

ANEJO Nº 6.- CRITERIOS DE DISEÑO

ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.-	DOTACIONES.....	2
1.2.-	COEFICIENTE DE PUNTA	3
2.-	DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCCIONES	3
2.1.-	CONDUCCIONES RODADAS	4
3.-	TRAZADO	5
3.1.-	TRAZADO EN ALZADO. ELIMINACIÓN DEL AIRE EN LAS TUBERÍAS ...	5
3.2.-	TRAZADO EN PLANTA. CONDICIONANTES DEL DISEÑO	6

1.- INTRODUCCIÓN

Se establecen en este anejo los criterios utilizados en el diseño del abastecimiento, extraídos en su mayor parte de la siguiente normativa:

- “Normativa del Plan Hidrológico Norte II” (CHN 1998).
- “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento” (Ministerio de Fomento).
- “Normas para la redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento” (MOPU 1977).
- “Normas provisionales para redacción de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones” (MOPU).
- “Normas para el abastecimiento de agua (CYII 2004).
- “Texto Refundido del Plan General de Ordenación de Grandas de Salime” (BOPA de 22 de julio de 2006).

1.1.- DOTACIONES

Para la determinación de estos caudales se utilizarán las dotaciones máximas establecidas en la Normativa del Plan Hidrológico Norte II:

- Población permanente en núcleo de 2.000 a 10.000 habitantes y actividad industrial y comercial media, para el horizonte 1: 240 l/habitante/día.
- Población permanente en núcleo de 2.000 a 10.000 habitantes y actividad industrial y comercial media, para el horizonte 2: 250 l/habitante/día.
- Población residencial en chalé: 350 l/habitante/día.
- Población residencial en hotel: 240 l/habitante/día.
- Población residencial en apartamento: 150 l/habitante/día.

Por otro lado, el Texto Refundido del Plan General de Ordenación del Concejo de Cangas de Onís (BOPA de 10 de abril de 2004), en su artículo 136 establece lo siguiente:

“Artículo 136.2. La dotación disponible de agua potable no será inferior a 250 litros por habitante y día, en zona residencial, ni de 350 litros por habitante cuando se prevea el emplazamiento de piscinas.”

“Artículo 136.3. En la zona industrial, el consumo mínimo adoptado será de 30 metros cúbicos diarios por Ha. y el consumo máximo de cálculo se tomará igual al medio diario.”

En esta normativa se establece por tanto como dotación mínima para uso residencial 250 l/habitante/día en la situación actual y 350 l/habitante/día en la situación futura, que se corresponde con lo establecido por la Norma del P.H. Norte II.

El cuanto al consumo industrial, el PGO establece una dotación mínima de 30 m³ diarios por Ha, lo que equivale a 0,34 l/s/Ha. Teniendo en cuenta que el consumo industrial presenta gran variabilidad, se considera un consumo medio de 1 l/s/Ha, por ser este un valor habitualmente empleado en la práctica.

1.2.- COEFICIENTE DE PUNTA

La distribución de los consumos de agua potable no es regular a lo largo de un día, con intervalos de máxima demanda y otros de demanda mínima. El caudal de diseño se corresponderá con el caudal medio, siendo necesario establecer una punta de consumo horario. Estableciendo el coeficiente punta en 1,6. Este coeficiente se establece atendiendo a los datos facilitados por el Servicio Municipal de Aguas del concejo de Cangas de Onis.

2.- DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCCIONES

La gama de trazados y diámetros con los que se puede transportar un caudal es muy variada y está directamente relacionada con la pérdida de carga introducida, eligiéndose el diámetro que sea capaz de suministrar el caudal preciso con suficiente presión en la red.

La consigna a seguir para la elección de uno u otro material se establece de la siguiente forma:

- Para $\varnothing < 100$ mm \rightarrow Polietileno Alta Densidad.

- Para $\varnothing \geq 100$ mm \rightarrow Fundición Dúctil.

2.1.- CONDUCCIONES

Las conducciones de abastecimiento se calculan con los siguientes criterios:

- Las velocidades recomendables en conducciones están comprendidas entre 1 y 1,5 m/s., admitiéndose ocasionalmente hasta 3 m/s.
- La velocidad mínima recomendable se calculará según la expresión de Mougny:

$$V \text{ recomendada} = 1,5 (D+0,05)^{0,5}$$

Teniéndose asimismo en cuenta el mínimo fijado por la Normas para redacción de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones (N.R.P.A.S.P.):

Velocidad mínima = 0,6 m/s,

, y por la UNE-EN 805

Velocidad mínima = 0,5 m/s

Las zonas correspondientes a calles con un número elevado de acometidas, nos darán velocidades muy bajas, pero por tratarse de diámetros ya de por sí pequeños, y siendo desaconsejable la elección de un diámetro inferior al actual, dichas velocidades serán excepciones de las establecidas en los parámetros de diseño.

- Las presiones máximas en la conducción están limitadas fundamentalmente en válvulas y codos.
- La presión mínima en conducciones es de 1,5 m.c.a. y la máxima 9 m.c.a.

El cálculo hidráulico de las tuberías se realiza a sección completa para el caudal de proyecto. A partir del análisis matemático del comportamiento de los fluidos en conducciones forzadas, la pérdida de carga en tuberías se puede expresar como:

$$J = f(Q^b)$$

donde J es la pérdida unitaria de carga, Q es el caudal que circula por la conducción y b un exponente del caudal.

La determinación del diámetro se realiza mediante la aplicación de la fórmula de Prandtl-Colebrook. Esta fórmula representa el método de cálculo de pérdidas de carga más exacto, al introducir como parámetro de cálculo la noción física de “rugosidad uniforme equivalente” y dejar de lado el empleo de parámetros empíricos.

3.- TRAZADO

3.1.- TRAZADO EN ALZADO. ELIMINACIÓN DEL AIRE EN LAS TUBERÍAS

La presencia de puntos altos en el trazado sobre el plano hidráulico de conducciones a presión provoca la acumulación de bolsas de aire en los mismos y, en consecuencia, una reducción en el nivel hidrostático, que afecta a la capacidad de transporte de la conducción.

Además, el desplazamiento del aire acumulado, provocado por la llegada brusca de un volumen equivalente de agua, puede producir un efecto violento de golpe de ariete que puede aplastar la tubería.

En cualquier caso se evitará una pendiente nula. Para favorecer la reunión de aire en tramos de pendiente de terreno nula, se adoptará un trazado en diente de sierra en el que intercalen subidas lentas y bajadas rápidas con pendientes mínimas de 0,2 y 0,5 % respectivamente y longitudes de los tramos en torno a los 400 m en el primer caso y 200 en el segundo.

Además de las pendientes mínimas establecidas en el apartado referente al trazado de la zanja, se deberán tomar las siguientes medidas:

1. Evitar que existan puntos altos con presiones hidráulicas menores de 6 a 9 m.c.a.
2. Evitar tramos largos sensiblemente horizontales y pendientes menores de 0,5% descendente y 0,2 % ascendente.

3.2.- TRAZADO EN PLANTA. CONDICIONANTES DEL DISEÑO

En el trazado en planta se evitará de manera general los codos, debiendo ser en cualquier caso éstos del menor ángulo y trazando curvas del máximo radio posible.

En cuanto a la separación mínima con otros servicios, se considerarán los siguientes valores:

Instalación	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Gas	50	50
Electricidad Alta	30	50
Electricidad Baja	20	20
Telefonía	30	20

En el caso de cruces con otras canalizaciones (gas, alcantarillado, abastecimiento) se adoptarán precauciones especiales (entubado u hormigonado de la sección).

En aquellos tramos en donde sea preciso mantener un paralelismo con respecto al Dominio Público de Carreteras se mantendrá una separación mínima de 6 metros desde la arista exterior de la plataforma.