

COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ S.A.M.

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

**CONTRACTE MIXT D'OBRES I SUBMINISTRAMENTS PER A L'EXECUCIÓ
DEL PROJECTE DE RENOVACIÓ DE XARXA D'AIGUA POTABLE AL NUCLI DE
JOSEP COROLEU NORD (SECTOR 2) DE VILANOVA I LA GELTRÚ P-309,
ACTUALITZACIÓ DE PREUS 2023.**

NÚMERO D'EXPEDIENT: 2023/05

Índex

1.	GENERALITATS. PROJECTE.....	1
2.	ABAST DE LES TASQUES A REALITZAR.....	1
3.	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ S.A.M.	4
3.1.	OBJECTIU DEL PLEC	4
3.2.	DISPOSICIONS PRÈVIES.....	4
3.3.	DISPOSICIONS GENERALS.....	5
3.4.	QUALITAT DELS MATERIALS I POSTA EN OBRA.....	5
3.5.	QUALIFICACIÓ DEL PERSONAL	6
3.6.	PROVES DE FUNCIONAMENT	6
3.7.	CANONADES I ACCESSORIS	6
3.8.	INSTAL·LACIÓ DE CANONADA I ACCESSORIS A FONS DE RASA.....	19
3.9.	POSADA EN SERVEI.....	22
3.10.	REQUERIMENTS ADDICIONALS	25
3.11.	CONNEXIONS A LA XARXA GENERAL.....	26
3.12.	MANIPULACIONS DE LA XARXA GENERAL.....	26
4.	DOCUMENTACIÓ BASE.....	26
5.	CONSIDERACIONS GENERALS.....	26
6.	PLA DE SEGURETAT I SALUT	27
7.	FINAL D'OBRA.....	27

1. GENERALITATS. PROJECTE

El present Plec de Prescripcions Tècniques per a la execució dels treballs d'obra civil i subministrament de materials, que formarà part del Contracte dels diferents Lots, té la finalitat d'orientar i recolzar, mitjançant una sèrie d'indicacions i prescripcions a la mateixa per tal que dugui a terme les tasques que li pertocuen, d'acord amb l'encàrrec que se li ha adjudicat.

COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ, S.A.M. es reserva la facultat d'intervenir, supervisar i aprovar en tot moment el curs dels treballs, fer suggeriments o exigir la utilització de determinats mètodes, procediments o sistemes de control de gestió. Aquesta intervenció serà coordinada directament per la Direcció Facultativa DF (Normalment assumida pel Departament de Projectes i Obres de la COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ) qui farà el seguiment, control i supervisió dels treballs d'assistència tècnica contractats per a les obres i el subministrament de materials del CONTRACTE MIXT D'OBRES I SUBMINISTRAMENT RELATIVES A L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE DE RENOVACIÓ DE XARXA D'AIGUA POTABLE AL NUCLI DE JOSEP COROLEU NORD (SECTOR 2) DE VILANOVA I LA GELTRÚ P-309, actualització de preus 2023.

La DF introduirà les modificacions i aplicarà les instruccions derivades de l'exercici per part de la Companyia de les seves atribucions.

2. ABAST DE LES TASQUES A REALITZAR

- LOT 1

L'empresa adjudicatària del Lot 1 té com a objecte la realització de les següents prestacions:

Execució de l'obra amb màxima fidelitat al projecte, a les modificacions e indicacions aprovades per la COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ, S.A.M., vetllant per la qualitat en la execució dels treballs que se'n derivin.

Vetllar per la seguretat de les obres des del seu inici i fins a la seva recepció redactant el seu Pla de Seguretat i Salut i acomplint-ne estrictament les seves indicacions un cop aquest hagi estat aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra.

Intervenció en el replanteig d'obres, en la recepció i en l'informe final del període de garantia.

Informar sobre qüestions tècniques, de qualitat i de seguretat, en relació amb el projecte constructiu o de les obres, sempre que la DF o la COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ, S.A.M. així ho requereixi.

Participar a les decisions de modificació de projecte, si es el cas.

Assistir a les visites d'obra a les que se la convoqui i promoure, a més, totes aquelles que consideri adients a les responsabilitats del seu encàrrec.

Assistir a les reunions per tractar temes de projecte o obra que poguessin afectar en el seu desenvolupament a institucions o persones.

Verificar com a primer responsable, la qualitat tècnica, formal i de seguretat de les obres en tots els seus aspectes.

Redactar un pla de treball per les tasques a realitzar.

Per altra banda, en tot moment la DF i COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ, S.A.M. treballarà en una relació mútua de cooperació amb la constructora, intercanviant tota la informació disponible i adoptant conjuntament totes les decisions que convinguin per poder aconseguir la qualitat funcional, formal i constructiva.

Els informes, aclariments o desenvolupament de detalls del projecte constructiu necessaris pel normal funcionament de l'obra, hauran de ser complimentats a la major brevetat per la DF i quedaran reflectides a les actes de visita d'obra.

- LOT 2

- a) Terminis de lliurament.

El termini de lliurament dels materials necessaris, és de dos (2) mesos. El contracte quedarà prorrogat automàticament fins a la finalització de les obres, en el cas que s'augmenti el termini de finalització previst dels treballs. L'adjudicatari mantindrà els materials en reserva i es realitzaran entregues parcials.

Les dates de lliuraments parcials dels materials contractats, seran comunicades a l'adjudicatari amb 1 setmana d'antelació (5 dies hàbils). La companyia d'Aigües es reserva el dret de fer les comandes que siguin necessàries, sense que comporti la imputació de despeses d'enviament, sempre que cada comanda ascendeixi a la quantitat de 400€, en cas contrari s'hauran d'abonar el transport.

Si en arribar a la data de lliurament acordada, i l'adjudicatari incorregués en demora per causes que se li poguessin imputar, COMPANYIA D'AIGÜES VNG podrà optar per aplicar les clàusules de penalització detallades al contracte.

L'aplicació d'aquestes penalitzacions no exclou la indemnització de danys i perjudicis a que pugui tenir dret COMPANYIA D'AIGÜES VNG, originats per la demorança de l'adjudicatari.

En tot cas, la constitució en demorança de l'adjudicatari, no requerirà interpel·lació o intimació prèvia per part de COMPANYIA D'AIGÜES VNG.

En cas que es sol·liciti un material i aquest no es disposa en el termini d'una setmana, la Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú es reserva l'opció de sol·licitar el material a una altre empresa, i si hi ha un sobrecost, s'imputarà a l'adjudicatari.

- b) Lloc del subministrament.

El subministrament dels materials podrà ser:

A les dependències del taller-magatzem de COMPANYIA D'AIGÜES VNG, situat al camí Ral, número 2, naus 5-6, de Vilanova i la Geltrú.

A les instal·lacions al Dipòsit 3, Carrer de les Oliveres SN

A l'obra, a la direcció acordada prèviament per al seu acopi.

El subministrador del material haurà de disposar o aportar els mitjans necessaris tant tècnics (camió ploma en el cas de descàrrega de canonades) com humans (el personal amb la qualificació i coneixements necessaris per a la utilització d'aquests equips de manera autònoma)

- c) Previsió d'amidaments.

Els amidaments que s'han tingut en compte en aquesta licitació, són els extrets del projecte, en el cas que el projecte es vegi afectat per alguna modificació, els amidaments en el subministrament, també es veuran afectats

RESUM DE PRESSUPOST

JOSEP COROLEU NORD Sector 2

CAPITOL RESU
IMPORT

-01.01	-LOT 1 (licitació)	128.477,16
-01.02.01	--DEMOLICIONS ENDERROCS I MOVIMENTS DE TERRA .	54.153,23
-01.02.02	--FORMIGONS I ENCOFRATS.....	4.747,64
-01.02.03	--FERMS I PAVIMENTS	40.596,86
-01.02.07	--SEGURETAT I SALUT.....	5.120,64
-01.03.02	--ADAPTACIÓ VORERES ORDRE VIV/516/2010	21.994,35
-01.02.08	--AFECCIÓ A LA VIA PÚBLICA.....	1.864,44
-01.04	-LOT 2 (licitació)	77.488,15
-01.02.04	--CANONADES I PECES ESPECIALS.....	66.133,03
-01.02.05	--VALVULERIA.....	11.355,12
-01.01.07	-CAPITOLS (fora licitació)	48.111,20
-01.02.06	--MUNTATGE CANONADES I PECES.....	46.186,75
-01.02.10	--RETIRADA DE FIBROCIMENT.....	1.924,45

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ
254.076,51

13,00% Despeses Generals 33.029,95
6,00% Benefici industrial..... 15.244,59

SUMA DE G.G. y B.I.	48.274,54
BASE SE DE LICITACIÓ (SENSE IVA)	302.351,05
21% I.V.A	63.493,72

TOTAL PRESSUPOST **365.844,77**

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de TRES-CENTS SEIXANTA-CINC MIL VUIT-CENTS
QUARANTA-QUATRE EUROS amb SETANTA-SET CÈNTIMS

Vilanova i la Geltrú, març de 2023

3. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ S.A.M.

3.1. OBJECTIU DEL PLEC

El present Plec de Prescripcions Tècniques Obligatòries per a la Xarxa General d'Abastament d'Aigua Potable té els següents objectius:

- Constituir un conjunt d'instruccions de compliment obligat per l'execució de les obres d'ampliació de xarxes d'aigua potable al municipi de Vilanova i la Geltrú.
- Definir les condicions tècniques normalitzades referent als materials a utilitzar, així com les condicions d'execució i mesurament de les instal·lacions a rebre.
- Prohibir la utilització de materials i muntatges de baixa qualitat o no adequats.

Les prescripcions del present Plec deuran ser observades en totes aquelles obres i projectes licitades i/o executades per altres entitats o empreses alienes a la Companyia D'Aigües de Vilanova i la Geltrú (la Companyia), quan aquestes hagin de ser lliurades posteriorment a la mateixa per a la seva explotació i/o conservació.

3.2. DISPOSICIONS PRÈVIES

El Promotor haurà de sol·licitar a la Companyia, un informe per escrit, sobre la conformitat del projecte d'ampliació de la xarxa d'aigua del municipi que ell proposa. L'acceptació del projecte estarà en tot moment condicionada per la compatibilitat de integració del projecte amb el Pla Director de l'Abastament d'Aigua Potable de Vilanova i la Geltrú.

El termini de garantia de les obres, serà el fixat per la Memòria i en el Plec de Condicions Tècniques Particulars del Projecte, com a mínim serà d'un any, i s'haurà de garantir el pagament de les avaries i defectes ocults que es produeixin durant aquest període.

El Promotor haurà de facilitar un plànol final de les instal·lacions executades.

Seràn per compte del Promotor, previ pressupost escrit, tots aquells treballs de competència exclusiva de la Companyia, com:

- Inspecció Tècnica i Supervisió de les obres d'instal·lació
- Inspecció de les proves de Pressió i Estantitat
- Inspecció de les proves de Neteja i Desinfecció de canonades
- Connexions a la xarxa general
- Instal·lació d'escomeses i comptadors a edificis i serveis comuns
- Ampliació de treballs d'Inspecció per retard d'obra, o per ampliacions

El Promotor haurà de presentar un programa d'obra amb indicació expressa de materials amb marques i models a utilitzar, maquinària de soldar i altres mitjans, així com la qualificació del personal encarregat de la posta en obra, que haurà de ser aprovat per escrit pels tècnics de la Companyia, si es compleixen els requisits establerts en aquest document.

3.3. DISPOSICIONS GENERALS

Per a totes aquelles obres d'ampliació de la Xarxa General d'Abastament d'Aigua Potable, que hagi de rebre la Companyia, s'establirà una supervisió directa de les obres, per part dels seus serveis tècnics. Aquests estaran en tot moment informats de l'avanç i l'estat de les obres de la instal·lació. Hauran de revisar i acceptar per escrit qualsevol proposta de modificació de la xarxa o dels elements que la componen. El cost de la supervisió tècnica serà per compte del promotor o del contractista principal de les obres.

Tant el contractista general adjudicatari de les obres, com el subcontractista encarregat de la instal·lació, com la Direcció de les Obres, prestaran en tot moment el suport tècnic, humà i material necessari per a que el personal designat per la Companyia pugui desenvolupar les funcions mencionades amb absoluta normalitat.

El personal tècnic de la Companyia supervisarà l'execució de les obres, ostentant facultats equivalents a la de la Direcció d'Obra en l'àmbit de la xarxa d'abastament.

Un cop finalitzades les obres i prèvia recepció de les mateixes, es farà entrega a la Companyia d'una col·lecció de plànols "As Built" o plànols d'obra realment executada, sense que això comporti cap cost per la Companyia.

Durant l'execució de les obres, el Contractista prendrà les mesures de seguretat que siguin precises, per a protegir a tercers i facilitar el trànsit, a fi de causar el menor perjudici als veïns, a la circulació general de vianants i a vehicles rodats. Haurà d'acatar les ordres que en tal sentit rebí de la Companyia i per part de la Policia Municipal i tenir en compte l'Ordenança Municipal de la Via Pública vigent en el moment de les obres.

Mentre durin els treballs, es mantindran en tots els punts on sigui necessari, les tanques i senyals d'abalisament que siguin preceptives, havent-ne de garantir la seva permanència per part del Promotor, mitjançant la vigilància que resulti precisa. Serà responsable el Promotor dels danys i perjudicis que la no col·locació o deficiència dels senyals citats poguessin ocasionar.

Els treballs de muntatge de la xarxa i les connexions a la xarxa existent seran duts a terme sempre per personal de la Companyia qualificat a tal efecte.

3.4. QUALITAT DELS MATERIALS I POSTA EN OBRA

Cadascun dels materials complirà les condicions que s'especifiquen als apartats corresponents. La posta en obra de qualsevol material no autoritzat, obligarà al contractista a substituir-lo.

La Companyia podrà rebutjar aquells materials o productes que no reuneixin la qualitat i condicions autoritzades. Igualment, podrà requerir al Contractista perquè retiri de l'obra, pel seu compte i càrrec, els elements que no reuneixin els paràmetres de qualitat i característiques exigides. En cas d'incompliment d'aquestes ordres, la Companyia rebutjarà la recepció de les obres.

El Contractista, abans d'iniciar les obres, presentarà a la Companyia un Pla de Treballs detallat de les obres, indicant l'ordre que ha de procedir i els mètodes pels quals es proposa portar-les a terme. Els tècnics de la Companyia el revisaran i hauran de donar la seva autorització o justificar raonadament els motius de rebuig, sempre per escrit.

3.5. QUALIFICACIÓ DEL PERSONAL

El Contractista haurà de relacionar el personal d'obra autoritzat a executar la instal·lació.

Cada persona només podrà realitzar aquelles tasques per les que ha estat proposat i autoritzat per la Companyia. A tal efecte el Contractista, conjuntament amb el Pla de Treball, presentarà la relació de tasques a realitzar i les persones que consideri capacitades per a fer-ho, acompanyant el currículum professional dels treballadors proposats.

3.6. PROVES DE FUNCIONAMENT

La Companyia efectuarà quantes proves es determinin en el Projecte i/o en la normativa vigent.

Amb caràcter general, s'hauran de realitzar, com a mínim, les proves especificades en aquest Plec, i que són :

- Pressió
- Estanquitat
- Neteja de canonades
- Desinfecció de canonades

El resultat de les proves de l'obra es recollirà en un Acta signada per la Companyia.

3.7. CANONADES I ACCESSORIS

Les noves xarxes a implantar hauran d'esser totalment mallades segons l'establir al RD 140/2003. La pressió nominal mínima de les canonades serà de 16 atmosferes, i es provaran, com a mínim, a aquesta pressió.

Seràn de secció circular amb superfícies interior i exterior llises, estaran exemptes d'esquerdes i fissures, no presentant porositat, impureses o falta d'homogeneïtat ni altres defectes que puguin disminuir la resistència.

El seu espessor serà uniforme i ajustat al que estableix el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a canonades d'Abastament d'Aigua del M.O.P.U. Portaran impresa la marca de fabrica i l'ordre o sèrie de fabricació.

Podran ser de dos tipus:

- Polietilè
- Fosa dúctil

Portaran impresa la pressió normalitzada i el diàmetre, interior per la fosa, i exterior per polietilè), normalitzat per la pressió corresponent.

Queda expressament prohibida la utilització, subministrament i muntatge de canonades i accessoris de PVC.

Dins la xarxa d'abastament d'aigua definirem dos tipus de canonades:

De distribució (inferiors a 150 mm diàmetre interior i mai inferiors a 80mm).

Artèries de transport (iguals o majors de 150 mm diàmetre interior).

El procediment general de posta en obra serà:

Es baixaran els tubs, examinant-los una vegada estiguin situats sobre el llit de sorra, eliminant-ne els que hagin sofert danys i netejant la terra que s'hagi pogut introduir. A continuació es centraran per impedir el seu moviment.

Es reomplirà posteriorment la rasa, deixant les juntes descobertes. Es vigilarà en el muntatge que segueixin les instruccions de muntatge fixada pel fabricant i que ha de ser aprovada pels tècnics de la Companyia.

Quan s'interrompi la col·locació de tubs, es taponaran els extrems lliures.

Quan la pendent de la rasa sigui superior al 10% la canonada s'instal·larà en sentit ascendent. Una vegada muntats el tubs i peces, es procedirà a l'execució dels ancoratges.

No s'instal·laran més de 200 m. de canonada sense reomplir la rasa.

3.7.1. CANONADES DE POLIETILÈ

Quan s'autoritzi, el tipus de canonada de polietilè a instal·lar serà del tipus PE100, de pressió nominal: PN 16. Serà condició indispensable per l'aprovació, la presentació dels controls de qualitat i assaigs de la fabricació en origen, d'acord amb les normatives que es detallen en aquest apartat.

Els tubs de polietilè d'alta densitat compliran com a mínim les especificacions de les normes UNE-EN 12201:2002/2003 i UNE-EN 13244:2002. El fabricant de canonades deurà presentar el segell AENOR d'homologació. A més del marcat especificat per la normativa, haurà de portar la inscripció "Apte per a ús alimentari".

Seràn de color blau o bé de color negre amb bandes blaves longitudinals (mínim de 4 bandes). No s'admetran els diàmetres nominal PE 140 ni PE 180 al no existir al mercat peces injectades, ni collarins d'aquestes mides.

No s'instal·laran canonades de polietilè inferiors a DN 90mm a excepció de les escomeses. Les canonades de polietilè es subministraran en barres de 6 metres.

Els tubs de polietilè d'alta densitat hauran de complir com a mínim les següents propietats:

Gruix de paret major o igual que el que resulta d'aplicar l'expressió:

$$S = \frac{P}{10} \cdot \frac{d}{2 \cdot T_v + \frac{P}{10}}$$

on:

S : gruix mínim (en mil·límetres)

P : pressió nominal (en bars)

T_v : tensió admissible a 20°C que no es prendrà més gran de 8 N/mm² excepte justificació tècnica que sigui acceptada pel Director d'obra (en Newtons per mil·límetre quadrat)

La desviació admissible entre l'espessor en un punt qualsevol i l'espessor nominal, serà positiva i tindrà com a màxim el valor "Y" que resulta d'aplicar la fórmula:

$$Y = 0,1 e + 0,2 \text{ mm}$$

on:

Y = màxima desviació de gruix admissible (en mil·límetres)

e = gruix nominal (en mil·límetres)

arrodonint el resultat a la desena de mil·límetre més pròxima a l'excés.

Les toleràncies admissibles per al diàmetre exterior mig seran positives, i tindran com a màxim un valor "X" (en mm) que resulta d'aplicar les fórmules següents segons el diàmetre exterior (d) en mm:

$$\text{per a } d \leq 400 \text{ mm} \quad x = + 0,009 d$$

admetent com a mínim $x = + 0,3 \text{ mm}$

$$\text{per a } 450 \leq d \leq 750 \text{ mm} \quad x = 0,004 d + 2 \text{ mm}$$

$$\text{per a } d > 750 \text{ mm} \quad x = + 5,00 \text{ mm}$$

arrodonint els resultats a la desena de mil·límetre més pròxima a l'excés.

Els tubs estaran exempts de cavitats i fissures, presentant les superfícies exteriors i interiors un aspecte lliure d'ondulacions i altres defectes eventuals.

El tub es subministrarà amb taps de protecció en tots dos extrems. Aquests taps han de quedar posats en els extrems de les canonades muntades a obres durant les parades diàries, de cap de setmana o per incidències o manca de peces en els muntatges.

3.7.1.1. TIPUS D'UNIONS

- Canonada de polietilè amb canonada de polietilè:

Les unions entre canonades de polietilè es faran amb maneguets electrosoldables.

Els maneguets són accessoris de polietilè que en l'interior allotgen resistències elèctriques, que es connecten a un equip generador d'electricitat. Es connecta a uns borns instal·lats en els accessoris i que s'encarreguen de transmetre un corrent elèctric a les resistències, escalfant-les i fonent la part interna d'aquest accessori que, una vegada refredat es solidifica quedant unides la part externa de la canonada amb la interna de l'accessori. És estrictament necessari observar rigorosament les indicacions que cada fabricant dicti sobre temperatures ambientals i la seva relació amb el temps d'escalfament i temps de refredament.

Prèvia a la soldadura del maneguet, es rascaran o pelaran les dues puntes dels tubs de polietilè a soldar i es netejaran, a fi d'eliminar l'òxid i els residus existents als extrems a soldar. És obligada la utilització d'alineadors per garantir la superfície de contacte dels materials a unir per electrofusió.

Els maneguets seran de polietilè d'alta densitat PE 100 segons UNE-EN 12201-3. La pressió nominal mínima serà de 16 bar.

Les dimensions i toleràncies venen especificades a la UNE-EN 12201-3 i seran de color negre. La tensió d'alimentació haurà de ser entre 8 i 48 Vac. Haurà de portar inscrit el tipus de resina, pressió nominal, fabricant, diàmetre nominal, tensió de fusió, temps de fusió i refredament i codi de barres amb la informació necessària per a la fusió.



Les peces disposaran d'indicadors de soldadura correcta. En el seu defecte, la màquina per soldar ha de detectar l'error en la soldadura (resistència trencada). Es subministraran de manera individual en bosses de plàstic. La Companyia podrà demanar el certificat individual de cada soldadura si així ho consideren necessari els seus tècnics.

El fabricant presentarà a la Companyia, la documentació oficial que acrediti que s'han realitzat els assaigs especificats en la norma UNE-EN 12201-3.

- Canonada de polietilè amb canonada de fibrociment:

Les unions entre una canonada de polietilè i una canonada de fibrociment es realitzarà mitjançant una unió universal de fosa dúctil.

- Canonada de polietilè amb canonada de fosa dúctil:

Les unions entre una canonada de polietilè i una canonada de fosa dúctil amb final llis, es realitzarà mitjançant una unió universal de fosa dúctil.

En el cas que es connecti una canonada de polietilè amb una canonada de fosa dúctil embridada, s'utilitzarà un portabrides de polietilè electrosoldable amb brida boja acoblada mecànicament a la canonada.

3.7.1.2. EMMAGATZEMATGE, MANEIG I TRANSPORT

a) Emmagatzematge

Les canonades de polietilè poden ser emmagatzemades sota sostre o al descobert, ja que estan degudament protegides de l'acció solar per l'addició de negre de carboni, segons s'especifica en la norma UNE 53-131. De totes formes, és important que no estiguin gaire temps sota l'acció dels fenòmens atmosfèrics.

Les barres poden ser emmagatzemades sobre estants horitzontals, disposant el recolzament necessari per tal d'evitar la seva deformació. L'alçada màxima apilada dels tubs, no podrà excedir 1,5 m, perquè no es produeixi la deformació d'aquests.

b) Manipulació

El polietilè és un material flexible i resistent. No obstant, s'han d'evitar alguns tipus de pràctiques habituals com poden ser:

- Contacte del tub amb objectes que puguin tallar-lo.
- Si degut a la manipulació o emmagatzematge defectuosos, una canonada resulta danyada o amb dobles, la porció afectada haurà de ser suprimida completament.

c) Transport

Els vehicles han d'estar previstos d'un pla horitzontal, lliure d'elements que puguin danyar les canonades. La càrrega s'ha de condicionar sobre els vehicles sense utilitzar cables metàl·lics ni cadenes a no ser que el material no estigui en contacte amb les mateixes.

Durant el transport no s'han de situar altres càrregues sobre els tubs perquè no es produeixin deformacions.

3.7.1.3. ACCESSORIS PER A CANONADES DE POLIETILÈ

- Accessoris de Polietilè (PE)

Les peces especials: colzes, tes, cons reductors i similars hauran de ser de fosa dúctil, sempre que l'espai de muntatge ho permeti.

En cas contrari les peces a instal·lar seran de polietilè totalment injectades i electrosoldables. En algunes unions particulars es podran utilitzar accessoris de polietilè tope, en aquests casos la unió amb polietilè es realitzarà amb maneguet electrosoldable.

- Colzes: s'instal·laran colzes de fosa dúctil o de polietilè electrosoldables per salvar corbes o girs de canonada en creuament de carrers o per dificultats en la traçada. Els colzes podran ser de 22.5º, 45º o de 90º.



https://www.google.cat/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMssXa_JPCAhVB7RQKHR1gDqwQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.uhsl.es%2F5

[456-codo-90-electrosoldable-pe.html&psig=AOvVaw2E4hge5UKPtVBzAOBVh2PS&ust=1531292886469371](https://www.google.cat/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwih-JiuhJTcAhVJORQKHWWMD5MQjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fwww.tuberiassoler.cat%2Fes%2Fproductos%2Ftuberias-pe%2Faccesorios-pe%2Faccesorios-electrosoldables%2Fte-4%2F&psig=AOvVaw3NrTgoqzVvllpgvaxzAbGg&ust=1531294931637107)

- Tes: s'utilitzaran tes per a connexions amb diverses canonades de igual o diferent diàmetre. Les tes podran ser del mateix diàmetre o reductores en cas de realitzar una desviació amb una canonada de diàmetre inferior.



<https://www.google.cat/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwih-JiuhJTcAhVJORQKHWWMD5MQjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fwww.tuberiassoler.cat%2Fes%2Fproductos%2Ftuberias-pe%2Faccesorios-pe%2Faccesorios-electrosoldables%2Fte-4%2F&psig=AOvVaw3NrTgoqzVvllpgvaxzAbGg&ust=1531294931637107>

- Cons reductors: serviran per passar d'una canonada d'un diàmetre a una altra de diàmetre inferior. Podran ser cons reductors de polietilè electrosoldables o tope en funció de les necessitats.

- Unions embridades

Per la unió d'accessoris embridats a la canonada de polietilè, s'utilitzaran portabrides de polietilè soldable a la canonada amb brida boja acoblada mecànicament a la mateixa.

- Brida universal antitracció

Utilitzarem una brida universal antitracció quan s'hagi d'unir un accessori embridat amb una canonada de polietilè.

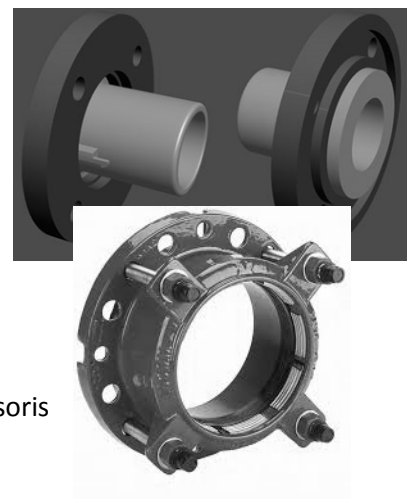
- Accessoris de FD

Es detallen al capítol 7.2.3 i s'utilitzaran amb prioritat sobre els accessoris de polietilè sempre que les condicions d'espai ho permetin.

3.7.1.4. MUNTATGE DE LA CANONADA DE POLIETILÈ

El muntatge serà realitzat pel personal de la Companyia.

L'estesa de la conducció es realitzarà de forma sinuosa, per reduir les tensions produïdes per les variacions tèrmiques. Les canonades de polietilè són considerades com a conduccions flexibles, susceptibles de deformar-se permanentment, a raó de la càrrega i del temps d'aplicació d'aquesta.



És necessari limitar aquesta deformació, d'acord amb les normes establertes, mitjançant els càlculs necessaris pel soterrament d'aquest tipus de canonades seguint la norma UNE 53-331.

La col·locació de la canonada dins la rasa és farà sobre un llit de sorra fina o sauló de 10 cm de gruix com a mínim. Una vegada soldada la canonada, aquesta es tancarà totalment amb sorra o sauló que cobrirà la part més alta de la canonada un mínim de 15 cm. A continuació sobre aquesta capa s'instal·larà una cinta senyalitzadora de color blau amb la inscripció "AIGUA POTABLE".

La compactació del material de reblert, efectuat amb material seleccionat, es realitzarà amb mitjans mecànics aplicant l'energia mínima necessària per assolir el 95% de PM i amb la finalitat d'evitar que les canonades resultin influenciades per esforços dinàmics.

Les rases poden obrir-se a mà o a màquina però, en qualsevol cas, el seu traçat en planta ha d'ésser el més perfectament alineat i amb la rasant uniforme. La instal·lació de les canonades, en el cas d'existir pendents acusades en el traçat, es realitza preferentment en el sentit ascendent, prevenint punts d'ancoratge per evitar el desplaçament de la canonada.

Quan es parin les tasques d'instal·lació de canonades, serà necessari taponar els extrems per impedir l'entrada de cossos estranys dins d'aquesta.

Les terres procedents d'una excavació s'apilaran en un contenidor proper a l'obra. El material d'excavació no es dipositarà mai sobre la calçada o voreres.

Pel muntatge de canonades de polietilè, és necessari disposar d'equips apropiats i respectar les normes establertes pel fabricant.

En especial s'hauran de tenir en compte els temps d'escalfament i refredament.

3.7.2. CANONADES DE FOSA DÚCTIL

La canonada de fosa dúctil complirà la normativa UNE-EN 545.

L'espessor de paret del tub serà $K=9$, segons norma UNE-EN 545. El revestiment exterior serà de zinc metàl·lic aplicat en una capa mínima de 200 g/m² recoberta per una capa de pintura bituminosa de 70 µm d'espessor mínim. El revestiment interior serà de morter de ciment aplicat per centrifugació del tub en conformitat amb la norma UNE-EN 545.

El tub tindrà els extrems de tipus endoll llis i es subministrarà amb taps de protecció en els dos extrems. La longitud dels tubs serà de 6,0 metres per a diàmetres nominals entre 60 i 800 mm.

Les dimensions, toleràncies i marcat dels tubs serà segons norma UNE-EN 545.

El fabricant presentarà la documentació oficial que acrediti que s'han realitzat els assaigs especificats en la norma UNE-EN 545.



3.7.2.1. TIPUS D'UNIONS

La unió entre tubs de fosa dúctil serà de tipus automàtic o mecànic. Amb aquests tipus d'unió, l'estanquitat s'aconsegueix mitjançant la compressió radial de l'anell d'elastòmer ubicat en l'allotjament de l'interior de la campana del tub. La unió es realitza introduint l'extrem llis en l'endoll.

La junta serà de cautxú EPDM o NBR de característiques segons la norma UNE-EN 681-1.

L'endoll dels tubs es realitzarà mitjançant tensors mecànics (tipus tractel o similar), de dimensions adequades, prohibint-ne l'ús de maquinària pesada i qualsevol altre sistema d'empenta.

- Canonada de fosa dúctil amb canonada de fosa dúctil

La unió entre dues canonades de fosa dúctil es realitzarà mitjançant una unió endoll en cas que la canonada tingui un final llis. En cas contrari, depenent de l'accessori d'unió s'utilitzarà una unió universal, una brida universal o una brida endoll.

- Canonada de fosa dúctil amb canonada de fibrociment

Si la canonada de fosa dúctil té el final llis, utilitzarem una unió universal, sempre que el diàmetre de les canonades sigui similar. En cas contrari utilitzarem els accessoris necessaris per adaptar els diàmetres de les dues canonades.

Si la canonada de fosa dúctil acaba amb brida, podem utilitzar una brida universal per realitzar la unió d'ambdues canonades.

3.7.2.2. EMMAGATZEMATGE, MANEIG I TRANSPORT

a) Emmagatzematge

Les canonades de fosa dúctil poden ser emmagatzemades sota sostre o al descobert, segons criteris normatius. De totes formes, és important que no estiguin gaire temps sota l'acció dels fenòmens atmosfèrics.

Les barres poden ser emmagatzemades sobre estants horitzontals, disposant el recolzament necessari per tal d'evitar la seva deformació. L'alçada màxima apilada dels tubs, no podrà excedir 1,5 m, perquè no es produeixi la deformació d'aquests.

b) Manipulació

La fosa dúctil és un material rígid i resistent. No obstant, s'han d'evitar alguns tipus de pràctiques habituals com poden ser:

- L'arrossegament dels rodets sobre el terra aspre.
- Contacte del tub amb objectes que puguin malmetre'l.
- Si degut a la manipulació o emmagatzematge defectuosos, una canonada resulta danyada, la porció afectada haurà de ser suprimida completament.

c) Transport

Els vehicles han d'estar previstos d'un pla horitzontal, lliure d'elements que puguin danyar les canonades. La càrrega s'ha de condicionar sobre els vehicles sense utilitzar cables metàl·lics ni cadenes a no ser que el material no estigui en contacte amb les mateixes.

Durant el transport no s'han de situar altres càrregues sobre els tubs perquè no es produeixin deformacions.

3.7.2.3. ACCESSORIS PER A CANONADES DE FOSA DÚCTIL

Els accessoris seran de fosa dúctil de característiques segons la norma UNE-EN 545.

L'espessor de paret mínim serà $K=12$, excepte les Tes que serà com a mínim de $K=14$ (segons UNE-EN 545). El revestiment tant exterior com interior es farà zincat i pintat amb pintura epoxi de manera que l'espessor mig de la capa no sigui inferior a $70\text{ }\mu\text{m}$.

Les dimensions, toleràncies i marcat compliran la normativa UNE-EN 545. Les unions es faran:

- amb brides amb junta de plàstic tipus YUNTAFLEX o d'elastòmer EPDM o NBR (UNE-EN 681-1)
- amb junta exprés, amb junta d'elastòmer EPDM o NBR (UNE-EN 681-1) i contrabrida mòbil foradada i subjecta amb pern d'ancoratge.

Les brides seran orientables per diàmetres fins 300 mm i fixes o orientables per diàmetres superiors. La brida haurà d'estar foradada a 16 bar.

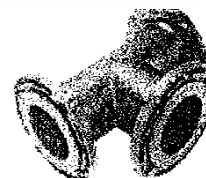
Els forats de la brida compliran la norma UNE-EN 1092-2 (ISO 2531).

Els cargols seran d'acer inoxidable AISI 304 o acer amb recobriment DACROMET o equivalent. Qualsevol altre qualitat o solució haurà de ser aprovada per la Companyia.

El fabricant haurà de presentar la documentació oficial que acrediti que s'han realitzat els assaigs especificats en la norma UNE-EN 545.

Les peces especials: colzes, tes, cons reductors i similars hauran de ser de fosa dúctil, sempre que l'espai de muntatge ho permeti.

- Colzes: s'instal·laran colzes de fosa dúctil per salvar corbes o girs de canonada en creuament de carrers o per dificultats en la traçada. Els colzes podran ser de 22.5° , 45° o de 90° .
- Tes: s'utilitzaran tes per a connexions amb diverses canonades de igual o diferent diàmetre. Les tes podran ser del mateix diàmetre o reductores en cas de realitzar una desviació amb una canonada de diàmetre inferior.
- Cons reductors: serviran per passar d'una canonada d'un diàmetre a una altra de diàmetre inferior.



3.7.2.4. MUNTATGE DE LA CANONADA DE FOSA DÚCTIL

El muntatge serà realitzat pel personal de la Companyia.

L'estesa de la conducció es realitzarà de forma sinuosa, per reduir les tensions produïdes per les variacions tèrmiques. Les canonades de fosa dúctil són considerades com a conduccions rígides, difícilment deformables. Aquesta rigidesa dificulta l'estesa de la canonada.

La col·locació de la canonada dins la rasa és farà sobre un llit de sorra fina o sauló de 10 cm de gruix com a mínim. Una vegada instal·lada la canonada, aquesta es tancarà totalment amb sorra o sauló que cobrirà la part més alta de la canonada un mínim de 15 cm. A continuació sobre aquesta capa s'instal·larà una cinta senyalitzadora de color blau amb la inscripció "AIGUA POTABLE".

La compactació del material de reblert, efectuat amb material seleccionat, es realitzarà amb mitjans mecànics aplicant l'energia mínima necessària per assolir el 95% de PM i amb la finalitat d'evitar que les canonades resultin influenciades per esforços dinàmics.

Les rases poden obrir-se a mà o a màquina però, en qualsevol cas, el seu traçat en planta ha d'ésser el més perfectament alineat i amb la rasant uniforme. La instal·lació de les canonades, en el cas d'existir pendents acusades en el traçat, es realitza preferentment en el sentit ascendent, prevenint punts d'ancoratge per evitar el desplaçament de la canonada.

Quan es parin les tasques d'instal·lació de canonades, serà necessari taponar els extrems per impedir l'entrada de cossos estranys dins d'aquesta.

Les terres procedents d'una excavació s'apilaran en un contenidor proper a l'obra. El material d'excavació no es dipositarà mai sobre la calçada o voreres.

3.7.3. EQUIVALÈNCIES ENTRE CANONADES

Cal no confondre el diàmetre interior de càlcul de les canonades, amb el diàmetre nominal d'aquestes, especialment entre les de fosa dúctil i les de polietilè.

Els diàmetres nominals de les canonades de polietilè són exteriors mentre que els de les canonades de fosa dúctil són interiors. Per tant l'equivalència entre canonades serà, per a un determinat diàmetre de fosa, un diàmetre superior per a canonada de polietilè, com a mínim i en funció del seu espessor.

3.7.4. DERIVACIONS A LA CANONADA GENERAL

Per a derivacions de diàmetres inferiors a 2" s'utilitzarà un collarí de presa. Per a diàmetres iguals o superiors la derivació es farà amb accessoris de fosa dúctil o peces especials.

3.7.4.1. COLLARÍ DE PRESA

El diàmetre de la sortida del collarí i el forat seran de diàmetre superior o igual al de l'escomesa. La pressió nominal serà de 16 bar com a mínim.

El tipus de collarí depèn del tipus de canonada de la xarxa general.

TIPUS DE COLLARÍ	CANONADA
Capçal més banda	Fosa dúctil
Collarí	Polietilè

Els collarins hauran de satisfer els següents assaigs, realitzats en un laboratori acreditat-:

- Assaig d'estanquitat: durant 30 minuts.

- Assaig d'agarrada del collarí: Verificar que no existeix desplaçament del collarí sobre la canonada, aplicant un parell de gir de 50 Nm a la part superior.
- Assaig de corrosió: 240 hores en cambra de boira salina segons UNE 112017.

a) Collarí de presa per a canonades de fosa dúctil

El cos del capçal serà de fosa dúctil de qualitat EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693). Estarà recobert de resina epoxy amb un espessor mínim de 100 µm i les juntes seran d'elastòmer EPDM o NBR (UNE-EN 681-1) (Veure fitxa 6).

El collarí haurà de portar inscrita la marca, pressió nominal, diàmetre nominal i el tipus de material.



El capçal és munta a la canonada mitjançant una banda d'acer inoxidable AISI 304.

La banda tindrà un espessor de 1,5 mm i un ample de 64 mm. Els espàrrecs han de ser M 16 d'acer inoxidable AISI 304 o acer amb recobriment DACROMET. Les rosques seran d'acer inoxidable i resistents als àcids.

La banda portarà un adhesiu indicant el diàmetre nominal del tub sobre el que es munta el collarí i el diàmetre exterior mínim i màxim que abasta (tolerància) permetent que s'adapti a qualsevol tipus de canonada. A més, aquesta banda estarà recoberta de cautxú, el que permet una gran adaptabilitat a les irregularitats del tub.

b) Collarí de presa per canonades de PE

El collarí serà de fosa dúctil de qualitat EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693) amb quatre cargols d'acer inoxidable AISI 304 com a mínim. Estarà recobert de resina epoxy amb un espessor mínim de 100 µm i les juntes seran d'elastòmer EPDM o NBR (UNE-EN 681-1).

El collarí ha de portar inscrita la marca, pressió nominal, diàmetre nominal de la canonada i el diàmetre de la rosca de sortida.



3.7.4.2. TE DE DERIVACIÓ

Les T de derivació seran de fosa dúctil i complirà les mateixes especificacions que els accessoris de fosa dúctil.

3.7.5. VÀLVULES

Les claus de pas o vàlvules de seccionament de la xarxa d'aigua podran ésser de tres tipus:

- Comporta de tancament elàstic
- Papallona
- Reguladores de pressió

Les vàlvules s'instal·laran dins d'un trampilló normalitzat per la Companyia. El cos d'aquest trampilló serà de polietilè d'alta densitat o de fosa dúctil a criteri dels tècnics de la Companyia i de les normatives municipals en funció de llur emplaçament.

Serà de classe B-125 en voreres i zones de vianants i D-400 en calçades de carreteres (UNE-EN-124).

Haurà de portar marcat com a mínim, segons la norma UNE-EN-124, la norma, classe, nom i/o sigla del fabricant i lloc de fabricació, marca del organisme de certificació, l'ús (aigua potable) i opcionalment el nom: Companyia d'Aigües de Vilanova i la Geltrú.

El fabricant presentaran els documents que acreditin que s'han realitzat els assaigs especificats a la norma UNE-EN 124.



3.7.5.1. VÀLVULES DE COMPORTA DE TANCAMENT ELÀSTIC

S'instal·laran vàlvules de comporta únicament de tancament elàstic, fins a 150 mm com a màxim. Per diàmetres majors caldrà instal·lar vàlvules de papallona.

Seràn de fosa dúctil de qualitat EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693). El revestiment tant interior com exterior serà d'epoxy amb un espessor mínim de 200 µm.

L'obturador serà de fosa dúctil de qualitat EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693). El pas haurà de ser total amb l'obturador obert. L'eix serà d'acer inoxidable (13% Cr) AISI 420 i les juntes d'estanqueïtat d'elastòmer EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1). La rosca de maniobra serà de llautó o bronze.

Hauran d'anar marcat segons UNE-EN 19 o l'equivalent ISO 5209. És imprescindible que el fabricant asseguri la prova hidràulica segons la norma DIN3230.

Els extrems seran llisos o per unió amb brides de forat PN 16 segons UNE-EN 1092-2 o l'equivalent (ISO 7005-2). La distància entre brides segons UNE-EN 558-1 "Vàlvulas de compuerta. Embridado serie básica 14 (corta)" o equivalents (ISO 5752, DIN 3202 Part 1 - Série F4).



Es certificarà l'estanquitat total. S'assegurarà el correcte moviment vertical de la comporta mitjançant un sistema de guies laterals o per la mateixa geometria del cos, de tal manera que s'evitin desplaçaments horitzontals de la mateixa. Permetrà reemplaçar el mecanisme d'obertura/tancament sense desmuntar la vàlvula de la instal·lació i disposarà d'una base de recolzament.

L'obturador presentarà un allotjament per a la rosca de maniobra que impedirà el seu moviment durant l'obertura/tancament i en posició oberta no es produiran vibracions. L'eix estarà realitzat en una única peça i no podrà desplaçar-se durant la maniobra.

Els assaig a realitzar estan recollits a les normes UNE-EN 1074-1 i UNE-EN 1074-2. El fabricant presentarà documentació oficial que ho acrediti.

3.7.5.2. VÀLVULES DE PAPALLONA

Per a diàmetres superiors a 150 mm s'instal·laran vàlvules de papallona, amb dispositius reductors que permetin l'accionament per un sol operari mitjançant reductor amb sistema biela/manivela (no s'accepta bisenfi).

La pressió nominal mínima serà de 16 kg/cm², i platines DIN PN-16 com a mínim. El disseny complirà la UNE-EN 593 amb distància entre brides segons UNE-EN 558-1.

L'accionament serà mecànic, o elèctric, en el cas que així ho decideixi la Companyia. El disc de tancament garantirà individualment, cada vàlvula, l'estanquitat i el revestiment interior serà a base d'esmalt vitrificat, amb doble excentricitat i la unió de la papallona amb l'eix utilitzant xaveta cònica i un disc de tancament de doble excentricitat i amb un revestiment EKB o esmalt vitroceràmic.

Juntes NBR o EPDM. Cargols interiors i exteriors qualitat inoxidable CrNi A2.

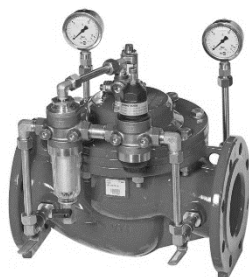
3.7.5.3. VÀLVULES REGULADORES DE PRESSIÓ

La vàlvula ha d'ésser de cos amb brides, amb parts interiors en bronze o acer inoxidable, el tancament es realitzarà per mitjà d'un material tou sobre l'acer inoxidable de manera que garanteixi un tancament estancat i s'eviti el contacte metall - metall.

El disseny serà de tal manera que es pugui accedir a l'interior sense haver de treure-la de la conducció. La pressió nominal serà de 10 o 16 atm.

Sempre es muntaran entre un filtre i claus de pas i disposaran de dos manòmetres, un a cada costat de la regulació.

Les vàlvules reguladores de pressió seran de fosa dúctil GGG-40 (DIN 1693) amb revestiment de pintura epoxy.



S'instal·larà una vàlvula hidràulica d'actuació per membrana i tancament per pistó. El pilot de control estarà muntat externament a la vàlvula i es connectarà mitjançant un tub de coure o acer inoxidable.

L'assentament serà d'acer inoxidable AISI-316. L'eix central, la molla i els cargols seran d'acer inoxidable AISI-303. La membrana i les juntes de BUNA-N.

El cos de pilots i mecanismes seran de bronze.

Els extrems de la vàlvula seran amb unió amb rosca o amb brides de forat PN 16 segons UNE-EN 1092-2 o l'equivalent (ISO 7005-2).

Es obligatori instal·lar equips de telecontrol, que seran del tipus homologat per la Companyia, i que un cop instal·lats, es podran integrar amb la resta d'equips existents a la xarxa del municipi.

Sempre que s'instal·li una vàlvula reguladora de pressió, s'haurà d'instal·lar un filtre per a protegir-la de cossos estranys. El filtre serà d'obertura superior. El cos serà de fosa gris o fosa dúctil i la tapa de fosa dúctil i desmuntable.

S'instal·larà la reguladora sempre amb by-pass, és a dir, amb una derivació a la canonada general. La derivació a la canonada general es farà amb dues tes, una d'entrada i una de sortida i s'instal·larà una vàlvula de comporta en cada te.

L'esquema bàsic d'instal·lació d'una vàlvula reguladora de pressió és el següent:

Te de la canonada principal, reduïda a la mida de la vàlvula.

- Vàlvula de comporta o papallona d'entrada.
- Filtre d'obertura superior.
- Vàlvula reguladora de pressió. El tub de comandament transmet la informació de pressió a la sortida de la vàlvula reguladora. La mesura de pressió es farà com a mínim a un metre de la vàlvula reguladora.
- Carret de desmuntatge.
- Carret d'estabilització
- Vàlvula de comporta o papallona de sortida
- Te de la canonada principal
- Vàlvula de papallona de la canonada principal
- Te i ventosa amb manòmetre sobre la canonada principal

3.7.6. VENTOSSES I DESCÀRREGUES

Per a la instal·lació de ventoses i descàrregues s'haurà de fer una derivació en la canonada general i a continuació instal·lar una arqueta de registre.

3.7.6.1. VENTOSSES

Les ventoses s'instal·laran en tots els punts alts del traçat de la canonada per poder eliminar l'aire acumulat dins la canonada i que reuneixi les condicions per acumular aire.

Seràn de tipus trifuncional. La pressió de treball estarà entre 0,3 a 16 atmosferes. S'instal·laran ventoses amb unió amb brides per diàmetres superiors a 50 mm.

El cos i tapa serà de fosa dúctil GGG50. Cos amb esmalt de vitroceràmica en l'interior. Protecció exterior i tapa amb pintura electrostàtica (epoxy EPP), gruix mínim 250 micres, color blau, RAL 5005. Apta per us alimentari.

Flotador en plàstic reforçat amb fibra de vidre, poliacetat o acer inoxidable X6CrNiTi 18 10. Junta de cos d'EPDM segons UNE-EN 681-1. Cargols d'acer inoxidable A4.

3.7.6.2. DESCÀRREGUES

Les descàrregues s'instal·laran en tots els punts baixos del traçat de la canonada, per a garantir el buidat de totes les canonades per la seva neteja i manteniment.

Aquestes també hauran d'esser instal·lades en cada un dels canvis de rasants existents en el traçat de la canonada, molt especialment les de materials termoplàstics, per tal de purgar les canonades i així evitar l'acumulació de residus sòlids dins la canonada, deguts a les sals que porta l'aigua en dissolució. La mida de la canonada de desguàs, especialment per las canonades de polietilè, sempre serà del mateix diàmetre que la canonada que va associada, o tot just un diàmetre nominal inferior.

En determinats casos, a la sortida de la vàlvula s'instal·larà una vàlvula antiretorn i un tram de tub de PE de desguàs. El raig d'aigua serà vist, amb desguàs a arqueta de registre sifònica, per a facilitar la seva revisió i poder verificar quan és obert o tancat.

3.7.7. ESCOMESES

Per a la instal·lació d'escomeses es farà una derivació a la canonada general mitjançant un collari de presa i a continuació una vàlvula de registre. L'escomesa serà sempre com a màxim d'un diàmetre inferior al de la canonada general. Serà dimensionada segons normativa vigent pels tècnics de la Companyia.

3.7.7.1. VÀLVULA DE REGISTRE D'ESCOMESA

Seràn vàlvules de bola amb cos de bronze 85-5-5-5, esfera de llautó estampat en calent i cromat. L'Eix haurà de ser de llautó estampat en calent. Les juntes que disposa són de PTFE pur. Tornilleria de acer zincat. Portarà quadradet que serà de llautó estampat en calent.

L'esfera tindrà un tractament de níquel i fòsfor, en una proporció aproximada de 90%-10%, per tal de disposar d'una major duresa, resistència i coeficient de fregament.

Els extrems seran roscats per a unió amb accessoris per a tub de polietilè. Hauran de portar inscrit la marca, PN i DN.

Presentarà proves estanquitat total.

3.7.8. HIDRANTS I BOQUES DE REG

Els hidrants s'emplaçaran en la via pública o en espais d'accessibilitat equivalent per a vehicles de bombers i a una distància tal que qualsevol punt d'una façana a nivell de rasant estigui a menys de 100 metres d'un hidrant.

Els hidrants han d'ajustar-se a les prescripcions tècniques indicades a les normatives i reglaments vigents d'aplicació. Els tipus a instal·lar serà de 100 mm de diàmetre.

El disseny i l'alimentació de la xarxa que suporti els hidrants ha de considerar la hipòtesi del consum més desfavorable amb l'ús simultani de dos hidrants immediats durant dues hores, essent el cabal a cadascun d'ells de 1.000 l/min. La pressió de sortida per cada boca d'hidrant ha de ser superior a 10 m.c.a.

Es muntaran com mínim sobre canonada de DN 110mm de PE o de FD 100mm, i estaran alimentats pels dos costats integrats en una xarxa mallada.

Els hidrants seran soterrats i tindran una sortida de 100 mm. Disposaran d'un sistema de protecció contra el gel i tanca sota la superfície de terra. El muntatge d'un hidrant de protecció contra incendis, es farà amb una derivació a la canonada general mitjançant una te de derivació, de fosa dúctil amb brides i vàlvula de comporta DN100mm.

Els elements que componen la instal·lació de l'hidrant són: vàlvula de comporta, colze amb sabata i el propi hidrant. Aquest haurà de quedar senyalitzat reglamentàriament en la via pública segons normativa UNE 23-033.

No s'autoritza, en cap cas, boques de reg com a part integrant de la xarxa. Aquestes s'hauran d'instal·lar amb escomeses independents i mitjançant la instal·lació d'un comptador i la contractació de la pòlissa de subministrament corresponent.

3.8. INSTAL·LACIÓ DE CANONADA I ACCESSORIS A FONS DE RASA

3.8.1. EXCAVACIONS DE RASA

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir les rases a on s'ha instal·lar les canonades. Comprèn les següents operacions:

- Excavació, amb els sistemes i mitjans que es determinin segons el tipus de terreny.
- Extracció i abassegament dels materials en contenidors o saques. Queda prohibit abassegar material directament sobre la calçada.
- Estrebat i/o esgotaments en cas de ser necessari.
- Refí de talussos i fons d'excavacions.

Sempre que sigui possible, la rasa es realitzarà per vorera. En els casos especials en què no es pugui obrir la rasa per la vorera, es realitzarà per la calçada.

S'haurà d'estrebar totes aquelles rases que per la naturalesa del terreny i la profunditat de l'excavació siguin susceptibles de presentar despreniments i sempre d'acord amb la normativa de seguretat vigent i les instruccions del coordinador de seguretat i salut durant l'execució de les obres.

En cap cas el personal de la Companyia accedirà a una rasa que, a judici del tècnic supervisor, presenti perill per als mateixos, prenent-se en cada cas les mesures correctores que es determinin.

Un cop efectuat el replantejament de les rases, l'excavació continuarà fins a assolir la profunditat assenyalada als plànols i de forma que s'obtingui un fons de rasa uniforme. El tècnic supervisor de la Companyia podrà modificar la rasant del fons de rasa si, a la vista de les condicions del terreny, ho estima necessari a fi d'assegurar un recolzament o fonamentació satisfactori de les canonades.

Quan aparegui aigua a les rases, d'origen freàtic, de pluja o de qualsevol altre procedència, es disposaran els mitjans d'esgotament necessaris per a tal de executar la instal·lació en sec.

Els fons d'excavació es netejaran de tot material solt o flonjo. Les crestes i pics existents en els fons d'excavació en roca s'hauran de regularitzar. Quan els fons d'excavació es recolzin sobre materials meteoritzables, l'excavació dels últims 30 cm no s'efectuarà fins al moment de construir-los.

La canonada s'instal·larà a una profunditat adequada per a protegir-la de les temperatures extremes i per a que les càrregues mòbils que accidentalment puguessin passar per sobre del tub es distribueixin suficientment per la massa de terres que la recobreix. Les dimensions de les rases venen definides als plànols del document número 2 del projecte, segons el tipus de canonada i distingint si la rasa es realitza a la vorera o a la calçada.

3.8.2. LLIT DE SUPORT DE LA CANONADA

Les canonades no podran instal·lar-se de manera que el contacte o suport sigui puntual o una línia de suport. No han de recolzar-se directament al fons de la rasa, sinó que hauran de fer-ho en un llit de suport. El llit de suport té per missió assegurar una distribució uniforme de les pressions exteriors sobre la conducció.

El fons de la rasa ha de quedar perfilat d'acord amb el pendent de la canonada.

Els llits de suport seran de material granular, i hauran d'especificar-se en els projectes corresponents, d'acord amb les especificacions que s'indiquen a continuació.

- **LLIT DE MATERIAL GRANULAR**

Els llits de suport seran, en general, de material granular, complint amb les especificacions que s'indiquen a continuació.

El gruix mínim serà de 10 cm per assegurar el perfecte assentament de la canonada.

El material a emprar per seient i protecció de canonades ha de ser no plàstic, exempt de matèries orgàniques i amb mida màxima de 25 mm, podent utilitzar sorres gruixudes o graves rodades, amb granulometries tals que, en qualsevol cas, el material sigui autoestable (condició de filtre i de dren). Igualment, els materials granulars empleats en la formació d'aquests llits no contindran més d'0,3% de sulfat, expressat en triòxid de sofre.

Els llits granulars es realitzaran en dues etapes. A la primera s'executarà la part inferior del llit, amb superfície plana, sobre la qual es col·loquen els tubs, acoblats i encunyats. En una segona etapa es realitzarà la resta del llit omplint a banda i banda del tub fins a arribar a cobrir completament la canonada.

En ambdues etapes els farcits s'efectuaran per capes de l'ordre de 7 a 10 cm compactades mecànicament. Els graus de compactació seran tals que la densitat resulti com a mínim el 95% de la màxima de l'assaig Pròctor normal o bé, el 70% de la densitat relativa si es tractés de material granular lliurement drenant, d'acord amb les normes UNE 103500 i NLT-204.

Els llits granulars simplement abocades no es realitzaran en cap cas. A més, haurà de prestar especial cura en les operacions d'extensió i compactació per no produir moviments ni danys a la canonada.

3.8.3. REBLERT DE LA RASA

Un cop instal·lada la canonada s'efectuarà el reblert i compactat de la rasa per capes que es col·locarà en tongades horitzontals fins a assolir un grau de compactació no menor del 100% del Pròctor normal.

En la primera capa s'omplirà la rasa amb sorra fins a cobrir la canonada completament.

En una segona capa s'omplirà la rasa amb material de la pròpia excavació fins a 20 cm per sota de la cota de rasant.

S'acabarà d'omplir la rasa amb 15 cm de formigó HM20-B-20.

S'ha de prestar especial cura durant la compactació dels reblerts, de manera que no es produeixin ni moviments ni danys a la canonada, en tal cas s'haurà de reduir el gruix de les tongades i la potència de la maquinària de compactació. Així mateix, en el cas dels tubs flexibles, caldrà prestar especial atenció a la compactació del reblert.

En el cas de creuaments de calçada, el reblert de la rasa es realitzarà amb formigó en la seva totalitat, des de la base de la canonada fins a la cota de rasant.

3.8.4. REPOSICIÓ DE PAVIMENTS

Un cop realitzades les proves d'instal·lació, es procedirà a la reposició del paviment afectat per la instal·lació de la canonada. La reposició s'efectuarà amb materials anàlegs als existents abans de l'excavació mantenint-se les mateixes condicions d'urbanització al vial pel qual discorre la traça i d'acord amb les condicions imposades en les preceptives llicències o permisos.

Els paviments de panot seran col·locats amb morter pastat, mai en sec.

En alguns punts concrets del traçat, existeixen diferents tipus de paviments especials que venen detallats a l'annex 8 del plec de clàusules particulars.

3.8.5. CINTA DE SENYALITZACIÓ

Per sobre de la sorra de la zona de tub es col·locarà una cinta de senyalització de color blau amb la inscripció "Aigua potable".

3.8.6. ANCORATGES

Els accessoris com tes, colzes, vàlvules, taps, reduccions, boques de reg, etc., s'ancoraran amb daus de formigó, que seran en massa o armat, segons les instruccions que doni la direcció d'obra i el tècnic supervisor de la Companyia.

3.8.7. ARQUETES PER VALVULERIA

Tots els elements com vàlvules de comporta, vàlvules reguladores de pressió, ventoses, descàrregues s'instal·laran dins d'una arqueta d'obra de dimensions aprovades en cada cas per la Companyia. Les vàlvules de comporta, excepte en el cas d'hidrants, es poden instal·lar també soterrades amb eix telescòpic. El caputxó o el volant de l'eix anirà dins d'una tapa de registre.

Quan s'instal·lin dins d'una arqueta d'obra, el marc i la tapa seran de fosa dúctil revestits de pintura bituminosa o epoxy de color negre. La classe serà (UNE-EN 124)– Tipus B 125: Voreres i zones per a vianants i D 400 pel calçada amb tràfic rodat. Anirà marcat segons norma UNE-EN 124.

En el cas que formi part d'una instal·lació de protecció d'incendis, complirà a més les característiques que especifiqui la normativa vigent que li afecti. Les tapes ubicades a la calçada (Classe D 400) disposarà d'una junta d'insonorització. La tapa haurà de ser desmuntable.

El fabricant presentarà la documentació oficial que acrediti que s'han realitzat els assaigs especificats a la norma UNE-EN 124.

3.9. POSADA EN SERVEI

3.9.1. PROVES DE PRESSIÓ

La prova de pressió hidrostàtica interior de la canonada, sempre realitzada en rasa, no ha de sobrepassar 1,4 vegades la pressió màxima de treball de la canonada, en el punt més baix del traçat. La pressió mínima de prova serà de 10 kg/cm².

Abans de començar la prova hauran d'estar instal·lats tots els accessoris en la seva posició definitiva i la canonada estarà convenientment ancorada en tots els canvis de direcció, així com en els punts fixos. L'ancoratge ha d'ésser dissenyat per a resistir la màxima empenta desenvolupada durant la prova de pressió hidrostàtica. A causa de les característiques pròpies del material, el disseny de l'ancoratge pot requerir consideració especial, per tant serà necessari seguir els consells del fabricant i del projectista.

La rasa ha d'estar parcialment tapada, amb la finalitat d'evitar moviments de la canonada, deixant sempre al descobert les unions. Els extrems del traçat que es desitja provar es tancaran convenientment amb peces adients, que s'apuntalaran per tal d'evitar fuites d'aigua. Aquestes han d'ésser fàcilment desmuntables, per poder continuar posteriorment el muntatge de canonada.

Totes les vàlvules instal·lades entremig del traçat, han d'estar obertes durant la prova. Les ventoses situades en punts alts han d'estar també obertes durant l'emplenat de la canonada. En el punts

més alts del traçat a provar es col·locaran aixetes de purga, per tal d'expulsar l'aire que hi pugui haver dins la canonada i així assegurar que tot el sistema es trobi comunicat.

En cas que s'aporti aigua mitjançant una cisterna mòbil, aquesta haurà de disposar de l'acreditació i certificació d'ús exclusiu per aigua potable, com a garantia sanitària exigida per la reglamentació vigent.

Es començarà a omplir lentament amb aigua el traçat a provar, tancant de la part més baixa a la part més alta del traçat tots els elements que estiguin oberts, conforme s'hagi comprovat que no existeix aire retingut dins la canonada en els sectors o trams que s'hagin tancat. Una vegada omplert en la seva totalitat el traçat, es realitzarà una inspecció inicial fins a comprovar que totes les unions siguin estanques.

Les proves de pressió i estanquitat es realitzaran a una pressió nominal de 16 Kg/cm² per canonades PN 16.

L'equip per donar la pressió de prova, podrà ser manual o mecànic, però en aquest cas, haurà de tenir claus de descàrrega, per poder regular de forma lenta els augments de pressió. Els increments de pressió, no superaran la xifra d'un quilogram per centímetre quadrat i minut. La ubicació de l'equip de pressió, en tots els casos, es situarà en el punt més baix del traçat objecte de la prova.

Una vegada obtinguda la pressió, definida en l'apartat de pressió hidrostàtica, és parerà de donar pressió a la xarxa i s'esperarà durant trenta minuts. La prova es considerarà satisfactòria quan, durant aquest temps el manòmetre no acusi un descens superior a l'arrel quadrada d'una cinquena part de la pressió inicial.

$$\sqrt{\frac{P}{5}}$$

P = la pressió de prova en rasa en quilograms per centímetre quadrat.

Quan el descens del manòmetre sigui superior, es corregiran les fuites i es procedirà a una nova prova, fins a obtenir un resultat satisfactori.

TAULA: PROVES DE PRESSIÓ

	Canonada General	
Pressió treball atm.	Pressió prova atm.	Caiguda màx. pressió
4	5,6	1,06
5	7,0	1,18
6	8,4	1,30
7	9,8	1,40
8	11,2	1,50
9	12,6	1,59
10	14,0	1,67
11	15,4	1,75
12	16,8	1,83
13	18,2	1,91
14	19,6	1,98
15	21,0	2,05
16	22,4	2,12
17	23,8	2,18
18	25,2	2,24

19	26,6	2,31
20	28,0	2,37

3.9.2. PROVES D'ESTANQUEÏTAT

Després d'haver completat satisfactòriament la prova de pressió interior, s'ha de realitzar la d'estanquitat. La pressió de prova d'estanquitat serà la màxima estàtica que permeti la canonada objecte de la prova, la pressió mínima serà de 16 kg/cm² corresponent a tubs PN 16.

La pèrdua es defineix com la quantitat d'aigua que s'ha de subministrar al traçat de canonada en prova mitjançant un bombí tarat, de manera que es mantingui la pressió de prova d'estanquitat, després d'haver omplert la canonada d'aigua i haver expulsat l'aire.

La durada de la prova d'estanquitat serà de dues hores i la pèrdua en aquest temps serà inferior al valor donat per la fórmula:

$$V = K L D$$

On:

V = pèrdua total en la prova en litres.

L = longitud del tram objecte de la prova, en metres.

D = diàmetre interior, en metres.

K = coeficient depenent del material.

Segons la següent taula:

Fosa dúctil..... $K = 0,300$

Polietilè..... $K = 0,350$

De totes maneres, qualsevol resultat que obtinguem de pèrdues fixades, sí aquestes són sobrepassades, es repassaran totes les juntes i tubs defectuosos; així mateix es repararà qualsevol pèrdua d'aigua apreciada, encara que el total sigui inferior a l'admissible.

3.9.3. NETEJA DE CANONADES

3.9.4. DESINFECCIÓ DE CANONADES

Les operacions de desinfecció tenen per objecte aconseguir que la canonada adquireixi el grau de neteja (química i bacteriològica) necessària, que asseguri la seva potabilitat durant la seva permanència a la xarxa de distribució.

La desinfecció es realitza després de la neteja i immediatament abans de la seva posada en servei.

Les operacions a realitzar seran les següents:

1. Buidar el tram de canonada completament
2. Omplir la canonada amb una solució d'aigua/clor en una proporció de 20 mg de clor per litre d'aigua. Aquesta mescla s'ha de realitzar en el punt d'emplenat de la canonada i serà homogènia, per tal d'evitar trams amb excés o defecte de clor. Es podrà utilitzar lleixiu o hipoclorit sòdic. S'hauran d'observar les mesures de seguretat necessàries pel tractament d'aquests elements.

Per tal de facilitar el càlcul de consum de lleixiu s'adjunta una taula de quantitats de producte necessari.

TAULA DE CONSUMS DE HIPOCLORIT PER DESINFECCIÓ (litres per 1.000 metres)

DIÀMETRE NOMINAL	Grams de clor per litre hipoclorit			
	30	50	100	150
80	3,4	2	1	0,7
100	5,2	3,1	1,6	1
150	11,8	7,1	3,5	2,4
200	20,9	12,6	6,3	4,2
250	32,7	19,6	9,8	6,5
300	47,1	28,3	14,1	9,4
350	64,1	38,5	19,2	12,8
400	83,8	50,3	25,1	16,8
450	106	63,6	31,8	21,2
500	130,9	78,5	39,3	26,2
600	188,5	113,1	56,5	37,7
700	256,6	153,9	77	51,3
800	335,1	201,1	100,5	67

3. La solució romandrà en la canonada un mínim de 24h. El tram en desinfecció quedarà completament aïllat de la resta de xarxa prenent mesures per tal que la solució no pateixi un retrocés, contaminant així la xarxa en servei.
4. Un cop transcorregut el temps establert es comprovarà que la concentració de clor en la canonada és superior a 5 ppm (>5 mg/l). En cas contrari es repetirà el procés.
5. Si la concentració d'aigua/clor residual és superior a 5 ppm, es buidarà la canonada. És absolutament necessari que no quedin restes de la solució a la canonada per la qual cosa es desaiguarà de forma escrupolosa vigilant els desguassos i realitzant un petit arrossegament.
6. Un cop buida la canonada, es realitzarà un nou omplert a pressió de servei durant 24h.
7. Un cop transcorregudes les 24h es prendran mostres per analitzar en un laboratori acreditat. S'haurà de realitzar una anàlisi química i bacteriològica. Les mostres es prendran directament de descàrregues, punts de pressa, etc.
El nombre de mostres a prendre vindrà condicionat pel número d'elements entremitjos instal·lats, essent la distància màxima entre elements de 200m.

Durant el procés s'haurà d'observar una meticulositat elevada a fi i efecte d'evitar contaminacions dels elements de presa de mostres (esterilitzats prèviament).

8. Les proves a realitzar pel laboratori amb la major rapidesa possible seran les següents:
 - Anàlisi química

Paràmetre	Valor paramètric admès
pH	
Vp mín	6,5 unid de pH
Vp màx	9,5 unid de pH
Conductivitat	2.500 μ S/cm-1 a 20°C (Nota 1)
Clor lliure residual	mín 0,3 ppm màx 1 ppm
Terbolesa	màx 1 U.N.T.
Amoni	màx 0,50 mg/l
Nitrits	màx 0,1 mg/l.

Nota 1: L'aigua en cap moment podrà ser agressiva ni incrustant. El resultat de calcular l'índex de Langelier ha d'estar comprés entre ± 0.5 .

- Anàlisi bacteriològica

Paràmetre	Valor paramètric admès
Coliformes totals	0 UFC/100 ml
Escherichia Coli	0 UFC/100 ml

- La canonada es podrà posar en servei sempre i quant els paràmetres analitzats siguin inferiors als mínims establerts. Si no fos així caldria repetir el procés de desinfecció tot i que és convenient analitzar els resultats obtinguts i, en cas necessari tornar a fer un procés de rentat de canonada.
- Els resultats de les anàlisis del laboratori serviran com a acta de desinfecció, la qual s'adjuntarà a l'expedient.

3.10. REQUERIMENTS ADDICIONALS

En els creuaments de carrers, s'instal·larà sempre una canonada de protecció a mena de funda, de formigó, polietilè corrugat de doble paret o xapa metàl·lica, i es formigonarà fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior. Aquesta canonada funda tindrà un diàmetre interior mínim depenent del diàmetre de la canonada a instal·lar a dins. En cap cas serà inferior a DN250. A cada banda del creuament s'instal·laran pericons de registre.

En els carrers de les ciutats, la canonada es col·locarà sota les voreres, a excepció de casos justificats i sempre prèvia conformitat de la Companyia.

3.11. CONNEXIONS A LA XARXA GENERAL

Les connexions a la Xarxa General només podran esser realitzades pel personal de la Companyia.

3.12. MANIPULACIONS DE LA XARXA GENERAL

Queda terminantment prohibida la manipulació dels elements de la xarxa existent en servei per qualsevol persona o empresa sense consentiment per escrit de La Companyia. En tot cas la Companyia realitzarà les maniobres necessàries.

4. DOCUMENTACIÓ BASE

La documentació que haurà de prendre com a base la Empresa Constructora per tal de desenvolupar els treballs serà la següent:

- Els plànols del Projecte vigent
- El Plec de Condicions Tècniques
- El Pressupost i el termini d'execució contractats

Les normes i Instruccions complementaries que la COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ, S.A.M. estableixin en cada cas.

Tots els documents hauran de ser idonis i complerts per al seu objectiu, abans de ser adoptats com a documents d'obligat compliment.

5. CONSIDERACIONS GENERALS

Pertoca al Contractista dur a terme tots els treballs necessaris per a l'execució de les obres adjudicades.

Entre els treballs del Contractista cal destacar:

- El replantejament de les obres
- La programació dels treballs i l'elaboració dels plànols de detall necessaris.
- La comprovació de les característiques geomètriques de l'obra executada.
- La localització i l'adquisició dels materials que compleixin amb les condicions prescrites (i la seva comprovació)
- Confeccionar els plànols "As Built" en cas que es requereixi.

La funció a desenvolupar pel Contractista, ha de consistir en programar l'obra, portar-la a terme, ajudant a la DF per que es facin les obres tal com estan definides, resolent les qüestions que es plantegin i, en cas de dificultats, aportar les mesures que considerin necessàries.

Entre les comeses pròpies del Contractista, es poden anomenar:

- La interpretació tècnica, funcional i estètica del Projecte, considerant també els aspectes econòmics i de terminis d'execució.
- Proposar a la DF o a la COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ, S.A.M. les modificacions d'obra que estimi convenients.
- Assegurar la entrega de tota la documentació necessària pel Control de Qualitat.

6. PLA DE SEGURETAT I SALUT

El Coordinador de Seguretat i Salut formarà part de la DF i haurà de disposar de la titularitat adient. Les seves funcions son:

- L'aprovació del Pla de Seguretat i Salut presentat pel contractista.
- Vigilar el compliment del Pla de Seguretat i Salut, sent-ne també responsable la DF, i es deixarà constància del seu seguiment al llibre d'incidències de les anomalies detectades, comunicant-ho alhora a COMPANYIA D'AIGÜES DE VILANOVA I LA GELTRÚ, S.A.M.

Totes les tasques i gestions necessàries relatives al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut.

7. FINAL D'OBRA

Recepció de les obres (prèvia preparació de la informació d'estat i condicions d'aquestes obres a aportar per la DF a l'acte d'aquesta recepció).

Per dur a terme la Recepció prèvia, caldrà:

- Que els treballs objecte del Contracte d'obres estiguin acabats completament i acceptats per la DF. La DF no acceptarà cap unitat d'obra acabada, fins que no s'hagi fet la comprovació geomètrica, realitzant-se les proves que pertoquin en cada cas, tingui constància del compliment del prescrit al Plec de Prescripcions del Projecte d'acord amb el

control de qualitat dut a terme, i se li hagi lliurat la informació completa que hagi requerit al Contractista.

- Supervisió dels plànols “as Built”

Tots aquests requisits s’hauran de complir per a que el Contractista pugui recuperar la fiança.

Marc de Arias Sanabra
Director Gerent