canonada es farà d'acord amb les pendents i alineacions indicades en els plànols, o en el seu defecte pel Tècnic Director de les Obres.

#### **- Col·locació de material filtrant**

Si la canonada s'ha col·locat sobre un llit d'assentament impermeable, la rasa es replenarà a cada costat del tub, amb material impermeable que es va utilitzar fins a 5,- cm. per sota el nivell de les perforacions més baixes, en cas que s'utilitzin tubs perforats, o fins a l'alçada que marquin els plànols si s'utilitzen tubs amb juntes obertes. Si s'utilitzen tubs porosos, el material impermeable es limitaria al que correspon al llit d'assentament.

A partir de les alçades indicades, es continuarà permeable, un cop col·locada la canonada, la rasa es replenarà amb material filtrant. Si la canonada és de juntes obertes, aquestes s'hauran de tancar en la zona de contacte amb el seu llit d'assentament.

## **ARTICLE 4.427 - LÀMINES D'IMPERMEABILITZACIÓ FLEXIBLES**

### **Tècnica d'extensió i disposició de les làmines sobre el terreny**

En el terreny a impermeabilitzar, després d'haver-lo desbrossat, es procedirà al compactat i allisat d'aquest, fins a obtenir un grau de compactació del 95% del pm. S'eliminaran les pedres i aquells elements punxeguts que poguessin fer malbé el geotèxtil.

Tot seguit s'estendran les làmines, les quals es presenten en rotlles que se soldaran entre si mitjançant aire calent i es solaparan entre 5 i 8 cm.

Les superfícies de soldadura hauran d'estar ben netes, la qual cosa es pot aconseguir amb un drap humit, amb aigua o bé amb un producte adequat.

Al començar a soldar, és convenient fer proves per tal de determinar la correcta temperatura i velocitat de soldadura. Això és molt important per tal d'aconseguir una gran qualitat en la impermeabilització.

### **Tècnica d'extensió i disposició de les làmines sobre el vas dels lixiviats**

S'estendrà sobre la superfície de formigó una malla geotèxtil que garantirà una superfície exempta de rugositats i discontinuïtats. Sobre aquesta es col·locarà la làmina impermeable, de la mateixa forma que s'ha explicat a l'apartat anterior.

### **Soldadura amb màquina automàtica**

Per utilitzar el sistema de soldadura amb màquina automàtica, és necessari conèixer prèviament les instruccions del fabricant d'aquesta.

Durant la soldadura, els residus de PVC s'acumulen en la boqueta de matell. Quan l'acumulació és elevada resulta una soldadura pobre. Per això, és aconsellable netejar la boqueta cada 20 m.

És important fer una supervisió de la màquina i de la soldadura durant tot el procés. La màquina automàtica ha de guiar-se manualment en tota la llargada de la direcció de la soldadura.

Es pot utilitzar una placa de protecció metàl·lica o de PVC rígida, no superior a 2 mm. d'espessor, sobre la qual passa la màquina automàtica, eliminant-se així qualsevol arruga que pogués produir-se per irregularitats de la base.

El fabricant recomana la utilització de generadors portàtils per tal d'evitar problemes ocasionats per eventuais variacions de voltatge a la zona.

### **Proves de soldadura**

Per tal d'aconseguir una perfecta impermeabilització, és convenient repassar les unions soldades, una vegada refredades, amb un tornavis. Una soldadura és correcta quan reuneixi les següents condicions:

- Una fusió no interrompuda de material a la unió
- Una superfície brillant de la làmina
- Formació de fum durant el procés de soldat.

**ARTICLE 4.428 - GEOTÈXTEL**

S'utilitzaran com a filtre per tal d'impedir l'obstrucció d'aquests per part del materials de les terres.

L'estructura teixida del geotèxtil ha de permetre el pas de l'aigua i estarà relacionada amb la granulometria del sòl en suspensió a l'aigua per tal d'impedir la migració constant de fins cap a l'àrid del dren.

Un cop executada la rasa on es col·locarà el filtre, i omplerta aquesta amb l'àrid del dren, es col·locarà la làmina de geotèxtil per sobre d'aquesta, tenint cura de la seva correcta col·locació.

La col·locació del geotèxtil, així com també de les làmines flexibles d'impermeabilització la faran única i exclusivament personal especialitzat i amb experiència provada en aquestes tasques.



## **ARTICLE 4.610 - FORMIGONS**

Es defineix com a formigó, el producte que resulta d'una mescla íntima de ciment pòrtland, àrid gros, àrid fi, aigua i eventualment productes d'addició, que en adormir-se i endurir-se adquireixen una gran resistència, pel qual s'utilitzen en l'execució de ciments, soleres, murs, bòvedes, ponts i altres obres de fàbrica.

La seva execució inclou les següents operacions:

- Estudi i composició de mescla i obtenció de la fórmula de treball.
- Fabricació
- Transport
- Posada en obra
- Compactació
- Execució de juntes
- Curat
- Acabat

Tot això realitzat d'acord amb aquestes especificacions, amb les alineacions, cotes i dimensions indicades en els plànols, i amb el que indiqui la Direcció d'Obra.

### **Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball**

La fabricació del formigó no s'iniciarà fins que s'hagi estudiat i aprovat la corresponent fórmula de treball, la qual serà acceptada per la Direcció d'Obra, veient les circumstàncies que concorrèixen a l'obra.

La fórmula assenyalarà exactament:

- La granulometria dels àrids combinats, inclòs el ciment pels sedassos ASTM 6", 4" 3", 1½", 1", ¾", ½", ⅜", ~~16~~, ~~30~~, ~~50~~, ~~100~~, ~~200~~.
- Les dosificacions de ciment, aigua i eventualment addicions, per metre cúbic (m<sup>3</sup>) de formigó fresc. També es farà constar la consistència. Aquesta es definirà per l'escorrimt a la taula de sacsejades o per l'assentament com el 1r. d'Abrams.
- La fórmula de treball haurà d'ésser reconsiderada, si varia algun d'aquests factors:

- \* Tipus de conglomerat
- \* Tipus d'absorció o mida màxima de l'àrid gros
- \* El mòdul granulomètric de l'àrid fi en més de dues dècimes (0'2)
- \* La naturalesa o proporció d'addicions
- \* El mètode de posada en obra

Normalment es subministraran tres mides d'àrids per a formigons, la dosificació del ciment no sobrepassarà els quatre-cents quilograms per metre cúbic (400 Kg/m<sup>3</sup>) de formigó fresc. El formigó que hagi d'estar exposat a la intempèrie, no tindrà una dosificació inferior a dos-cents cinquanta quilograms (250 Kg/m<sup>3</sup>) i quan s'hagi de posar en obra sota aigua, no serà inferior a tres-cents cinquanta quilograms per metre cúbic (350 Kg/m<sup>3</sup>).

La consistència dels formigons frescs, serà la màxima compatible amb els mètodes de posada en obra, compactació i acabat que adoptin.

No es permetrà la utilització dels formigons de ciment pòrtland d'una consistència, en què l'assentament en el con d'Abrams sigui superior a 12 cm.

En qualsevol cas, la dosificació escollida haurà d'ésser capaç de proporcionar un formigó que tingui la consistència i resistència característiques mínimes exigides.

## **FABRICACIÓ DEL FORMIGÓ**

La fabricació de la mescla es podrà realitzar per a la dosificació dels diferents materials hauran d'ésser automàtics.

La instal·lació del formigonat serà capaç de realitzar una mescla regular i íntima dels components, proporcionarà un formigó de color i consistència uniformes.

Tant per l'àrid gros, com l'àrid fi el ciment, es passaran per separats, i en fixar la quantitat d'aigua que s'hagi d'afegir a la massa serà imprescindible tenir en compte la que contingui l'àrid fi, i eventualment, la resta d'àrids.

El període de batut, serà el necessari per assolir una mescla íntima i homogènia de la massa sense disgregació.

Tret que hi hagi una justificació especial, en formigons d'un metre cúbic (1 m<sup>3</sup>) o capacitat menor, el període de batut a la velocitat de règim, comptant a partir del moment en què s'acabi de dipositar a la cuba la totalitat de ciment i els àrids, no serà inferior a un minut (1 m.) ni superior a 3 minuts (3 m.) Si la capacitat de la formigonera fos superior a la indicada, s'augmentarà l'esmentat període en quinze segons per cada 400 l. d'excés sobre el m<sup>3</sup>. Per a formigons que s'han de vibrar es recomana augmentar el temps d'amassat fins a dos o tres minuts.

Abans de carregar la formigonera, es buidarà totalment el seu contingut.

No es permetrà tornar a amassar, en cap cas, formigons que hagin pres parcialment, encara que s'afegeixin quantitats de ciment, àrids o aigua.

### **- Mescla en camions**

El camió mesclador, podrà ésser del tipus tancat o amb tambor giratori, o de tipus obert. Tots dos tipus es podran fer servir amb mescladors o agitadors.

En qualsevol cas, serà capaç de proporcionar mescles uniformes i de descarregar el seu contingut sense que es produeixin segregacions, i aniran equipats amb comptarevolucions.

La velocitat de mescla de les mescladores de tambor giratori serà superior a quatre revolucions per minut (4 r.p.m.), ni superior a setze revolucions per minut (16 r.p.m.).

La velocitat d'agitació, per a tots dos tipus de mescla no serà superior a sis revolucions per minut (6 r.p.m.)

La capacitat de mesclador serà fixada pel fabricant de l'equip, el volum de mescla en cap cas serà superior al seixanta per cent (60%) de l'esmentada capacitat, si s'utilitza com a mesclador, ni superior al vuitanta per cent (80%) de la mateixa capacitat, si s'empra com a elements de transport amb agitació.

La descàrrega del formigó en obra, s'ha de fer dins de l'hora (1 h) que segueixi a la càrrega de mesclador. El període es podrà ampliar si fan servir retardadors de la presa, aprovats per la Direcció d'Obra.

#### - Mescla en formigonera

Es farà de la mateixa manera que s'ha assenyalat per a la mescla en central, excepte la dosificació que no serà automàtica.

Quan el volum de formigó a fabricar sigui inferior a quinze metres cúbics (15 m<sup>3</sup>) i es tracti de formigons inferiors a H-300, es permetrà la dosificació dels seus components en volum.

### **TRANSPORT DE FORMIGÓ**

El transport des de la formigonera es realitzarà tant ràpidament com sigui possible, utilitzant mètodes aprovats per la Direcció d'Obra, que impedeixi tota segregació i evaporació d'aigua o intrusió de cossos estranys a la massa. En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de formigons que acusin un principi de presa o presentin qualsevol altra alteració.

La màxima caiguda lliure vertical de les masses, en qualsevol punt del seu recorregut no passarà d'un metre.

Quan la fabricació de la mescla s'hagi realitzat en una instal·lació central, el seu transport es podrà realitzar utilitzant camions proveïts d'agitadors o camions sense elements d'agitació.

En el primer cas, s'utilitzaran camions amb tambors giratoris o camions amb paletes.

El període de temps comprès entre la càrrega del mesclador i la descàrrega del formigó en obra, serà inferior a un a hora (1 h.) i durant el període de transport i descàrrega, haurà de funcionar constantment el sistema d'agitació.

Si s'empren camions que no tinguin agitadors, aquests període de temps s'haurà de reduir a trenta minuts (30 m.) i haurà de comprovar-se que no es produeixin segregacions inacceptables.

## **POSADA EN OBRA**

El començament del formigonat de qualsevol tipus d'obra, s'ha de comunicar a la Direcció d'Obra, per a la seva aprovació si escau. Tot el formigó es col·locarà abans que comenci la presa inicial i en tot cas dins dels seixanta minuts (60 m.) després de la seva mescla, a menys que se li hagi afegit algun additiu aprovat per la Direcció d'Obra.

No es permetrà l'abocat lliure del formigó des d'alçades superiors als dos metres (2 m.) i queda prohibit tirar-lo amb pales a gran distància, distribuir-lo amb rascles o fer-lo avançar més d'un metre (1 m.) dins dels motlles. Per a alçades majors s'han d'adoptar disposicions adequades per evitar que es produeixi la disgregació de la massa.

El compactat del formigó es farà sempre per vibració.

Els vibradors s'aplicaran sempre de manera que el seu efecte s'estengui a tota la massa sempre que es produeixin disgregacions locals.

Si es fan servir vibradors de superfície, s'aplicaran movent-los lentament de forma que la superfície del formigó quedi totalment humida estenent-se tongades de gruix de manera que el contacte dels vibradors arribi a tota la massa.

Si s'utilitzen vibradors interns la freqüència de treball no serà inferior a sis mil revolucions per minut (6.000 r.p.m)

S'hauran de submergir en la massa i retirar verticalment sense desplaçar-los en horitzontal mentre estiguin submergits en el formigó.

L'agulla s'introduirà i retirarà lentament i a velocitat constant i es recomanarà que no es superin els deu centímetre per segons (10 cm/seg).

La distància entre els punts d'immersió serà l'adequada per produir en tota la superfície de la massa vibrada la humectació brillant, essent preferible vibrar en molts punts per poc temps, que vibrar perllongadament en pocs punts. No s'introduirà el vibrador a menys de deu centímetres (10 cm) de la paret de l'encofrat.

Els vibradors no han de tocar les armadures; la vibració sempre s'ha d'acabar de forma que els punts d'immersió progressin en sentit contrari al d'avanç del formigó.

## **JUNTES**

Les juntes podran ésser de formigonat, retracció o dilatació de la forma i dimensions indicades en els plànols o assenyalades per la Direcció d'Obra.

Les juntes de formigonat, s'ubicaran on indiquin els plànols o permeti la Direcció d'Obra.

Les juntes de formigonat, per construir punts dèbils de l'estructura s'hauran de considerar molt especialment, tenint en compte els següents punts:

1r. - En acabar el formigonat de la fase anterior, i ja iniciada la presa, es netejarà la superfície amb raig d'aire o d'aigua, per eliminar el formigó lletós superficial i deixar els àrids al descobert.

2n. - Abans de reemprendre el formigonat de la següent fase, es netejarà la brutícia o l'àrid de la junta, que hagi quedat solt amb el raig d'aigua o aire, humitejant la superfície.

3r. - En cas de juntes fortament solidificades, es faran servir tractaments amb epoxi o altres tècniques especials.

Les juntes de retracció s'han d'executar quan es tingui por dels defectes deguts a la retracció; el seu espaiament anirà entre cinc i dotze metres ( 5 i 12 m.), en funció del tipus de formigó i circumstàncies ambientals. El sistema d'execució haurà d'ésser aprovat per la Direcció d'Obra.

Les juntes de dilatació es col·locaran com ho fixen els plànols. Podran ésser de dos tipus: obertes o replenes.

Les juntes replenes es construiran de forma similar a les obertes.

El material de replè s'introduirà a la junta picant suaument i vigilant que aquesta quedi plena en la seva totalitat. Per a la protecció del material de replè les juntes es segellaran a la part superior amb asfalt.

### **CURAT DEL FORMIGÓ**

Durant el període d'enduriment, s'haurà de mantenir la humitat del formigó per evitar tota acció externa, com la sobrecàrrega o vibracions, que pugui provocar la fisuració de elements de formigonat. Una vegada endurit el formigó es mantindran humides les superfícies per mitjà d'arpilleres, esterilles de palla o altres teixits semblants d'alt poder de retenció d'humitat, durant set (7 dies).

Aquest termini establert com a mínim, s'ha d'augmentar a un cinquanta per cent (50%) en clima sec, o quan les superfícies de les peces, hagin d'estar en contacte amb les aigües o infiltracions salines, alcalines o sulfatades.

La temperatura de l'aigua emprada en el reg no serà inferior en més de vint graus centígrads (20°C) a la de formigó.

### **ACABAT DEL FORMIGÓ**

Les superfícies del formigó hauran de quedar acabades de forma que presentin bon aspecte, sense defectes o rugositats que tinguin la necessitat d'un enlluït posterior, el qual no s'ha d'aplicar en cap cas sense prèvia autorització de la Direcció d'Obra.

### **FORMIGÓ DESACTIVAT**

Consisteix en l'aplicació d'un edjuvant a la superfície del formigó per donar-li un aspecte de sòl granulat.

### **Aplicació**

S'utilitza únicament per polvorització en la superfície del formigó fresc i no sobre les parts encofrades.

S'apliquen capes regulars i uniformes en proporcions de 4 m<sup>2</sup>/litre, amb un polvoritzador a pressió, i sobre superfícies de formigó allisades o aplanades.

El rentat del formigó s'efectuarà sempre el dia després, amb un aigua a pressió de 100-200Kg/cm<sup>2</sup>

### **LIMITACIONS DE L'EXECUCIÓ**

El formigonat es suspendrà, com a norma general, sempre que es pugui preveure que dins de les 48 hores (48 h.), la temperatura ambient pugui baixar per sota dels zero graus centígrads (0\_ C). Per això el fet de la temperatura registrada a les 9 del matí, hora solar, sigui inferior a quatre graus centígrads (4\_ C), pot interpretar-se com a motiu suficient per preveure que el límit prescrit serà assolit en l'esmentat termini.

### **ASSAIG DE CONTROL**

Aquests assaigs es realitzaran sobre provetes prefabricades i conservades a l'obra. Es fan per comprovar que en l'execució la resistència característica del formigó de l'obra és igual o superior a la del projecte.

## **ARTICLE 4.611 - MORTERS DE CIMENT**

Es defineix com morter de ciment la massa constituïda per l'àrid fi, ciment i aigua. Eventualment poden tenir algun producte d'addició per millorar les seves propietats, que haurà d'estar aprovat per la Direcció d'Obra.

### **Tipus i dosificacions**

MH-2 : Per a fàbriques de rajol i mamposteria ordinàries:

300 Kg. de ciment P-350 per m<sup>3</sup> i 1.065 litres d'àrid fi per m<sup>3</sup> de morter.

MH-3 : Per a enlluït, arrebossat: 600 Kg. de ciment P-350 per m<sup>3</sup> de morter i 800 litres d'àrid fi per m<sup>3</sup> de morter.

MH-4 : Per arrebossats exteriors: 750 Kg. de ciment P-350 per m<sup>3</sup> de morter i 800 litres d'àrid fi per m<sup>3</sup> de morter.

Aquestes dosificacions són indicatives, la Direcció d'Obra podrà modificar la dosificació, quan les circumstàncies de l'obra ho aconsellin, justificant-ho en un nou estadi i els assaigs oportuns.

### **Fabricació del morter**

La mescla es podrà realitzar a mà o mecànicament. En el primer cas es farà sobre una terra impermeable.

El ciment i l'arena es mesclaran en sec, fins aconseguir un producte homogeni de color uniforme. A continuació s'afegirà l'aigua estrictament necessària, per tal que un cop batuda la massa tingui la consistència adequada per a la seva aplicació a l'obra.

Només es fabricarà el morter precís per al seu ús immediat, refusant-se aquell que hagi començat a adormir-se, i el que no hagi estat sempre dins del quaranta-cinc minuts (45 m.) que segueixen a l'amassat.

#### **ARTICLE 4.900 - CANONADES D'ABASTAMENT D'AIGUA**

Les canonades d'abastament d'aigua hauran de complir les condicions fixades en el vigent "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas".

Les canonades s'instal·laran a l'interior de les rases. Com a norma general sota les calçades o en terrenys de tràfic rodat possible, la fondària mínima serà tal que la generatriu superior de la canonada quedi almenys a un metre de la superfície, a les voreres o llocs sense tràfic rodat pot disminuir-se aquest recobriment a seixanta centímetres.

L'amplada mínima de la rasa no ha d'ésser inferior a 60 centímetres i s'ha de deixar un espai de 15 a 30 cm. a cada costat del tub., segons el tipus de juntes.

El fons de la rasa ha de tenir una rasant uniforme, el tub s'assentarà sobre una base de 10 cm. de sorra.

Una vegada col·locada la canonada, el replè de les rases es farà amb tongades successives. Les primeres tongades fins a uns 30 cm. per sobre la generatriu superior del tub, es faran evitant col·locar pedres o graves amb diàmetres superiors a dos centímetres. La compactació del replè assolirà en tots els casos un grau de compactació del 95% del Proctor Normal.

La superfície interior de qualsevol element de la canonada serà llisa, i no s'admetran altres defectes de regularitat que els caràcter accidental o local que quedin dins les toleràncies prescrites i no representin pèrdua de qualitat ni de la capacitat de desguàs.

Els tubs i altres elements de conducció estaran ben acabats amb espessors uniformes i curiosament treballs de manera que les parets exteriors i especialment les interiors quedin regulars i llises, amb arestes vives.

Totes les peces composades de mecanismes (claus, vàlvules, juntes mecàniques, etc...) hauran d'ésser rigorosament intercanviables, per a un mateix diàmetre nominal i pressió normalitzada.

Tots els elements de la conducció haurà de resistir sense danys tots els esforços que hagin de suportar en servei durant les proves i ser absolutament estancs.

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

Les proves a les quals es sotmetran les canonades per a la seva recepció a l'obra, són els següents:

- Examen visual de l'aspecte general de tots els tubs i comprovació de les dimensions, espessors i rectitud.
- Prova d'estanqueïtat, col·locant-les en una màquina hidràulica assegurant l'estanqueïtat en els seus extrems mitjançant dispositius adequats. La pressió màxima de prova serà la normalitzada.



- Proves de ruptura per pressió hidràulica interior, sometent-les a una pressió creixent de forma gradual a arribar a la ruptura o fisuració, segons els casos.

Altres assaigs com poden ser les proves de flexió transversal i longitudinal o duresa es desprenen del tipus de material de la canonada.

En les operacions de càrrega, transport i descàrrega dels tubs s'evitaran les topades, sempre perjudicials: es dipositaran sense moviments bruscs a terra, no deixant-los caure; s'evitarà fer-los rodar sobre pedres i en general es prendran les precaucions necessàries per al seu maneig, de forma que no pateixin trucs d'importància.

El muntatge de la canonada haurà de realitzar-se amb personal experimentat, que també vigilarà el reompliment de la rasa, i especialment la compactació dels tubs.

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

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

### **Proves a realitzar en els tubs instal·lats a la rasa**

Són preceptives les proves de pressió interior a les proves d'estanqueïtat. El Contractista haurà de proporcionar tots els elements necessaris per efectuar aquestes proves, així com el personal necessari.

#### **Prova de pressió interior**

A mesura que avanci el muntatge de la canonada es procedirà a proves parcials de pressió interna per trams de longitud fixada pel Tècnic Director, Com a norma general, es recomana que aquests trams tinguin una longitud aproximada a 500 m. però en el tram escollit la diferència de cotes entre el punt de la rasant més baixa i el punt de la rasant més alta no passarà del 10% de pressió de prova.

Abans de començar la prova, hauran d'estar col·locats en la posició definitiva tots els accessoris de la canalització, la rasa pot ésser parcialment replenada, deixant com a mínim les juntes descobertes.

Es començarà per emplenar lentament d'aigua el tram que sigui sotmès a prova, deixant tots els elements que puguin donar sortida a l'aire, els quals s'aniran tancant després i successivament de baix cap amunt una vegada s'hagi comprovat que no hi ha aire en la conducció. Si és possible el tram es començarà a emplenar 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'emplenat es farà encara més lentament per evitar que quedi aire en la canonada.

En el punt més alt es col·locarà una aixeta de purga per l'expulsió de l'aire i per comprovar que tot l'interior del tram a provar es troba comunicat en la forma convenient.

La bomba per a la pressió hidràulica podrà ésser manual o mecànica, però en aquest últim cas haurà d'estar proveïda de claus de descàrrega o elements apropiats per poder regular l'augment de pressió amb tota lentitud. Es disposarà en el punt més baix de la canonada a assajar i anirà amb dos manòmetres, dels quals un d'ells serà proporcionat pel Tècnic Director, prèviament comprovat per ell.

Els punts extrems dels trams a provar es tancaran convenientment amb peces especials que s'apuntalaran per evitar desplaçaments de les mateixes o fuites d'aigua, i hauran d'ésser fàcils de desmuntar per poder continuar el muntatge de la canonada. Es comprovarà que les claus intermitges es el tram en prova, si existeixen, que estiguin ben obertes.

Els canvis de direcció, peces especials, etc. hauran d'ésser ancorades i les seves fàbriques haver adquirit la resistència suficient.

La pressió interior de prova en rasa de la conducció serà la que assoleix dues vegades la pressió màxima de treball, s'entendrà com a tal l'estàtica de la xarxa.

La prova durarà 30 minuts i es considerarà satisfactòria quant durant aquests temps el manòmetre no acusi un descens superior a 0/5 essent "p" la pressió de prova en rasa en atmosferes. Quan el descens del manòmetre sigui superior, es corregiran els defectes observats examinat i corregint les juntes que perden aigua, canviant si és necessari algun tub, de forma que el final s'aconsegueixi el descens de pressió perquè no sobrepassi allò que s'ha previst.

#### **Prova d'estanqueïtat**

Després d'haver-se completat satisfactòriament la prova de pressió, se n'haurà de fer una d'estanqueïtat.

El Tècnic Director podrà subministrar els manòmetres o comprovar els que hagi subministrat el contractista.

La pressió de prova d'estanqueïtat serà la màxima estàtica que existeixi en la canonada, a la qual pertany el tram en prova, amb idèntiques característiques.

La pèrdua es defineix com la quantitat d'aigua que s'ha de subministrar amb un bombi tarat dins la canonada de forma que es mantingui la pressió de prova d'estanqueïtat, després d'haver emplenat la canonada d'aigua i d'haver expulsat l'aire.

La durada de la prova serà de dues hores i la pèrdua en aquests temps serà inferior a  
 $V = K L D$

V = Pèrdua total de la prova en litres

L = Longitud del tram en prova en metres

D = Diàmetre interior en metres.

De totes maneres, si les pèrdues fixades són sobrepassades pel contractista, a càrrec seu repassarà totes les juntes i tubs defectuosos, així mateix està obligat a repassar aquelles juntes que acusin pèrdues apreciables, encara que el total sigui inferior a l'admissible. En les conduccions de sanejament hi haurà prou en emplenar els tubs d'aigua per trams i observar les juntes i la canonada descoberta. El contractista estarà obligat a substituir qualsevol tram de canonada o accessoris en el qual s'hagin observat defectes o esquerdes i pèrdues d'aigua.

### **Assaigs en tubs de polietilè**

S'assagen els tubs plens d'aigua a la pressió i temperatura que s'indica a la taula següent. La pressió interna de l'aigua ha d'originar una tensió tangencial de treball en tub, expressada a la tercera columna de la taula.

Temperatura de l'aigua _C	Durada mínima de l'assaig (h)	Tensió tangencial en el tub (Kg/cm <sup>2</sup> )
20	1	80
70	100	30

La tensió tangencial en la paret del tub, pressuposa una pressió interna de l'aigua determinada per la fórmula,

$$P = \frac{2 \sigma t}{D_e - t}$$

en la que:

$\sigma$  = tensió tangencial

$t$  = gruix de la paret del tub, en mm.

$D_e$  = diàmetre exterior del tub, en mm.

$P$  = pressió de l'aigua durant l'assaig en Kg/cm<sup>2</sup>

### **Polietilè d'alta densitat**

Estan normalitzats(UNE 53.113) els diàmetres exteriors, expressats en mm.

Els gruixos es calculen per la fórmula indicada a l'apartat anterior,

$$t = \frac{P D_e}{2 \sigma + P}$$

en la qual:

$\sigma$  = la tensió de treball admissible que val 50 Kg/cm<sup>2</sup>

El gruixos i pesos per m.l. estan indicats a la següent taula:

Diàmetres exterior (mm)	Pressió nominal (Kg/cm <sup>2</sup> )		
	4 (mm)	6 (mm)	10 (mm)
16	--	--	2,0
20	--	--	2,0
25	--	2,0	2,3
32	--	2,0	2,3
40	2,0	2,3	3,6
50	2,0	2,8	4,5
63	2,4	3,6	6,7
75	2,8	4,3	6,8
90	3,5	6,2	8,2
110	4,2	6,2	10,0
125	4,8	7,1	11,4
140	5,4	7,9	12,7
160	6,2	9,1	14,6
180	6,9	10,2	16,4
200	7,7	11,4	18,2
225	8,7	12,8	20,5
250	9,6	14,2	22,8
315	12,1	17,9	28,7
400	15,4	22,7	36,4

La pressió de treball coincideix amb la nominal quan es condueix aigua a 20\_C, per a altres líquids i temperatures, s'han de tenir n compte les possibles limitacions d'ús.

La tolerància en el diàmetre exterior ve expressada per la fórmula:

$$\text{Tolerància} = 0'0009 D_e \text{ (mm)}$$

Amb un valor mínim de 0'3 mm. i essent  $D_e$  el diàmetre exterior en mm.

La tolerància en el gruix de la paret es determina per la fórmula:

$$\text{Tolerància} = 0'1 e + 0'2 \text{ (mm)}$$

essent "e" el gruix de la paret en mm.

**Resistència a la pressió interna**

La descripció de l'assaig és idèntica a la del polietilè de baixa densitat. Però varien les condicions de les proves, que es descriuen a la taula que s'indica a continuació:

Temperatura de l'aigua C°	Durada màxima de l'assaig H	Tensió tangencial en el tub Kg/cm <sup>2</sup>
20	1	150
80	44	42
80	170	30

El factor de reducció de la pressió d'utilització dels tubs, en augmentar la temperatura de l'aigua a la taula següent, que és comú per LDPE i HPDE

Temperatura de l'aigua		Factor de reducció per obtenir la pressió de treball (f)
Mínima	Màxima	
0	20	1,00
20,1	25	0,80
25,0	30	0,63
30,1	35	0,50
35,1	40	0,40
40,1	45	0,32

**ARTICLE 4.990 - CONTROL DE QUALITAT**

Tal com s'indica en l'apartat 6.4. d'aquest Plec de Condicions la Direcció d'obra realitzarà o abonarà les proves o assaigs que estimi necessaris per a les comprovacions de les condicions que han d'exigir. Aquests assaigs al menys consistiran en proctor i densitats dels terraplens, proctor i densitats de la capa de sub-base i assaigs de qualitat dels tractaments superficials.

**ARTICLE 4.998 - MATERIALS DE CONDICIONS NO ESPECIFICADES EN  
AQUEST PLEC**

Els materials de condicions no especificades en aquest Plec, hauran de complir les condicions que l'ús ha incorporat a les bones normes de construcció.

De tota manera hauran de ser sotmeses a la consideració dels Tècnic Director, perquè decideixi sobre la conveniència d'autoritzar el seu ús o bé refusar-lo i si ho exigeix es realitzaran les proves i assaigs que estimi oportuns.

**ARTICLE 4.999 - MATERIALS QUE NO SATISFAN LES CONDICIONS  
EXIGIDES EN AQUEST PLEC**

Si el contractista tingués materials que complissin les prescripcions establertes en aquest Plec, el Tècnic Director donarà les ordres oportunament perquè sense perill de confusió, siguin separats dels que les compleixen i substituïts per altres adequats en la forma prescrita a la legislació vigent.



**Capítol V**

**Amidament i abonament**

## **CAPÍTOL V - AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES**

### **ARTICLE 5.001 - GENERALITATS SOBRE L'AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES**

La Direcció d'obra realitzarà mensualment l'amidament de les unitats d'obra executades durant l'anterior període de temps, i agafant com a base aquests amidaments i els preus contractats redactarà mensualment la corresponent relació valorada a l'origen tret en el cas que les circumstàncies aconsellin adelantar-la o endarrerir-la.

L'obra executada es valorarà segons els preus d'execució del material que figurin en lletra en el Quadre de Preus Unitaris del Projecte per a cada unitat d'obra i els preus de les noves unitats no previstes en el contracte que hagin estat degudament autoritzats.

Al resultat de la valoració anterior se li augmentaran els percentatges adoptats per formar el Pressupost de Contracta i la xifra que resulti es multiplicarà pel coeficient d'adjudicació, obtenint així la relació valorada o certificació mensual.

Tots els treballs, mitjans auxiliars i materials que siguin necessaris per a la correcta execució i acabat de qualsevol unitat d'obra es consideraran inclosos en el preu d'aquesta, encara que no figurin tots ells especificats en la descomposició o descripció dels preus. En quan a les partides alçades, es consideraran mesurades en totes les seves parts en unitats d'obra amb els preus unitaris, i com a partides alçades d'abonament íntegre s'abonaran en la seva totalitat quan s'hagin acabat els treballs o obres a que es refereixen essent possible en casos justificats el seu abonament fraccionat, però sense poder fer cap augment per cap concepte.

Per a l'abonament a compte d'instal·lacions, equips i acopis es tindrà en compte allò establert per l'Administració.

---

**ARTICLE 5.002 - AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES EXCAVACIONS EN DESMUNT**

S'entén per m<sup>3</sup> d'excavació en desmunt si de l'espai desallotjat en executar-la segons les condicions, quedant les superfícies de les caixes d'assentament en disposició de rebre l'obra de fàbrica, així com el material desallotjat, dipositat en un punt pel Tècnic Director.

Les excavacions realitzades es cubicaran traient sobre el terreny, abans de començar-les, els perfils transversals que considera convenients al Tècnic Director, o demani el Contractista, quedant esmentats en planta a les senyals fixades en el replanteig. Abans de començar les fàbriques de cada zona, o efectuar l'amidament final, es tornaran a fer els perfils, en els mateixos punts, signant les fulles l'Encarregat i el Contractista, i no s'admetrà cap reclamació d'aquest sobre el volum resultant dels esmentats amidaments.

Només s'abonaran les excavacions i els desmunts indispensables per a l'execució de les obres, d'acord amb el Projecte i una línia d'abonament de deu centímetres (10 cm.) en excés, sobre el perfil definit en els plànols, o a allò que fixi, si escau el Tècnic director.

No s'abonaran les que per excés practiqui el contractista, ja sigui per falta d'observació per a la marxa de les obres, o per la construcció de rampes, descarregadors o qualsevol altre motiu, ni les fàbriques que s'hagin de construir per replenar aquests excessos. Tampoc s'abonaran aquelles excavacions en els quals els productes de l'excavació no es dipositin en un punt autoritzat pel Tècnic Director.

**ARTICLE 5.003 - EXCAVACIÓ DE RASES I POUS**

L'excavació de rases es mesurarà per m<sup>3</sup> deduïts per la diferència entre els perfils transversals inicials i els perfils transversals teòrics finals. El perfil inicial coincideix amb l'esplanada realitzada i amb el terreny natural, sense terra vegetal, si no hi ha esplanacions. El perfil teòric final té una amplada de fons igual al diàmetre exterior del tub i amplada de l'obra, incrementat en 0'40 m. i una amplada de coronació igual a la del fons incrementat en 0'20 m.

El preu que resulta d'aplicar l'amidament obtingut pel preu unitari d'excavació en rasa, comprendrà totes les operacions necessàries qualsevol que sigui la naturalesa del terreny i la profunditat.

Quan s'ompli la rasa amb material addicional, si es replena amb material de prestació s'abonará addicionalment el material i el seu transport, però no les operacions de replè i compactació.

**ARTICLE 5.004 - EXCAVACIÓ DE FONAMENTS**

Es mesurarà per m<sup>3</sup> de fonaments, incloent aquesta unitat l'excavació a qualsevol profunditat i en qualsevol classe de terreny, així com també les operacions necessàries d'estrabat, preparació del fons, replè i compactació, transport, etc. També els excessos d'excavació, evitables o inevitables i els esgotaments són inclosos.

#### **ARTICLE 5.005 - TRANSPORT A ABOCADOR**

S'aplicarà als transports d'aquesta mena, no compresos en altres unitats.

Dels llocs d'abocat se'n farà càrrec al Contractista. Es mesurarà per m<sup>3</sup> partint dels volums extrets i dels aprofitats a la pròpia obra o inclosos en altres unitats.

#### **ARTICLE 5.006 - ESSLAVISSADES**

En general, s'abocaran les esllavissades, excepte en els casos que es pugui provar que han estat degudes a força major. No s'abocaran mai les que derivin de negligència dels contractista o per no haver complert les ordres del Tècnic Director.

#### **ARTICLE 5.007 - TERRAPLENS**

Els terraplens i pedraplens s'abonaran pel seu volum una vegada consolidats, al preu del metre cúbic que es fixin en el quadre de preus núm. 1, qualsevol que sigui la procedència dels productes que s'hagin utilitzat i la distància a la qual s'hagin transportat.

En el preu hi va inclòs el cost de totes les operacions necessàries per executar el metre cúbic d'aquesta unitat d'obra, totalment acabada, inclòs l'obertura de rases de préstec, transport dels productes sobrants, piconat i refinat de talussos.

#### **ARTICLE 5.008 - ARQUETES I POUS DE REGISTRE**

Es mesuraran per unitats realment executades. En el preu de cada unitat s'inclou el formigó, l'armadura, la reixa o tapa i els altres elements i operacions per deixar la unitat completament acabada. També queda inclòs en aquests preus l'excavació en rases i pous posterior replè.

#### **ARTICLE 5.009 - OBRES AMB PERFILS METÀL·LICS**

Les estructures d'acer es mesuraran per la seva longitud o per la seva superfície, segons es tracti d'elements lineals o superficials, mesurats sobre els plànols en m. o m<sup>2</sup> respectivament.

La longitud de les peces lineals de cada tipus de perfil es multiplicaran pel pes per m. i la superfície de les xapes d'un determinat gruix es multiplicarà pel preu unitari.

A l'import que resulta hi queden compresos: subministre, manipulació i utilització de tots els materials, maquinària i mà d'obra necessaris. També inclou els mitjans d'unió i d'altres auxiliars, així com els treballs de taller, transport, acopi, muntatge, acabat i pintura d'imprimació.

#### **ARTICLE 5.010 - FORMIGONS**

El formigó es mesurarà per m<sup>3</sup> deduïts dels plànols. Els excessos que es puguin produir o la possible necessitat d'encofrats no serà d'abonament directe, ja que es consideren inclosos en el preu unitari. El preu unitari inclou fabricació, transports i posta en obra, comprenent per tant, compactació, execució de juntes, curat, acabat, així com encofrats i cintres.

#### **ARTICLE 5.011 - ENLLUÏTS**

L'enlluït es mesurarà per m<sup>2</sup> realment executats. El preu unitari inclou la preparació del morter i la seva aplicació i curat.

#### **ARTICLE 5.012 - OBRES DE FÀBRICA**

S'entén per m<sup>3</sup> d'obra de fàbrica, el d'obra acabada completament, segons condicions. Els volums són aquells que resultin d'aplicar a l'obra les dimensions acotades en els plànols o bé ordenades pel Tècnic Director, sense que hagi estat degudament autoritzat. Els preus fan referència al m<sup>3</sup> definit d'aquesta manera qualsevol que sigui la procedència dels materials comprenent totes les despeses de transport, preparació, fabricació, proves i assaigs, conservació i imprevistos.

S'aplicarà un criteri anàleg a les unitats d'obra que s'abonin per m<sup>2</sup> o per m.l.

#### **ARTICLE 5.013 - AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES CANONADES**

Les canonades es mesuraran i abonaran per m.l. als preus que figurin en les partides.

Les canonades que siguin objecte d'amidament als efectes del seu abonament hauran d'estar completament col·locades, amb les subjeccions i altres elements que les integren i haver estat sotmeses amb èxit a les proves que requereixin.

#### **ARTICLE 5.014 - AMIDAMENT I ABONAMENT DE LA SUB-BASE GRANULAR**

La sub-base granular es mesurarà i abonarà per m<sup>3</sup>, segons les seccions tipus indicades en els plànols.

#### **ARTICLE 5.015 - AMIDAMENT I ABONAMENT DE PAVIMENTS**

Es mesurarà i abonarà per m<sup>2</sup> comprenent el gravilló, les graves, les graves del segellat, els tres regs i fins i tot la regulació i compactació del terreny on no s'escarifiqui.

---

**ARTICLE 5.015 - AMIDAMENT I ABONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ POTABILITZADORA**

L'estació potabilitzadora es mesurarà i abonarà per unitats que la componen, que són: Bombeig d'entrada, Coagulació, Filtració ràpida, Retrorenat, Postcloració, Comptador acumulatiu i Connexionat elèctric.

**ARTICLE 5.016 - AMIDAMENT DELS ACOPIIS**

S'abonaran d'acord amb allò que s'estableix a la "Clausula 54 del Pliego de Clàusulas Administrativas Generales". Tots aquells materials que puguin sofrir danys o alteracions de les condicions que hagin de complir, sempre i quan els Contractista adopti les mesures necessàries per a la seva deguda conservació i no puguin ja ésser retirats dels acopis més que ésser emprats en obra.

**ARTICLE 5.017 - ABONAMENT D'OBRES I INSTAL·LACIONS A COMPROVAR**

Quan les obres i instal·lacions executades formin un conjunt parcial que hagi d'ésser sotmès a la prova, s'abonarà el seu import total, als preus que figuren en el Quadre de preus núm. 1 fins que no s'hagin executat proves suficients per comprovar que aquestes instal·lacions, compleixen les condicions assenyalades en aquest Plec.

**ARTICLE 5.018 - AMIDAMENT I ABONAMENT D'OBRES DIVERSES**

Les unitats d'obra per a les quals no s'especifica la forma de mesurar-les i abonar-les, es mesuraran per unitats concretes, lineals, superficials o de volum segons figurin expressades en els Quadres de Preus i pel nombre real d'aquestes unitats executades, completament acabades i en condicions de rebut.

**ARTICLE 5.226 - COBERTES DE XAPA GALVANITZADA**

L'amidament i la valoració s'efectuarà seguint els criteris exposats en els enunciats continguts en cada partida que constitueix l'amidament i el pressupost, en els que es defineixen diversos factors contabilitzats, tipus de xapa o panell, tipus de protecció, part proporcional de solapaments, accessoris, peces especials etc. per entregar l'element acabat i en condicions de servei i que abviament influeixen en el preu descomposat final.

**CAPITOL VI**

**Disposicions generals**

## **CAPÍTOL VI - DISPOSICIONS GENERALS**

### **ARTICLE 6.001 - PROGRAMACIÓ I EXECUCIÓ DE LES OBRES**

L'adjudicatari haurà de sotmetre a l'aprovació de la direcció d'Obra, abans de l'inici de les obres, un Pla d'Obra amb especificació dels terminis parcials de les diferents unitats d'obra compatibles amb el termini total d'execució.

Un cop aprovat aquest Pla, s'incorporarà al Plec de Condicions del Projecte, adquirint per tant, caràcter contractual.

El Contractista presentarà, així mateix, una relació completa dels Serveis i maquinària que es compromet a utilitzar en cadascuna de les etapes del Pla, quedant adscrits a l'obra aquests mitjans, sense que el Contractista els pugui retirar si manca l'autorització del Promotor.

Si per circumstàncies d'ordre tècnic o facultatiu, el Tècnic Director estima convenient establir algunes variants al Programa de l'Obra, el Contractista o Industrial adjudicatari es subjectarà a aquestes ordres.

### **ARTICLE 6.002 - DIRECCIÓ DE L'OBRA**

Els treballs s'executaran sota les ordres de la Direcció Facultativa, que estarà a càrrec del Tècnic designat pel Promotor.

#### **1.- Obligacions, drets i responsabilitats**

El Tècnic Director, té autoritat plena per a la interpretació dels projecte, modificacions personal responsabilitat, podrà imposar el seu criteri en tots els aspectes de l'execució de l'obra, fins i tot en aquells reservats a altres Tècnics, que podran exigir que se'ls formalitzi per escrit les ordres en aquest sentit.

També té obligació de desenvolupar tots els treballs, càlculs, plànols, etc.. que es precisin per poder realitzar correctament l'obra, visitar-la amb una freqüència apropiada al ritme de la construcció de forma que conegui perfectament totes les etapes, així com d'informar al consistori de la seva marxa.

#### **2.- Acceptació dels materials**

El Tècnic Director, pot acceptar els materials emprats a l'obra, si al seu criteri, no s'adapten a allò especificat en el Plec de Condicions, estant mal executats o presenten vicis.



### **3.- Refús del personal**

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

### **4.- Obra mal executada**

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

### **5.- Recepció de l'obra**

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

### **6.- Visites d'obra**

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

### **7.- Llibre d'ordres**

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

## **ARTICLE 6.003 - OBLIGACIONS I DRETS DEL CONSTRUCTOR**

### **1.- Inici de l'obra**

El Constructor avisarà per escrit o per carta certificada amb suficient antelació, l'inici de les obres. El Tècnic Director en cas que així no passi, declina tota la responsabilitat sobre l'obra, podent ser suficient moriu per renunciar a aquesta a part de l'acció judicial que es desprengui de l'acta.

### **2.- Oficina**

El Contractista tindrà en una oficina tots els plànols del projecte i detalls de l'obra que successivament se li vagin facilitant. S'obliga a tenir també un joc del Plec de Condicions i Amidaments. El Contractista disposarà dels mitjans necessaris per a realitzar assaigs d'obra sol·licitats per la direcció Facultativa, i en el moment que aquesta ho ordeni.

### **3.- Del personal tècnic**

Si el Tècnic Director ho creu convenient el Constructor nomenarà i pagarà al seu càrrec, un tècnic que portarà la direcció tècnica de l'obra, en representació del Constructor, tot això sense perdre l'obligació d'haver de tenir inexcusablement en tota l'obra, un encarregat d'obra.

#### **4.- Subjecció als plànols i ordres**

El contractista ha de realitzar els seus treballs; subjectant-se en tot als plànols, memòria i ordres, facilitats per la Direcció Facultativa, no podent realitzar canvis mentre no compti amb el consentiment per part del Tècnic Director. D'aquesta manera realitzarà canvis que el Tècnic Director cregui oportú introduir per al bon funcionament de l'obra o la seva millor solució. Si aquests canvis signifiquen una variació dels pressupost acceptat, es facultaran a part, d'acord amb els preus unitaris que autoritzi el Tècnic Director.

#### **5.- Conservació d'accessos**

El Contractista tindrà cura dels accessos que es precisin per al desenvolupament de l'obra, construint els necessaris, i restituint els que han estat deteriorats en el transcurs de l'obra.

#### **6.- Normes de seguretat i higiene laboral**

Són obligacions inexcusables del Constructor, l'estricta compliment i observància de les disposicions contingudes en el "Reial Decret sobre disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció" Ordre de 24 d'octubre de 1997. Accidents de Treball i altres requisits exigibles en dreta per al funcionament d'aquestes indústries i en especial el que la legislació social exigeix. Haurà d'assegurar-se que cada treballador tingui l'escaient qualificació professional per a la funció que realitzarà a l'obra, en especial haurà de comprovar la qualificació professional i experiència de l'encarregat d'aquesta.

#### **7.- Mitjans auxiliars**

El Constructor tindrà l'obligació de vigilar la seguretat dels mitjans auxiliar, bastides, apuntalaments, cintres, entibats, cinturons de seguretat i tanques de protecció, així com la responsabilitat total de les maquinàries i eines que s'emprin a l'obra.

Tindrà cura de les càrregues provisionals derivades de l'obra, o l'apilonament dels materials de construcció que no afectin a l'obra.

#### **8.- Del compliment del programa de l'obra**

El constructor està obligat a complir el programa de l'obra, sota la supervisió del Tècnic Director. El seu incompliment sense causa justificada, és motiu suficient per a refusar el constructor i rescindir el contracte.

#### **9.- Replanteig**

El Contractista efectuarà el replanteig de l'obra, sota la supervisió de la Direcció Facultativa. Es imprescindible per a continuar l'obra que aquest replanteig sigui acceptat com a vàlid pel Tècnic Director.

#### **10.- Recusació del personal**

Remetre's al punt 3 de l'article 6.002 d'aquest capítol.

**11.- Obra mal executada**

El Contractista haurà d'enderrocar tota obra que no s'ajusti als plans o a les ordres donades per a la Direcció Facultativa, i construint-la de nou al seu càrrec amb el que indica el Tècnic Director.

**12.- Acceptació de mostres**

El Contractista haurà de tenir contractat d'acord amb la legislació vigent tot el personal, assegurances socials, etc... essent d'ell la responsabilitat de l'incompliment d'aquesta norma.

**14.- Presència a l'obra**

El Constructor s'haurà de personar a l'obra sempre que la Direcció Facultativa el convoqui, amb la deguda antelació. En cas de no compareixença el Tècnic Director ho farà constar en el "Llibre d'Ordres" i prendrà les decisions que cregui convenientes sense poder recusar-les després el Constructor.

**15.- Obres ocultes**

El Constructor haurà d'avisar a la direcció de les Obres, amb la deguda antelació de l'execució de les parts de l'obra que han de quedar ocultes, fonaments, armadures, etc..

**16.- Conservació de l'obra**

Està obligat a conservar en bon estat i sense deteriorament l'obra que s'està executant.

**17.- Tracte amb industrials**

Si no s'especifica el contrari, el contracte d'adjudicació, el contractista és el responsable davant de la Direcció Facultativa i davant del Propietari, dels industrials que intervinguin a l'obra.

**18.- Drets del Constructor**

El Constructor té dret a demanar al Tècnic Director, totes les dades, plànols, memòries, que precisi per a una correcta execució de l'obra.

**ARTICLE 6.004 - PROVES I ASSAIGS**

La Direcció de l'Obra realitzarà o ordenarà totes les proves i assaigs dels materials, mecanismes, instal·lacions, aparells i obra executada, que estimi necessaris per a la comprovació de les condicions que han de complir.

Les despeses que s'originin seran a compte del Contractista, fins a un import màxim de 1'1% del pressupost de l'obra.

## **ARTICLE 6.005 - RECEPCIÓ DE LES OBRES**

### **Llei 13/1995 de Contractes de les Administracions Públiques.**

#### Article 111. Compliment dels contractes i recepció

111.2 En tot cas, la constatació del compliment exigeix per part de l'Administració un acte formal i positiu de recepció o conformitat dins el mes següent a aquell en què s'ha produït el lliurament o la realització de l'objecte del contracte. A la intervenció de l'Administració corresponent, li ha de ser comunicat l'acte, quan aquesta comunicació sigui preceptiva, per tal que hi pugui assistir potestivament en les seves funcions de comprovació de la inversió.

#### Article 147. Recepció i termini de garantia

147.1 A la recepció de les obres a la seva terminació, als efectes establerts en l'article 111.2, hi ha de concórrer un facultatiu encarregat de la direcció de les obres i el contractista, assistit, si ho considera oportú, del seu facultatiu.

147.2 Si les obres es troben en bon estat i d'acord amb les prescripcions previstes, el funcionari tècnic designat per l'Administració contractant i representat d'aquesta les ha de donar per rebudes, de la qual cosa cal aixecar l'acta corresponent. A partir de llavors comença el termini de garantia.

## **ARTICLE 6.006 - AMIDAMENTS I ABONAMENTS DE LES OBRES**

Els amidaments i abonaments de les obres s'efectuaran seguint les unitats d'obra fixades en el document núm. 4 (pressupost) del present Projecte.

Aquests amidaments els realitzarà periòdicament la direcció, podent presenciar el contractista o el seu delegat la realització d'aquest.

## **ARTICLE 6.007 - REVISIÓ DE PREUS**

L'Adjudicatari no tindrà dret a revisió de preus, per cap motiu ni concepte, llevat que el Plec de Condicions Económico-Administratives, disposi el contrari.

**ARTICLE 6.008 - CONTRADICCIONS I OMISSIONS DEL PROJECTE**

El que s'esmenta en el Plec de Condicions i no en els plànols o viceversa, haurà de ser executat com si estès exposat en els documents.

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

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

Berga, maig de 2017

**SERVEIS TÈCNICS**  
**CONSELL COMARCAL DEL BERGUEDÀ**

**XAVIER MASIP I OTZET**  
*Enginyer de camins, canals i ports*  
*Col·legiat núm. 8036*