

# RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	1
RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE .....	2
1.- MEMORIA .....	2
1.1.- ANTECEDENTES.....	2
1.2.- NORMATIVA APLICADA.....	4
1.3.- NECESIDADES.....	5
1.4.- DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.....	6
1.5.- RELACIÓN CON OTRAS REDES DE SERVICIOS.....	6
1.6.- DIMENSIONADO DE RED DE ABASTECIMIENTO.....	7
1.7.- MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.....	9
1.8.- CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS .....	10
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS .....	12
2.1.- CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.....	12
2.2.- NORMATIVA A CUMPLIR.....	12
2.3.- CONTROL DE CALIDAD.....	13
2.4.- ESPECIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN .....	14
2.5.- USO Y MANTENIMIENTO .....	16

## RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

### 1.- MEMORIA

#### 1.1. Antecedentes.

##### 1.1.1.- Objeto.

Este proyecto tiene por objeto definir las características y la solución adoptada para ejecutar la Red de Abastecimiento de Agua Potable, del Sector Vall D'Alba, de Benlloch.

El encargo se realiza por la empresa Urbanizadora del Sector Vall D'Alba, de Benlloch.

##### 1.1.2.- Estado Actual.

El Sector conectará con la red de agua potable de Benlloch, en los puntos marcados por la empresa concesionaria, en este sentido cabe considerar:

Se plantea la conexión desde la red existente de la calle A y de la red existente del Camí de les Corregudes.

La resistencia del terreno será la determinada en la siguiente tabla, a los efectos de las sujeciones de elementos y accesorios tales como curvas, térs, válvulas, reducciones, derivaciones, etc, que deban sujetarse convenientemente al terreno mediante anclajes:

Tipo de Terreno	Resist. (Kg/cm <sup>2</sup> )
Terreno Blando (lodos)	0,4
Terreno Rígido (arenas)	1,0
Terreno Semifirme (arena y gravas)	2,0
Terreno Duro	4,0
Terreno Rocoso	15,0

En las siguientes tablas se dan estos valores para una serie de casos particulares:

**TABLA 1**

ANCLAJES DE HORMIGÓN DE 400 KG CEMENTO/ m<sup>3</sup> EN CODOS DE 6 ATMS DE PRESIÓN DE TRABAJO.

Diámetro codo	m <sup>3</sup>	A	B	C	
100	¼	0,54	0,60	1,50	0,60
	1/8	0,32	0,50	1,29	0,50
	1/16	0,13	0,11	1,00	0,12
250	¼	1,89	0,95	2,10	0,95
	1/8	1,02	0,95	1,20	0,95
	1/16	0,52	0,80	0,80	0,80

**TABLA 2**

ANCLAJES DE HORMIGÓN DE 400 KG CEMENTO/ m<sup>3</sup> EN TES DE 6 ATMS DE PRESIÓN DE TRABAJO.

Diámetro Tes	m <sup>3</sup>	A	B	C
100	0,32	0,50	1,29	0,50
250	1,33	1,00	1,33	1,00

### **1.1.3.- Justificación del Proyecto.**

Las redes de suministro se establecen en su mayor parte cerradas con los siguientes criterios:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Limitar las presiones de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- Establecer una red de hidrantes en relación con el servicio de extinción de incendios.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.

• Primar la total seguridad y regularidad en el servicio de abastecimiento. Aspectos a contemplar, no sólo en el diseño de la red (establecimiento de velocidades adecuadas), sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en un futuro.

### **1.1.4.- Características de la Red:**

La red de abastecimiento de agua potable es gestionada por el propio Ayuntamiento de Benlloch, a través de su empresa Concesionaria, siendo suficiente para el suministro de la zona, estableciendo el presente proyecto las condiciones de conexión y distribución para el abastecimiento en la zona correspondiente al sector que se urbaniza.

Se proyecta una red mallada que rodea completamente las distintas manzanas, conectando y enlazando los tramos ramificados del perímetro de los viales internos del Sector.

## 1.2. NORMATIVA APLICADA.

---

Las diferentes normativas que se han tenido en cuenta, para la redacción del presente proyecto, son estatales, autonómicas, locales y particulares; y pueden ser de carácter obligatorio, recomendatorio o informativo.

### 1.2.1.- Obligatoria:

La normativa obligatoria más importante a considerar en estos aspectos es la siguiente:

- Resolución del 09-08-62. Referente a la marca de calidad de tubo de amianto - cemento para conducción a presión.  
BOE: 15-08-62.
- O. del 22-08-63 Pliego de condiciones de Abastecimiento de agua: tuberías.
- O. del 23-08-74 Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles. BOE: 31-08-74.
- O. del 28-07-74 Tuberías de Abastecimiento. BOE- 02-1074 03-10-74. Corrección de Errores: 30-10-74.
- O. del 27-05-75 Normativas para uso provisional conducciones del agua del estado  
BOE- 30-09-75.
- Normativa de viviendas de protección oficial. Sobre las condiciones de las dotaciones.  
BOE: 14-05-77.
- RD 2159/1978 por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. BOE: 15-09-78.
- D del 01-04-80 Competencias de la Conselleria de Sanidad: Trámites y autorizaciones de actividades calificadas.  
DOGV: 15-04-80.
- RD. 824/82 Sobre diámetros de mangueras contra incendios y su unión deroga D. del 15-06-42
- O. del 28-05-85 Instalaciones receptoras de agua: Reglamento. DOGV: 11-07-85.
- Ley 29/1985, de Aguas. (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como potables).  
BOE: 08-08-85.
- RD. 2605/85 Especificaciones técnicas de tuberías de acero inoxidable. BOE: 14-01-86. corrección de errores 13-02-86.
- RD 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.  
BOE: 30-04-86.
- O. del 15-09-86 Prescripciones técnicas de tuberías de saneamiento de poblaciones.  
BOE: 23-09-86.
- O. del 22-09-86 Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones.  
DON 06-10-86.
- LEY 7/86 Abastecimiento de agua y riego. DOGV. 24-1286.
- Resolución del 02-03-87 Homologa certificación AENOR en tuberías de acero y fundición. BOE 13-03-87.
- D. 47/87 Desarrollo de la Ley 22-12-86 Infraestructura agraria; riego. DOGV 07-05-87.
- RD. 9271988 por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidráulica, con desarrollos de los Títulos II y III de la Ley del Agua (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como aguas potables). BOE. 31-04-88 y 29-09-88.
- D. 26/1989 Documentación sobre normas de calidad. DOGV 08-03-89.
- RD. 984/89 Confederación Hidrográfica: Tramitación de expedientes.
- RD. 1138/1990, por el que se aprueba la Reglamentación técnico - sanitaria para el abastecimiento y control de aguas potables para consumo público. BOE: 20-09-90 y 24-10-90.
- RD. 1211/1990, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/1987 de ordenación (servidumbres en los terrenos inmediatos al ferrocarril). BOE: 08-10-90.
- NBE-CPI-82/NBE-CPI-91 Referente a diámetros mínimos de tuberías y unas distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes. NBE-CPI-82 (BOE: 21-07-82) NBE-CPI-91 (D 279/1991, BOE: 08-03-91).

# PROYECTO URBANIZACIÓN PAI VALL D'ALBA

- 
- RDL 1/1992, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. BOE. 30-06-92.
  - D. 111/92 Reglamentación Técnica sanitaria para abastecimiento de aguas potables.
  - Normativa Municipal del servicio de Abastecimiento de Agua Potable.

## 1.2.2.- Recomendada:

- NTE-IFA Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales que no excedan de 12000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. BOE. 3,10 y 17-01-76.
- NTE-IFP Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. BOE: 31-08-74, 07-09-74.

## 1.3.- NECESIDADES.

---

### 1.3.1.- Usos y necesidades del abastecimiento:

Se indican los usos de la zona proyectada, así como las necesidades de consumo de agua que tendrán. Todo ello será la base para justificar posteriormente el cálculo y dimensionamiento de la red y equipos complementarios.

Adoptada una dotación diaria por habitante de 250 litros, y una ocupación media de 3'2 hab/vivienda, tenemos una dotación diaria de:

#### 1.3.1.1.- Determinación del consumo:

#### Dotación de Consumos Domésticos

Niveles de consumo: 250 L/persona-día.

Ocupación promedio: 3'20 personas/vivienda

Coefficiente de punta:  $K_p = 2'4$

Caudal de punta a suministrar en consumos domésticos  $q_{m\acute{a}x.}$ :

$$q_{m\acute{a}x.} = K_p \frac{d \cdot N}{86.400}$$

Dotaciones en equipamientos urbanización:

- 2 Bocas de incendio funcionando simultáneamente: 20 L/seg.

Distribución: por gravedad.

Características de la tubería:

- Material: Polietileno
- Diámetros nominales: 160, 125, 110, 90, 63 mm

Estructura de la red: Mallada con ramales ramificados

Elementos de maniobra y control: Llaves de corte de tipo compuerta; Ventosas, purgadores automáticos de aire. Para las derivaciones a acometidas se utilizarán llaves de corte de esfera.

---

## 1.4.- DESCRIPCIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

---

Se proyecta una red mallada conectando cada una de las manzanas con ramificaciones en casos excepcionales, a partir del suministro de agua potable desde los puntos de conexión con la arteria de suministro proyectados, con el siguiente criterio:

### **1.4.1.- Condiciones de trazado.**

Se fijan teniendo en cuenta, como criterio general que las distintas conducciones que componen la red de abastecimiento y distribución, no tengan problemas de circulación del fluido y estén lo más protegidas posible. Se ubican todas bajo aceras, estando protegidos los cruces de calzada mediante canalizaciones de tuberías de hormigón

#### **1.4.1.1.- Conducción de alimentación.**

Se ha proyectado por las vías existentes y en todo caso se señalará su posición.

Se ha diseñado un trazado regular formado por alineaciones lo más rectas posibles y ángulos abiertos.

#### **1.4.1.2.- Red de distribución.**

Las conducciones se han diseñado siguiendo las vías urbanas. La totalidad de la red se ha hecho coincidir con el trazado viario o espacios públicos no edificables, siendo los tramos lo más regulares posible.

Las conducciones se han situado bajo las aceras.

### **1.4.2.- Sistemas de abastecimiento.**

Existen dos sistemas básicos para distribuir el agua en un núcleo urbano, mediante redes ramificadas y mediante redes malladas aunque también se utiliza el sistema mixto.

En nuestro caso, se proyecta la red como mallada en todo el Sector.

#### **1.4.2.1.- Red Mallada.**

Las tuberías forman una verdadera malla. Tiene casi todos los circuitos cerrados y la alimentación de las tuberías que la constituyen puede hacerse por sus extremos, de manera que el sentido de la corriente no es forzosamente siempre el mismo.

Ventajas:

- Libertad en la circulación del agua.
- Mejor reparto de la presión.
- Mayor seguridad en la distribución cuando se produce una avería, ya que se crean sectores (mediante llaves de paso), de manera que en caso necesario, se puede quedar fuera de servicio un tramo cualquiera sin afectar al resto.

---

## 1.5. RELACIÓN CON OTRAS REDES DE SERVICIOS.

---

Las conducciones de agua potable se separarán de los conductos del resto de instalaciones según unas distancias mínimas que vienen recogidas en la siguiente tabla.

Siempre se cumplirá que la conducción de agua potable estará por encima de la del alcantarillado.

## PROYECTO URBANIZACIÓN PAI VALL D'ALBA

Instalaciones	Separación horizontal	Separación vertical
Alcantarillado	60 cm	50 cm
Gas	50 cm	50 cm
Electricidad-alta	30 cm	20 cm
Electricidad-baja	20 cm	20 cm
Telefonía	20 cm	20 cm

Las conducciones, a ser posible, se dispondrán en las aceras entre las fachadas y los árboles. Se deberán colocar a una distancia suficiente de los árboles, ya que éstos pueden causar daños a las tuberías, además de impedir muchas veces una reparación correcta.

### 1.6.- DIMENSIONADO DE RED DE ABASTECIMIENTO.

#### 1.6.1.- Introducción.

Consiste en fijar los diámetros de las tuberías de la red y comprobar que se dan en las acometidas unas presiones mínimas y unos caudales para abastecer a todos los usuarios.

##### a) Caudal necesario:

Es el suficiente para abastecer el Sector.

##### b) Presión máxima en las redes:

El empleo de presiones elevadas sólo puede producir efectos negativos.

- Encarecimiento de la red al tener que adoptar diámetro de mayor dimensión, y espesor de paredes de tuberías más grandes.
- Aumento de fugas por averías.
- La presión estática de la red de distribución no debe sobrepasar los 60 m. c.a.
- Si se prevé la posible aparición de golpe de ariete y consiguiente sobrepresión dinámica, ésta deberá tenerse en cuenta para sumarla a la presión estática, que de esta manera no podrá alcanzar los 6 Kgf/cm<sup>2</sup>.

##### c) Presión y cota piezométrica mínima:

La presión mínima viene condicionada por las características del punto de consumo a servir.

- La cota piezométrica mínima necesaria se ha obtenido sumando a la cota topográfica del punto, la presión necesaria del mismo. Este suplemento de presión ordinariamente oscila entre los 20 y 25 (m.c.a.) aproximadamente.
- Para bocas de incendios, la presión mínima dependerá de que el servicio de bomberos esté equipado con bombas o no lo esté.
  - Si está equipado:  $P_{\text{mín.}} = (6 - 14)$  (m.c.a.)
  - Si no está equipado:  $P_{\text{mín.}} = (35)$  (m.c.a.)
- En bocas de riego se han previsto presiones residuales del orden de los 30 m.c.a.

Evidentemente, las presiones a soportar las dará el cálculo en cada caso, pero en la ejecución se deberá exigir lo prescrito al respecto por el "Pliego General de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Abastecimiento", a tenor de cada circunstancia. Veamos pues lo que el "Pliego" dice con referencia a las presiones, con el fin de conocer las limitaciones y, en consecuencia, deducir las características que deberán tener los materiales para cumplir estas prescripciones.

\* **Coefficiente de seguridad o rotura por presión hidráulica interior:**

Para tubos de material homogéneo, excepto plásticos, deberá verificarse siempre:

$$Pr \geq 2 Pn \quad \text{y} \quad Pn/2 \geq P$$

Por lo tanto, el coeficiente de seguridad o rotura será:

$$Pr / Pt \geq 4$$

Para tubos de hormigón armado o pretensado, ambos con o sin camisa de chapa, deberá verificarse siempre:

$$Pf \geq 2,8 Pn$$

siendo:

- Pn** "Presión normalizada". Es aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos prefabricados en serie.
- Pr** "Presión de rotura". Es la presión hidráulica interior que, para tubos de material homogéneo, produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión nominal de rotura a tracción ( $T_r$ ) del material de que está fabricado.

$$Pr = \frac{2 e}{D} T_r$$

- D** Diámetro interior del tubo
- e** Espesor de la pared del mismo
- Pf** "Presión de fisuración". Para los tubos de hormigón armado o pretensado, ambos con o sin camisa de chapa, es aquella que haga aparecer la primera fisura de por lo menos, dos décimas de milímetro (0,2 mm) de anchura y treinta centímetros (30 cm) de longitud, en una prueba de carga a presión interior.
- Pt** "Presión máxima de trabajo" de una tubería es la suma de la máxima presión de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete.

#### d) Velocidades admisibles:

En general, sobre los valores límites de las velocidades, se puede decir que:

- |                                      |     |     |
|--------------------------------------|-----|-----|
| - Conducciones por gravedad. hasta   | 2,5 | m/s |
| - Impulsiones, aspiración: hasta     | 2,0 | m/s |
| - Impulsiones, elevación. hasta      | 1,0 | m/s |
| - Red de distribución en poblaciones | 1,5 | m/s |

Todo ello teniendo en cuenta, en cada caso, la posibilidad de golpe de ariete, según el tipo de maniobra de los aparatos intercalados, y según la longitud de la conducción.

No obstante, en las conducciones a presión es posible alcanzar velocidades superiores solamente con mantener algunas precauciones:

- 1) No deben existir cambios bruscos en la conducción.
- 2) El agua circulante debe estar exenta de arenillas en suspensión, ya que estas provocarían la erosión de tubos y especialmente de codos.

Así pues, la velocidad máxima vendrá condicionada por:

- Aparición de golpes de ariete.
- Aparición de vibraciones y cavitaciones.
- Posibles partículas en suspensión (erosiones).

Por lo que, para redes de estructura compleja las velocidades máximas serán:

Vmáx. < 1,00 m/s, para tubos de diámetros medios.

Vmáx. < 2,00 m/s, para tubos de diámetros altos.

## PROYECTO URBANIZACIÓN PAI VALL D'ALBA

En consecuencia, se recomienda que la velocidad media de transporte del agua en redes, esté alrededor de: (0,5 - 1,5) m/s.

Las velocidades mínimas vendrán condicionadas por:

- Evaporación y eliminación del cloro.
- Agotamiento del oxígeno.
- Aparición de contaminantes.
- Formación de sedimentaciones.

Todo lo cual puede producir un tiempo de permanencia excesivo del agua en la red, lo cual disminuye la calidad del agua distribuida.

\* Hay que tener en cuenta que la tuberías de plástico admiten velocidades muy altas, las de fundición altas y las de fibrocemento bajas.

**e) Pérdida de carga:** Desde que sale el agua de la estación de potabilización o del depósito de distribución hasta que llega a la acometida, se producen unas variaciones de régimen de circulación como consecuencia de cambios de pendiente, así como de los mecanismos y singularidades introducidas en la tubería rectilínea. Esto produce una pérdida de carga o de energía.

Esta pérdida de carga, que en definitiva es una pérdida de presión, se mide en (mca). Si dividimos la misma por la longitud total del tramo considerado, obtendremos la pérdida de carga unitaria, cuyas unidades vendrán en. m/m o m/km.

**f) Diámetros mínimos:** Se ha elegido el diámetro comercial que sea capaz de suministrar el caudal preciso con la suficiente presión en cada punto de la red.

La inclusión de hidrantes en la red hace que los diámetros utilizados sean superiores a los normalmente empleados.

Recordemos que los valores de las presiones normalizadas de los tubos, están en relación con el mayor o menor espesor de la pared de los mismos.

De igual forma, los caudales que pueden transportar las tuberías a sección llena son función de la pérdida de carga real según el tipo de material, de la velocidad y del diámetro.

En general, se puede adoptar la siguiente relación entre diámetros y caudales (para una velocidad estimada de 1 m/s).

TABLA ORIENTATIVA DE DIÁMETROS MÍNIMOS  
EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LA RED.

Red de Distribución	Diámetro (mm)
Agua potable	110
Hidrantes	90

TABLA QUE RELACIONA DIÁMETROS (mm) Y CAUDALES (l/s)  
PARA UNA VELOCIDAD DE 1 m/s

DIAM (mm)	100	125	150	175	200	250	300	350
Q (l/s)	7,85	12,30	17,70	24,00	31,40	49,10	70,70	96,20

### 1.7.- MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Se describen los materiales con que se construirá la red así como los elementos y equipos complementarios.

## 1.7.1. Materiales.

Tuberías de Polietileno

Estarán exentas de plastificantes y rellenos, pudiéndose sólo añadir los estabilizantes, lubricantes y pigmentos legalmente autorizados. Cumplirán lo establecido en la norma UNE 53.131 "Tubos de polietileno para conducción de agua a presión. Medidas, características y métodos de ensayo".

En la red proyectada se han diseñado conducciones de 63, 80 mm.

## 1.7.2.- Elementos complementarios

Los principales elementos utilizados en el diseño de la red y su descripción son:

### Válvula compuerta:

Se han utilizado al tratarse de diámetros inferiores a los 250 ó 300 mm y según la NTE-IFA trabajando a presiones inferiores a 60 mcda.

### Válvula mariposa:

No se utilizan al no existir conducciones de diámetros superiores a 300 mm.

### Piezas Especiales:

Los elementos que permiten el cambio de dirección, empalmes derivaciones, reducciones, uniones con otros elementos, etc...

### Bocas de Incendio y Columnas Hidrantes:

Puntos donde se toma agua en caso de incendios para sofocarlo. Se conectan a la red mediante ramales independientes para cada hidrante. Pueden estar instalados bajo el suelo en arqueta o en columna.

## 1.8.- CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS

---

Corresponde al cálculo de la profundidad a que pueden enterrarse estas para soportar las solicitaciones más frecuentes de a que pueden estar sometidas las tuberías enterradas:

a) Solicitaciones:

a1) Cargas debidas al terreno: Las tuberías deben ir en cualquier caso apoyadas sobre una cama preparada sobre el terreno natural a base de un material granular compactado (arena). La forma de colocar las mismas debe ser tal que la columna de relleno que quede por encima, tenga un asentamiento menor que el del terreno que le rodea exteriormente. Para el cálculo se puede aplicar la clásica de Marston que hace intervenir a

**Er** Modulo de elasticidad del relleno.

**Et** Módulo de elasticidad del tubo.

**R** Radio medio del tubo.

**e** Espesor de la pared del tubo.

mediante la expresión:.

$$\frac{E_r}{E_t} \cdot \left[ \frac{R}{e} \right]^3 \geq 1$$

a2) Cargas debidas al tráfico de superficie: En este caso, las cargas inducidas se deducen mediante la aplicación de la teoría de Boussinesq, en la cual se tiene en cuenta la influencia de los bulbos de presiones, debidos a las distintas solicitaciones concentradas por tráfico que pueden afectar a la tubería expresada como

$$p = \frac{30}{2\pi H^2} \cdot \cos^{n+2} \beta$$

siendo:

- H** Profundidad entre la superficie y la generatriz superior de la tubería.
  - p** Presión en el punto analizado como consecuencia de la aplicación de la fuerza Q.
  - Q** Sobrecarga aplicada en la superficie.
  - n** Coeficiente que toma el valor 3 para arcillas (fórmula de Boussinesq), y 6 para arenas.
  - $\beta$**  Ángulo que forma la recta que une el punto de aplicación de la carga y el de estudio con la vertical.
- (\*) Caso de coexistir varias fuerzas concentradas se sumarán los efectos correspondientes a cada una por separado

**a3** Cargas estáticas adicionales de superficie: Debido a posibles cargas adicionales, las solicitaciones inducidas en una tubería enterrada se valoran aplicando, igual que antes, la de Boussinesq. En la siguiente tabla se indican los valores del factor de corrección a considerar, en función del coeficiente altura del terreno y de sobrecarga - profundidad de colocación de la tubería.

Cociente entre la altura del terreno de sobrecarga y la profundidad de colocación:

h/H	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0
Factor de mayoración	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.0

## 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

---

### 2.1.- CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

---

#### 2.1.1.- Tuberías.

Se emplearán tuberías de polietileno, en toda la red. Deberán disponer de la certificación de calidad AENOR. Estarán exentas de plastificantes y rellenos, pudiéndose sólo añadir los estabilizantes, lubricantes y pigmentos legalmente autorizados. Cumplirán lo establecido en la norma UNE 53.131 "Tubos de polietileno para conducción de agua a presión. Medidas, características y métodos de ensayo".

#### 2.1.2.- Piezas especiales.

Las piezas especiales: tes, codos, etc., serán las adecuadas para la tubería de polietileno de alta densidad, pudiendo estar fabricadas en PVC.

En general se cumplirán las normas ISO 2531-91.

#### 2.1.3.- Válvulas.

Para diámetros menores o iguales a 200mm se instalarán Válvulas de Compuerta de asiento elástico. Todas irán provistas de indicador de los sentidos de apretura y cierra.

En el caso de válvulas especiales (necesarias para la regulación y/o control de caudales, presiones, etc.) sus características serán definidas según criterio de los técnicos municipales y del Servicio Municipal de Agua Potable.

#### 2.1.4.- Hidrantes – Bocas de Incendio.

Todos los hidrantes serán los normalizados por el servicio de Bomberos.

#### 2.1.5.- Bocas de riego.

### 2.2.- NORMATIVA A CUMPLIR

---

#### 2.2.1.- Tuberías.

Las tuberías deberán cumplir, haber sido probadas, controladas y marcadas según las normas ISO siguientes:  
ISO 2531-8, ISO 4179-85, ISO 8179-85, ISO 4633-83.

#### 2.2.2.- Válvulas.

Las válvulas deberán cumplir, haber sido probadas, controladas y marcadas según las normas siguientes:  
UNE 36.118 FGE 38.17.  
UNE 36.257 AMX 7 Cr Ni Mo 20-10.  
UNE 30.016 x 30 Cr 13.

---

## 2.3.- CONTROL DE CALIDAD

---

### 2.3.1.- Pruebas preceptivas.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- a) Prueba de presión interior.
- b) Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

Ambas se realizarán de acuerdo con el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

#### a. Prueba de presión interior.

**a.1** A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del 10 % de la presión de prueba establecida en el punto a.6).

**a.2** Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

**a.3** Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

**a.4** La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

**a.5** Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

**a.6** La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 kg/cm<sup>2</sup> minuto.

**a.7** Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusen un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kg/cm<sup>2</sup>. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

**a.8** En el caso de tuberías de hormigón y de amiantocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas.

**a.9** En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que

permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

De esta prueba se levantará la correspondiente acta, que deberá estar firmada por un técnico municipal o en su caso por el técnico de la Empresa Concesionaria del Servicio Municipal de Agua Potable.

### **b Prueba de estanqueidad**

**b.1** Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

**b.2** La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

**b.3** La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire .

**b.4** La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

siendo:

**V** Pérdida total en la prueba, en litros.

**L** Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

**D** Diámetro interior, en metros.

**K** Coeficiente dependiente del material: Plástico K=0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

De esta prueba se levantará la correspondiente acta, que deberá estar firmada por un técnico municipal o en su caso por el técnico de la Empresa Concesionaria del Servicio Municipal de Agua Potable.

## **2.4.- ESPECIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN**

### **2.4.1.- Dimensiones de las zanjas:**

Tuberías de diámetros: 63, 80mm.

Ø(mm)	ANCHO(m)	PROFUNDIDAD(m)
80	0.60	1.00
100	0.60	1.00
150	0.60	1.10
200	0.60	1.20

En los puntos donde se prevea la instalación de válvulas o elementos de control, se dispondrá una arqueta o registro de dimensiones mínimas, que permitan la manipulación y reposición de dichos elementos.

### **2.4.2.- Excavaciones en zanjas:**

Las excavaciones deberán realizarse con los medios adecuados a su importancia y al tipo de terreno, procurándose, dentro de las posibilidades, la utilización de retroexcavadora mecánica. De entre las tierras procedentes de la excavación se seleccionarán aquellas que, por su contenido o ausencia de piedras, puedan ser utilizadas para el posterior relleno de las zanjas. El resto de las tierras se trasladarán a vertedero legalmente autorizado.

Se procederá al nivelado y limpieza del fondo de la zanja retirando las piedras que por su tamaño puedan obstaculizar o dañar la tubería.

### **2.4.3.- Relleno de zanjas:**

El relleno de zanjas se efectuará con tierras procedentes de la propia excavación que reúnan las condiciones apropiadas, para lo cual deberán estar exentas de piedras de tamaño superior a 2cm. En el fondo de la zanja se depositará una capa uniforme de arena, de unos 10cm de espesor, que servirá de base o asiento del tubo. Posteriormente, y una vez depositada la tubería sobre la base e inspeccionada ocularmente a satisfacción por el Técnico Director, se procederá al relleno de la zanja, en una primera capa de arena de unos 10cm de espesor de arena y una segunda capa de 20 cm de espesor, con las tierras sobrantes cribadas con tamiz de 0'5 cm, con compactado manual de la misma, completando el relleno con los sobrantes en tamiz de 5 cm máximo.

### **2.4.4.- Transporte y manipulación de tuberías:**

El contratista deberá tener acopiada a pie de obra la cantidad necesaria de tuberías acorde al ritmo de la instalación. La cantidad mínima de tubos enviada a cada tajo de instalación será la necesaria para cubrir el trabajo diario.

Los tubos o piezas especiales que hayan sufrido averías en el transporte, descarga y depósito, o que presentaren defectos no apreciados en la recepción de fábrica, serán rechazados. Se descargarán, a ser posible, en las inmediaciones de la zanja o cerca del lugar donde deben ser colocados en la misma.

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a presiones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación. Se prohíbe la utilización de cuñas de piedra o de madera.

El montaje se efectuará por personal cualificado, con acreditación suficiente según la normativa legal, y podrá ser supervisado por personal de la empresa concesionaria, suministradora del abastecimiento de agua potable, para su control.

### **2.4.5.- Limpieza de las tuberías:**

Se realizará antes de entroncar a la Red Municipal.

Se procede al llenando las tuberías con agua limpia que se desaguará por los puntos más bajos con la presión de la propia tubería. La operación se dará por terminada por el Ingeniero Director, una vez que no se aprecien rastros visibles de impurezas o arrastres.

De esta prueba se levantará la correspondiente acta, que deberá estar firmada por un técnico municipal o en su caso por el técnico de la Empresa Concesionaria del Servicio Municipal de Agua Potable.

### **2.4.6.- Desinfección:**

Se realizará antes de entroncar a la Red Municipal. El procedimiento será el siguiente:

- 1.\_ Introducción de hipoclorito sódico a través de una boca de aire y en cantidad tal que en el punto más alejado del lugar de la introducción se obtenga una cantidad de cloro residual igual a 25 ppm.
- 2.\_ Comprobación de la concentración del cloro residual en el punto indicado al cabo de 24 horas de la introducción del hipoclorito sódico. El resultado será satisfactorio si dicho valor supera las 10ppm.
- 3.\_ Una vez efectuada la desinfección, se abrirán las descargas y se hará circular de nuevo el agua en la red hasta que se obtenga un valor de cloro residual entre 0.5 y 2ppm.

## PROYECTO URBANIZACIÓN PAI VALL D'ALBA

De esta prueba se levantará la correspondiente acta, que deberá estar firmada por un técnico municipal o en su caso por el técnico de la Empresa Concesionaria del Servicio Municipal de Agua Potable.

### 2.4.7.- Arquetas:

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas. Las tapas de las arquetas y los cercos serán metálicos, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

### 2.5.- USO Y MANTENIMIENTO

Una vez finalizada la instalación y efectuadas las comprobaciones oportunas, se procederá a redactar el acta de puesta en marcha y entrega a la empresa concesionaria, suministradora del servicio de abastecimiento de agua potable, quien dispondrá su uso y mantenimiento según las condiciones habituales de funcionamiento.

Gandía a Julio de 2008

Por E. A. Estudio de Arquitectura S. L.

El Arquitecto.



José Tomás Pastor Puig