

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 1 de 26

## INDICE

<b>1</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Alcance .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Documentacion Técnica De Aplicación .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Definiciones y abreviaturas .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Responsabilidades .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Desarrollo .....</b>	<b>4</b>
6.1	Dimensionado de Red.....	5
6.1.1	Parámetros de cálculo .....	5
6.1.2	Metodología de cálculo .....	6
6.1.3	Tapada .....	7
6.2	Elementos de Red .....	8
6.2.1	Materiales.....	8
6.2.2	Accesorios para cañerías .....	8
6.2.3	Piezas especiales .....	11
6.2.4	Conexiones domiciliarias.....	11
6.3	Zanjas.....	12
6.3.1	Estabilidad de excavaciones - Depresión de napas .....	12
6.4	Bloques De Anclaje .....	12
6.4.1	Pendientes en cañerías de impulsión .....	13
6.5	Cruces de Interferencias.....	13
<b>7</b>	<b>Gráficos .....</b>	<b>14</b>

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 2 de 26

## 1 OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo establecer los requerimientos técnicos para el diseño y ejecución de proyectos de cañerías para transporte y distribución de agua potable.

## 2 ALCANCE

Se aplica a la realización de proyectos, contratados y/o ejecutados por AySA o por terceros, ya sea que se trate de proyectos de obras de expansión, mejoras y mantenimiento de redes y/o instalaciones que signifiquen una ampliación en la capacidad de transporte en el área concesionada por AySA S.A.

## 3 DOCUMENTACION TÉCNICA DE APLICACIÓN

A los efectos de cumplimentar las presentes guías y criterios deberá darse cumplimiento a lo establecido en la versión vigente de los siguientes documentos:

- Lista de Materiales/ Proveedores Aprobados por AySA
- Especificaciones Técnicas de Materiales (AySA)
- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Provisión de Agua y Desagües Cloacales (AySA)
- Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares Desagües Cloacales (AySA)

## 4 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**By Pass:** es la derivación de una cañería principal encargada de controlar la presión de un circuito hidráulico durante su puesta en servicio, mediante el uso de una válvula de menor diámetro. Puede actuar para contrabalanceo, secuencia, descarga y otras funciones requeridas para una válvula de dos vías.

**Cañerías distribuidoras o secundarias:** Aquellas de menor diámetro y que abastecen a las conexiones domiciliarias. Cuando la red de distribución es cerrada están comprendidas dentro de las mallas.

**Cañerías maestras o cabeceras:** Aquellas de mayor diámetro. Abastecen a las cañerías distribuidoras o subsidiarias y en algunos casos también directamente a las conexiones domiciliarias. Cuando la red de distribución es cerrada se forman mallas.

**Cañerías subsidiarias:** Son las paralelas a las principales, que abastecen a conexiones domiciliarias.

**Conexión domiciliaria:** Es la instalación desde la cañería principal, secundaria o subsidiaria hasta la llave maestra de cada usuario.

**Consumidor singular:** Aquel que representa un consumo mayor 100% que el correspondiente al área de estudio.

**Consumo:** Es la cantidad de agua utilizada por los usuarios para satisfacer sus necesidades.

**DE:** Diámetro exterior.

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 3 de 26

**Demanda:** Es la necesidad de abastecimiento de los distintos grupos de consumidores.

**DI:** Diámetro interior. Es el diámetro hidráulicamente aprovechable.

**DN:** Diámetro nominal. Número convencional que coincide con el diámetro exterior de los tubos y de las piezas especiales para el caso de cañerías de PVC y PEAD. En cañerías metálicas y de PRFV, el diámetro nominal es el interno. Se expresa en milímetros.

**Dotación:** Cantidad promedio diario de agua por habitante suministrada por el sistema, expresada en litros por habitante y por día (l/hab. x día).

**Empalme:** punto de la red donde se conectan cañerías proyectadas con existentes. Está formada por cañerías maestras o cabeceras, distribuidoras o secundarias y subsidiarias, y sus piezas especiales.

**Extradós:** Generatriz superior exterior del caño.

**FD:** Fundición Dúctil

**Golpe de Ariete:** se presenta cuando el régimen de circulación del agua en una tubería se modifica, de esta manera, se produce una serie de ondas de presión que se propagan en toda la longitud de la tubería. Las causas más frecuentes son: parada ó puesta en marcha brusca de las bombas de alimentación y cierre o apertura rápida de una válvula sobre cañería primaria.

**Interferencias:** es todo elemento natural o artificial que se superpone con el trazado de la red. Tienen singular importancia ya que de ellas depende el trazado definitivo que tendrá la red.

**Intradós:** Generatriz superior interior del caño.

**Malla:** Todo circuito cerrado.

**Nudo:** Punto de la red donde se conectan cañerías, pudiendo ser del mismo DN o de varios.

**OSN:** Obras Sanitarias de la Nación.

**PEAD:** Polietileno de alta Densidad.

**Período de diseño:** Es la fecha prevista para que la red sea utilizada con su capacidad total.

**Piezas especiales:** Se agrupan todos los elementos constituyentes de la tubería que no son caños rectos o válvulas (curvas, codos, reducciones, manguitos, piezas de transición, piezas de desmontaje, etc).

**Población a abastecer:** Aquella que será atendida por el sistema objeto de diseño.

**Población abastecida:** Aquella que es atendida por el sistema existente.

**PRFV:** Poliester Reforzado con Fibra de Vidrio.

**PVC:** Policloruro de Vinilo.

**Red de distribución abierta o ramificada:** Red donde las cañerías secundarias se derivan de las maestras y a su vez se ramifican. El abastecimiento de agua a cada consumidor se realiza por un solo camino (Ver Figura 1 Pto. 8 "Gráficos").

**Red de distribución cerrada:** Sistema reticulado o anular que abastece mediante mallas. El abastecimiento de agua a cada consumidor se realiza por dos caminos como mínimo (Ver Figura 1 Pto. 8 "Gráficos").

**Red de distribución:** Sistema integrado por una serie de tuberías, generalmente enterradas, con piezas de unión y accesorios necesarios para operarla. Su función principal es conducir en forma continua, agua para la prestación del servicio a los consumidores, en cantidad y con la presión adecuada.

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 4 de 26

**Redes primarias y cañerías de impulsión:** La alimentación de la red con agua superficial, está dada generalmente por cañerías de impulsión provenientes de estaciones elevadoras que llegan a centros de distribución de los que parten cañerías maestras. En caso de redes abastecidas por perforaciones semisurgentes en forma directa, se interconectan a la cañería maestra más cercana.

**Redes sectorizadas:** Redes subdivididas en sectores que son un caso especial de las redes malladas. Cada uno de los sectores está conformado por mallas abastecidas en forma directa, y conectados entre sí por un número reducido de interconexiones, que normalmente se mantienen cerradas.

**Tapada:** Es la distancia vertical medida desde la superficie de la calzada o vereda hasta el extradós de la cañería.

**Tramo:** Longitud de tubería que vincula dos nudos de la red.

**VE:** Válvulas esclusas. Son un tipo de válvulas de cierre.

## 5 RESPONSABILIDADES

Los criterios descriptos en el presente documento, deben ser tenidos en cuenta por el Responsable de Proyecto.

## 6 DESARROLLO

Elaborados los Estudios Preliminares, comienza el diseño del proyecto donde se deben tener en cuenta los criterios descriptos a continuación.

La red de distribución debe asegurar la prestación de un servicio continuo de agua potable a fin de mantener las necesidades de abastecimiento y preservar la salud de la población asegurando la calidad del servicio de agua.

Criterios de ubicación:

- No deben instalarse cañerías sumergidas en líquidos contaminados.
- Cuando por la misma calle se ejecuten cañerías de provisión de agua y de desagües cloacales o pluviales, deben instalarse en veredas opuestas.
- Para la instalación de redes secundarias de agua y cloaca por la misma vereda, la distancia mínima entre perímetros externos de las cañerías debe ser de un metro en sentido horizontal y de un diámetro en sentido vertical por sobre la cañería cloacal.
- En los trazados paralelos a canalizaciones telefónicas, eléctricas y de gas, la distancia libre con dichos sistemas debe ser la mayor posible para efectuar la instalación y las reparaciones dando cumplimiento a las disposiciones y reglamentaciones que requieran las empresas prestatarias.
- Cuando se cruza por debajo de vías férreas, rutas o cursos de agua, la instalación se efectúa de modo que se asegure la continuidad del servicio, la facilidad en las reparaciones y el cumplimiento de las disposiciones y reglamentaciones que requieran los organismos competentes (Municipalidad, Vialidad, Ferrocarriles, Dirección de Hidráulica, entre otros).

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 5 de 26

- De existir instalaciones próximas que produzcan efectos corrosivos de origen electroquímico sobre las cañerías de agua, éstas deben protegerse si las características del material lo requiere. Lo mismo ocurre en suelos de tipo agresivos. La protección puede ser catódica o bien con un revestimiento externo aislante.
- Debe adaptarse al trazado urbano. En caso de corresponder a una renovación, puede tomarse como base la red existente y prever la necesidad de ampliaciones futuras.
- Salvo que las interferencias lo impidan, la ubicación de las cañerías distribuidoras debe ser en vereda. En cambio las cañerías maestras se ubican por calzada.

## 6.1 Dimensionado de Red

Las redes secundarias comprenden mallas formadas por cañerías primarias unidas en sus extremos, de longitudes que varían entre 300 m por 300 m a 800 m por 800 m, según la urbanización y la densidad de población del área a abastecer. El resto de la red está formada por las cañerías distribuidoras que empalman a las cañerías primarias o a las subsidiarias pero no entre sí.

### 6.1.1 Parámetros de cálculo

#### a) Población

Se toma como población inicial básica de la zona, la obtenida según el último censo realizado por el INDEC, valor que suministra AySA S.A.

La población futura para la que debe dimensionarse la red en general se calcula en función de los porcentajes de crecimiento vegetativo dados por el INDEC.

Para cada caso en particular sobre todo en zonas de expansión donde existen terrenos y áreas despobladas que posibiliten el asentamiento futuro de población, deben efectuarse relevamientos in situ y analizar la aplicación de los planes reguladores municipales o planificaciones urbanas previstas. En base a este estudio se determina la población futura para el cálculo de la red.

#### b) Dotación

Es el volumen de agua que se suministra por habitante y por día. Es decir, la producción diaria (volumen total) de agua consumida dividida por el número de habitantes. Las unidades utilizadas en nuestro país son l/h/día.

Los valores de dotación a utilizar en los cálculos son los establecidos por Agua y Saneamientos Argentinos.

#### c) Coeficientes de pico

La demanda sufre una variación horaria y estacional que surge del análisis de los diagramas de consumo. Esta variación se pondera mediante coeficientes de pico máximo y mínimo.

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 6 de 26

Coeficiente del día de mayor consumo  $\alpha_1$ : Es el que se obtiene de la relación entre la demanda media del día de mayor consumo y la demanda media anual.

Coeficiente de la hora de máximo consumo  $\alpha_2$ : Es la relación entre la demanda máxima horaria y la demanda media del día de mayor consumo.

La red debe calcularse considerando los dos coeficientes  $\alpha = \alpha_1 \cdot \alpha_2$

Coeficiente del día de menor consumo  $\beta_1$ : Es el que se obtiene de la relación entre la demanda media del día de menor consumo y la demanda media anual.

Coeficiente de la hora de menor consumo  $\beta_2$ : Es la relación entre la demanda mínima horaria y la demanda media del día de menor consumo.

La red debe verificarse considerando los dos coeficientes  $\beta = \beta_1 \cdot \beta_2$

En caso de existir estudios o mediciones de la variación de consumos realizados por AySA en zonas aledañas al área de proyecto, pueden tenerse en cuenta para una estimación más real de los coeficientes de pico.

## c) Presión mínima

Se debe asegurar una presión mínima en cualquier punto de la red tendiente a los 10 m. de columna de agua.

La presión mínima debe garantizar el abastecimiento en domicilios con PB., primer piso y terrazas. En edificios más elevados se debe usar cisterna, bombeo y depósito elevado.

## 6.1.2 Metodología de cálculo

La metodología involucra aspectos fundamentales para el cálculo, a saber:

- Trazado de mallas con la identificación de tramos y nudos incluyendo sus características numéricas específicas relacionadas con el cálculo hidráulico.
- Determinación de la cota del terreno en nudos-centro de distribución, bombas etc.
- Determinación de la longitud de los tramos y del área de influencia de cada nudo.
- Determinación del sentido de circulación del agua.
- Cálculo del consumo en los nudos en función de las dotaciones y los consumos diferenciales y su influencia.
- Predimensionamiento.

Para la optimización del diseño se debe agregar a las condiciones de cálculo las del costo mínimo en función del costo de los materiales, bombeo, operación y mantenimiento, durante el período de diseño.

- Velocidades usuales:

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 7 de 26

Diámetro Interno (mm)	Velocidad (m/s)
≤ 200	0,3 a 0,9
≤ 500	0,6 a 1,30
>500	0,80 a 2,00

**Nota:** El cálculo puede realizarse por cualquier método de mallas cerradas que el proyectista considere oportuno.

## 6.1.3 Tapada

### a) Tapada de Diseño

Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Diámetro (mm)	Tapada de Diseño (m)
≤ 250	1
300	1,2
400	1,2
500	1,5
600	1,5
700	1,5
800	1,5
900	1,8
≥ 1000	1,8

### b) Tapada Mínima

Es la distancia mínima que debe respetarse, desde el punto más alto del caño (extradós del caño), hasta el nivel del terreno natural.

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta DN 250 mm es de 0,80 m en vereda y 1,0 m en calzada.

Para diámetros mayores la tapada mínima en calzada pavimentada es de 1,0 m. En calles de tierra la tapada mínima es la especificada en las reglamentaciones municipales y no menos de 1,30 m.

En todos los casos se respeta para el cálculo de la tapada mínima el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

Para cada caso particular de cruce de interferencias como el caso de desagües pluviales, deben evaluarse las alternativas de forma de cruce y tapada, ya que en caso de disminución de la tapada mínima es necesaria la instalación de la cañería "en trinchera".

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 8 de 26

La definición de la tapada esta sujeta también a las características del suelo y la carga de tránsito en la zona.

Las cañerías se instalan según la tapada de diseño siempre que en el proyecto no se indique otro valor. En presencia de una interferencia se podrían colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

## 6.2 Elementos de Red

### 6.2.1 Materiales

Todas las cañerías, piezas especiales y accesorios que se incorporen al proyecto deben ser definidas por el proyectista e incluidas en la Lista de Materiales/ Proveedores Aprobados AySA.

#### b) Diámetros

La decisión del diámetro se obtiene según el cálculo.

Los DN de las cañerías varían según el material utilizado para su fabricación.

El diámetro de las cañerías distribuidoras puede variar entre DN 90mm a DN 160mm, según la densidad de población de la zona, las demandas y el tamaño de las mallas. En zonas de alta concentración de edificios en altura, los diámetros deben ser calculados especialmente.

**Nota:** Las cañerías de DN 63mm y DN 75 mm podran ser utilizadas sólo en casos especiales debidamente justificados y autorizados por AYSA.

El diámetro máximo de las cañerías maestras (en las que se realizan conexiones domiciliarias) es de DN 225mm.

A partir de DN 315mm se denominan cañerías primarias o cañerías de impulsión que no llevan conexiones domiciliarias ni conexiones de cañerías distribuidoras.

### 6.2.2 Accesorios para cañerías

#### a) Válvulas de cierre

Tienen el objetivo de poder seccionar conducciones de fluidos a presión que necesiten algún tipo de intervención de mantenimiento o de reparación. Las mismas funcionan en las dos posiciones básicas: abierta o cerrada.

Se utilizan:

- En los extremos de cañerías distribuidoras.
- En los extremos de tramos de cañerías maestras.
- En cañerías primarias cada aproximadamente 600m.



# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 9 de 26

Tipo de válvulas:

- Para cañerías de  $DN \leq 355\text{mm}$ , esclusas enterradas sin cámara, se utilizan las válvulas según la lista de Materiales/ Proveedores Aprobados por AySA y las Especificaciones Técnicas Generales.
- Para cañerías de  $DN \geq 400\text{mm}$ , son válvulas mariposas de acción manual con cámaras, permitiendo la colocación de actuador motorizado.

En el caso que exista ramales de derivación se coloca una válvula en cada cañería que concurra al nudo. Eventualmente puede evitarse la válvula sobre la cañería principal aguas arriba de la derivación.

## b) Hidrantes

Permiten la captación de agua para desagües de cañerías y para combatir incendios. Son de DN 80 mm. Se instalan en los puntos bajos de la cañería en vereda, cercanos a las esquinas y con una distancia máxima entre dos hidrantes de 200 m, distribuidos en la red en forma de tres bolillos. Se instalan en cámaras y sin válvula esclusa. Se colocan en cañerías maestras y cañerías distribuidoras.

## c) Tomas para motobomba

Permiten roscar el conducto de aspiración de las motobombas para combatir incendios. Se instalan bajo vereda, en las esquinas, en el punto más bajo de cañería, con una distancia máxima entre hidrantes y tomas de 200 m. Se instalan en cámaras y con válvula esclusa. Como mínimo debe colocarse una por tramo de cañería maestra entre dos válvulas de cierre tratando de no superar los 600 m.

Se colocan en cañerías maestras o primarias. Son, en general de DN 150 mm (para cañerías maestras o de impulsión entre 150 y 300 mm), u ocasionalmente de DN 100 mm (para cañerías maestras de DN 110 mm).

## d) Cámaras de desagüe

Se colocan en los puntos bajos de la cañería para su vaciado y limpieza.

Se ubican de acuerdo con los siguientes criterios:

- Por lo menos una por cada tramo delimitado por válvulas de cierre.
- Se disponen en los puntos de cambio de pendiente, de descendente a ascendente.

Los diámetros de los ramales de desagüe según diámetros de cañerías son:

DN de la Cañería (mm)	DN de la Cañería de Desagüe (mm)
$\leq 300$	100
301 a 500	150
501 a 700	200
701 a 900	250
$\geq 901$	300

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 10 de 26

## e) Válvulas de aire

Tienen como objetivo eliminar el aire en los puntos altos de quiebre de pendiente de ascendente a descendente de las cañerías sin conexiones domiciliarias. Se instalan en cámaras e integran llave de cierre. Deben permitir las siguientes funciones:

- Evacuación de un gran caudal de aire en el momento del llenado de la cañería.
- Eliminación permanente del aire que pueda aparecer en el conducto durante su operación.
- Admisión de un gran caudal de aire en el momento del vaciado, evitando la depresión de la cañería.

Se colocan como mínimo una en cada tramo limitado por válvulas de cierre y la distancia máxima entre válvulas de aire es de 1000 m.

Diámetro de las válvulas de aire en función del diámetro de la cañería:

DN de la Cañería (mm)	DN de la Válvula de Aire (mm)
100 a 250	60/80
300 a 500	100
600 a 800	150
900 a 1200	200
mayores de 1200	2 X 200

Se debe instalar VE solo cuando la cañería principal es mayor a DN 500. En general sirve para poder hacer mantenimiento y/o reposición de la válvula de aire sin dejar la línea fuera de servicio (de ahí que la válvula esclusa se ponga sobre líneas de importancia).

## f) By pass

Las válvulas de cierre tienen un by pass según el DN de la cañería, de acuerdo con la siguiente tabla:

Diámetro de la válvula (mm)	DN de la Válvula de Aire (mm)
400 y menores	sin by pass
500 a 900	150
1000 y mayores	200

En el by-pass se coloca un adaptador de bridas para permitir el desmontaje de la válvula.

## g) Cámaras

Las cámaras para válvulas de aire, de desagüe y para válvulas mariposas de DN 400 mm responden a los planos tipo correspondientes.

Características de cámaras para válvulas de cierre de  $DN \geq 500$  mm:

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 11 de 26

- Son de hormigón armado garantizando su estanqueidad.
- Deben contar con un pozo de achique (0.80x0.80 m) ubicado bajo el acceso.
- Disponen de escalones protegidos con pintura epoxi y empotrados para permitir el acceso a través de una tapa de 0.80 m de diámetro.
- La cubierta de la cámara, en correspondencia con el equipamiento que pueda ser removido de la misma, está constituido por losetas desmontables, las cuales deben verificar las cargas puntuales y distribuidas según lo establecido en el reglamento de Vialidad Nacional.

## 6.2.3 Piezas especiales

- **Para cañerías de fundición dúctil:** piezas especiales del mismo material utilizando Juntas de Brida, espiga enchufe y piezas especiales de acero.
- **Para caños de PVC:** son de PVC con juntas de goma. No se aceptan piezas armadas y encoladas. Para  $DN \geq 315$ mm piezas especiales de fundición dúctil bridadas y/o piezas especiales de acero.
- **Para cañerías de PRFV:** son de fundición dúctil, de acero ó de PRFV. En las piezas de fundición dúctil el sistema de unión a la cañería de línea es a espiga y enchufe, junta mecánica ó con adaptador de brida - espiga. Si las piezas son de acero el sistema de unión a la cañería de línea es por adaptador de brida - espiga o mediante junta flexible. La unión entre piezas especiales ó con puntos fijos es con juntas mecánicas ó con tramos cortos.
- **Para cañerías de PEAD:** las piezas especiales son del mismo material con uniones por electrofusión. Para  $DN \geq 200$  se utiliza la termofusión.

En el caso de cañerías primarias o de impulsión las piezas especiales necesarias para el montaje de los equipos requeridos en la red proyectada se prevén como:

- **Piezas especiales de fabricación standard:** en el caso que los distintos accesorios sean instalados en cámaras separadas para cada uno de ellos y cuyas dimensiones determinen cámaras de tamaño aceptable.
- **Piezas especiales de fabricación a medida (piezas especiales de acero):** cuando se agrupen varios accesorios en una misma cámara y cuyo montaje realizado con piezas de fabricación standard implique dimensiones de la cámara excesivas.

**Nota:** Los tapones en ramales de derivación para cañerías futuras de hasta DN 225mm de diámetro inclusive, se utilizan de PVC. Para diámetros superiores, se utilizan de brida ciega. Para  $DN \geq 315$ , las piezas que se utilizan son de fundición dúctil bridadas

## 6.2.4 Conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias pueden ser con o sin medición de consumo (Ver Figura 3 Pto. 8 "Gráficos").

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 12 de 26

Tipos:

- **Conexiones cortas:** son aquellas ubicadas en la misma vereda en que se encuentra instalada la cañería distribuidora.
- **Conexiones largas:** son las que se realizan hasta la vereda opuesta al que se encuentra instalada la cañería. La longitud máxima aproximada para las conexiones largas es de 20 m. En caso de que la longitud exceda este valor se coloca doble cañería, es decir una cañería por cada vereda. El criterio para la instalación de doble distribuidora esta determinado también por los requerimientos técnicos de obras de pavimentación y/o presencia de interferencias que impidan la instalación de las conexiones largas.

Se computa la cantidad indicada en el relevamiento.

Los materiales de las cañerías, piezas especiales y accesorios que se incorporan al proyecto deben ser las incluidas en la Lista de Materiales/ Proveedores Aprobados AySA.

## 6.3 Zanjas

La sección de la zanja debe ser en función al material y diámetro del caño a utilizar según lo estipulado en los planos tipos. (Ver gráficos de zanja en punto 8).

**Nota:** Las técnicas alternativas a las tradicionales podrían ser eventualmente evaluadas, su utilización deberá estar expresamente autorizado por AySA S.A

### 6.3.1 Estabilidad de excavaciones - Depresión de napas

De acuerdo con los resultados de los estudios y sondeos de suelos realizados en el área de proyecto, se evalúa la necesidad de colocar entibamientos y el tipo de sistema de apuntalamiento o sostén a utilizar, asimismo se determina en caso de presencia de napa freática, el sistema de depresión más conveniente y según el método adoptado, se computa por tiempo a utilizar, por metro de cañería a colocar, etc.

Las características de estos trabajos se encuentran detalladas en las Especificaciones Técnicas.

## 6.4 Bloques De Anclaje

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión del agua durante las pruebas o en servicio, se anclan por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13.

Los bloques de anclaje para cañerías de  $DN \leq 250$  mm no se calculan especialmente, las dimensiones son las indicadas en el plano tipo.

Para cañerías de  $DN \geq 315$  mm los bloques de anclaje deben dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deben ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad igual a DOS (2) y, de ser necesario, se puede considerar el

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 13 de 26

rozamiento entre estructura (solo la superficie inferior) y el terreno con un coeficiente de seguridad igual a uno y medio (1,5).

En las cañerías de polietileno unidas por electrofusión o transiciones bridadas, se admite la no colocación de bloques en los cambios de dirección, siempre y cuando se coloque en cada transición con cañerías con unión deslizante un bloque de anclaje. Dicho bloque debe calcularse para soportar la fuerza F, siendo:

$$F = P_p \times \frac{\pi \times D^2}{4}$$

Donde:

$P_p$  = Presión de prueba en zanja

D = Diámetro de la cañería

## 6.4.1 Pendientes en cañerías de impulsión

Se denomina pendiente de la cañería la inclinación respecto de la horizontal. La pendiente permite la evacuación del aire que se encuentra dentro de la misma. Una acumulación de aire puede reducir o anular la capacidad de transporte.

La pendiente considerada en el sentido del escurrimiento del agua, puede ser ascendente o descendente.

En general se adoptan las siguientes pendientes mínimas:

- a) Ascendente, 1 a 2 mm por metro (0,2 %)
- b) Descendente mínima de 2 a 3 mm por metro (0,3 %)

En el caso de terrenos con topografía llana o suelos en los que por sus características o por la presencia de napa se requiera evitar una excesiva profundidad, se evalúa la disminución de los valores indicados.

La condición ideal es que la pendiente en un tramo sea uniforme y que acompañe los quiebres propios del terreno, a efectos de minimizar la excavación.

Dentro de lo posible se realiza la menor cantidad de cambios de pendiente obteniendo tramos con pendiente uniforme de aproximadamente 500 m.

## 6.5 Cruces de Interferencias

Se realizan en un todo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares de AySA.

Deben analizarse las interferencias de las obras a proyectar con obras e instalaciones existentes o futuras, teniendo en cuenta el cumplimiento de las disposiciones y reglamentaciones de Organismos competentes y empresas prestatarias de otros servicios (instalaciones de telefonía, electricidad y/o gas).

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 14 de 26

Algunas de las interferencias, cuyos cruces determinan singularidades en el proyecto y en el cómputo son:

- **Cruces de Rutas Nacionales y Provinciales**
- **Cruces de Vías férreas**
- **Cruces de ríos, arroyos, canales y zanjones**
- **Cruce de conductos pluviales**
- **Cruces de otros servicios**

Se deben pedir las interferencias a las empresas de otros servicios para tener en cuenta en la traza del proyecto. Asimismo, se debe tener en cuenta, las cañerías de instalaciones existentes de AySA.

## 7 GRÁFICOS

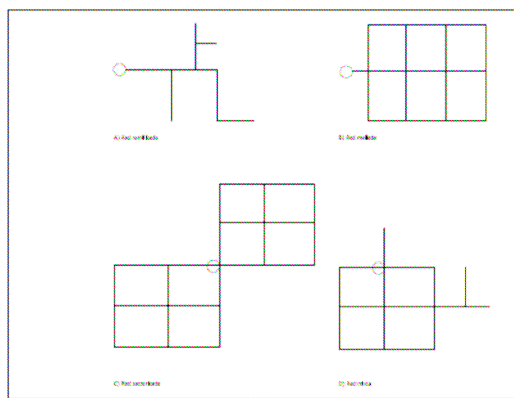


Figura 1. Tipo de redes

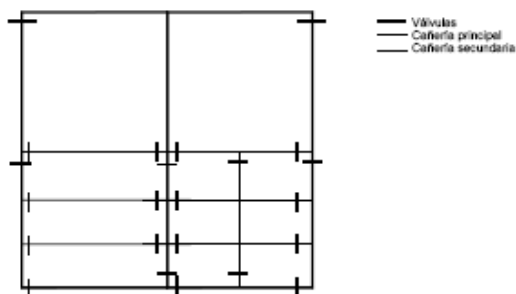


Figura 2. Ubicación de válvulas de cierre

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 15 de 26

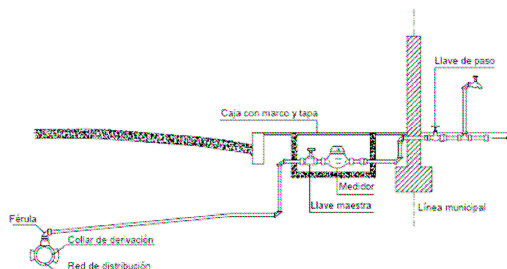


Figura 3. Esquema de conexión domiciliaria

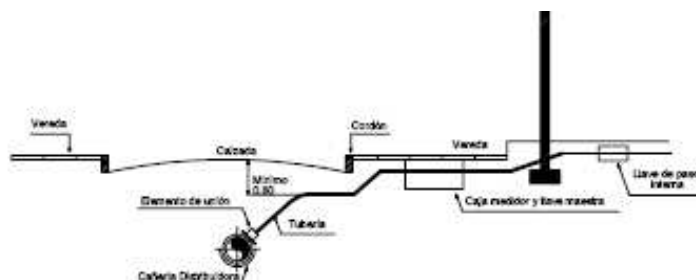


Figura 4. Conexión domiciliaria para una cañería de agua distribuidora en calzada (con medidor y llave maestra en vereda)

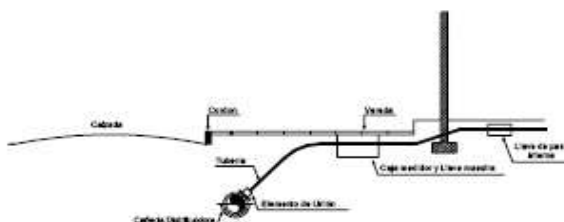


Figura 5. Conexión domiciliaria para una cañería de agua distribuidora en la misma vereda (conexión corta) con medidor y llave maestra en vereda

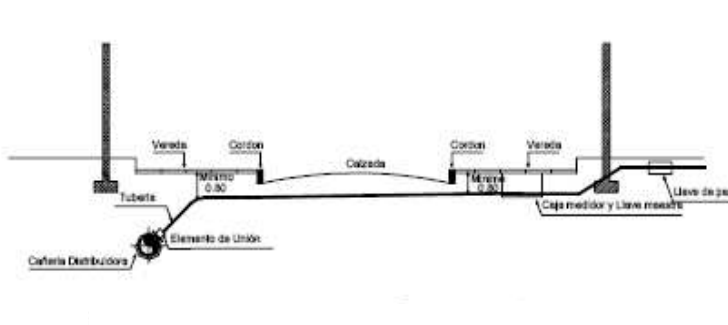


Figura 6. Conexión domiciliaria para cañería de agua distribuidora en la vereda (conexión larga) con medidor y llave maestra en vereda

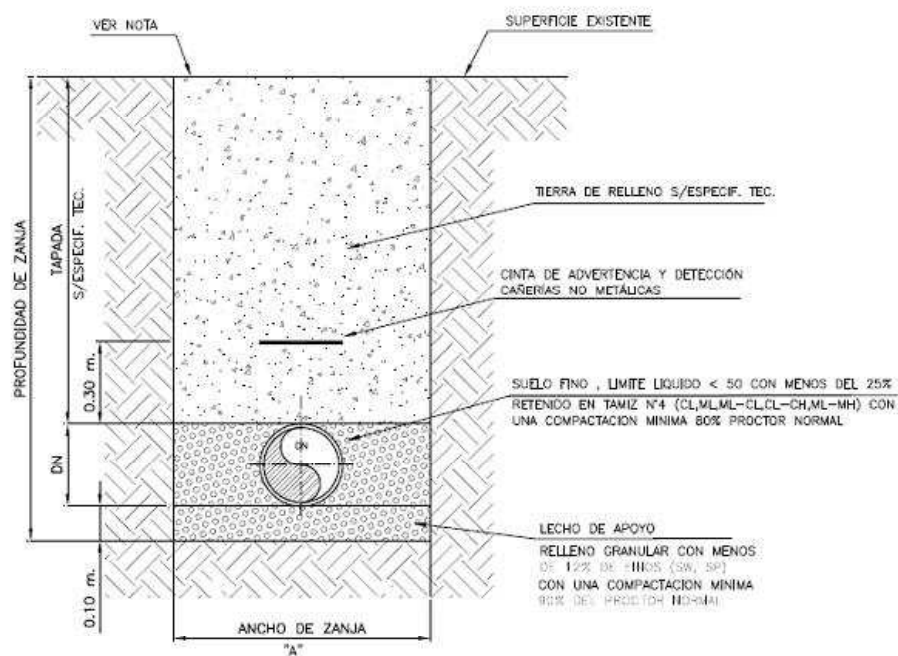
# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 16 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE POLICLORURO DE VINILO



ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
63	400
75	400
90	400
110	400
160	500
225	500
315	600
355	700
400	800

### NOTAS:

- 1- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- 2- La distancia "A" corresponde a la distancia mínima libre entre las paredes de la zanja, a la altura del intradós de la cañería. De ser necesario entibamiento, se efectuará el sobrecancho correspondiente.
- 3- La sección de zanja a proyectar en cada caso se determinará considerando las condiciones reales del suelo y el tipo de cañería a instalar.
- 4- Colocar geotextil en presencia de napa.



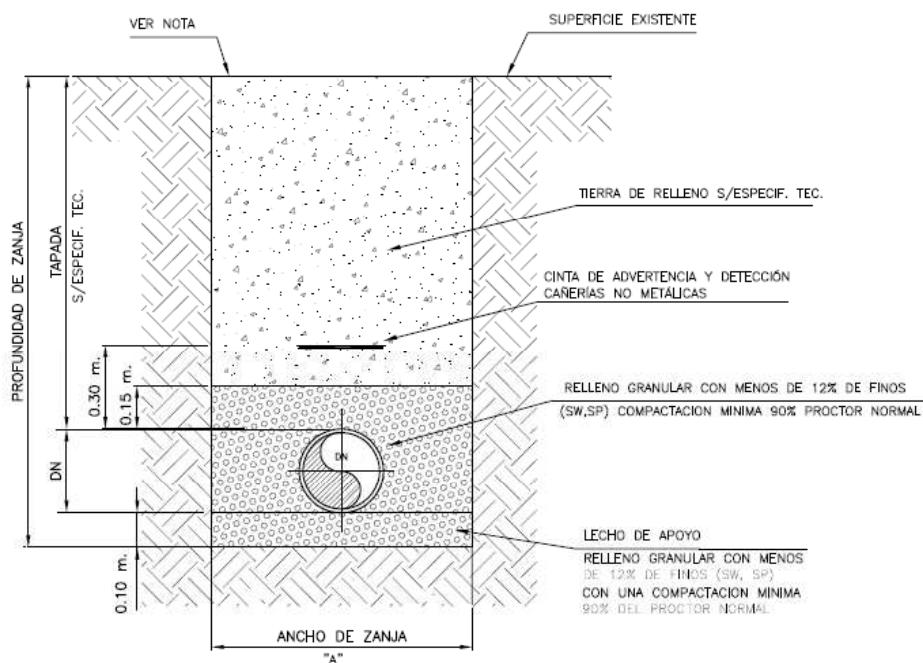
# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 17 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA—CAÑERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD



ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
63	400
75	400
90	400
110	400
160	500
225	500
315	600
355	700
450	900

### NOTAS:

1- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas.

2- La distancia "A" corresponde a la distancia mínima libre entre las paredes de la zanja, a la altura del intradós de la cañería. De ser necesario entibamiento, se efectuará el sobreañocho correspondiente.

3- La sección de zanja a proyectar en cada caso se determinará considerando las condiciones reales del suelo y el tipo de cañería a instalar.

4- Colocar geotextil en presencia de napa.

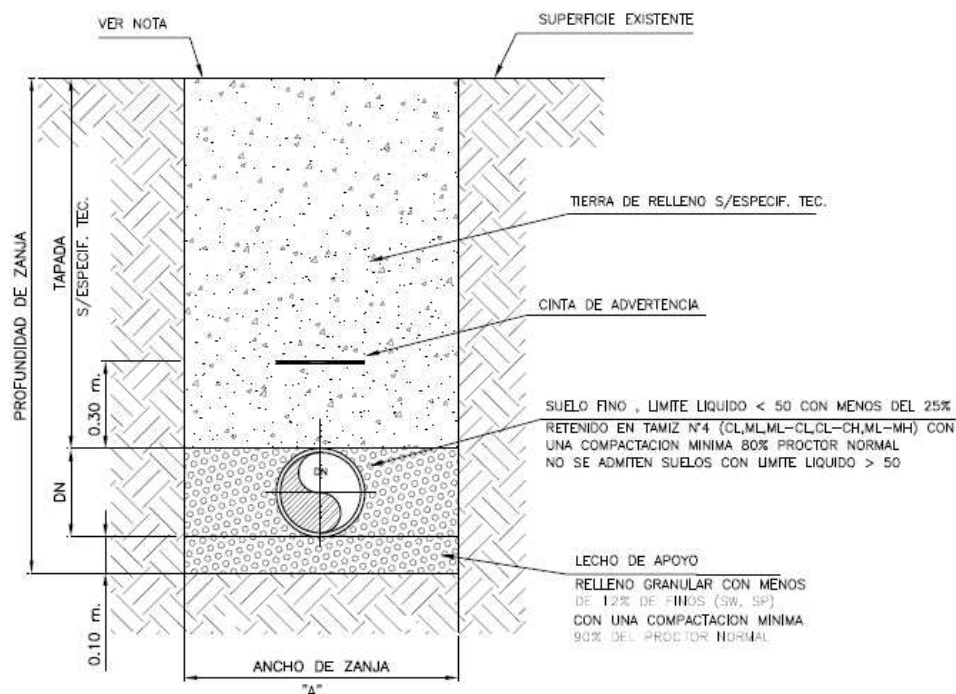
# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 18 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE FUNDICION DUCTIL



ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
80	400
100	400
150	500
200	500
250	600
300	600
400	800

### NOTAS:

- 1- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- 2- La distancia "A" corresponde a la distancia mínima libre entre las paredes de la zanja, a la altura del intradós de la cañería. De ser necesario entibamiento, se efectuará el sobrecancho correspondiente.
- 3- La sección de zanja a proyectar en cada caso se determinará considerando las condiciones reales del suelo y el tipo de cañería a instalar.
- 4- Colocar geotextil en presencia de napa.

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

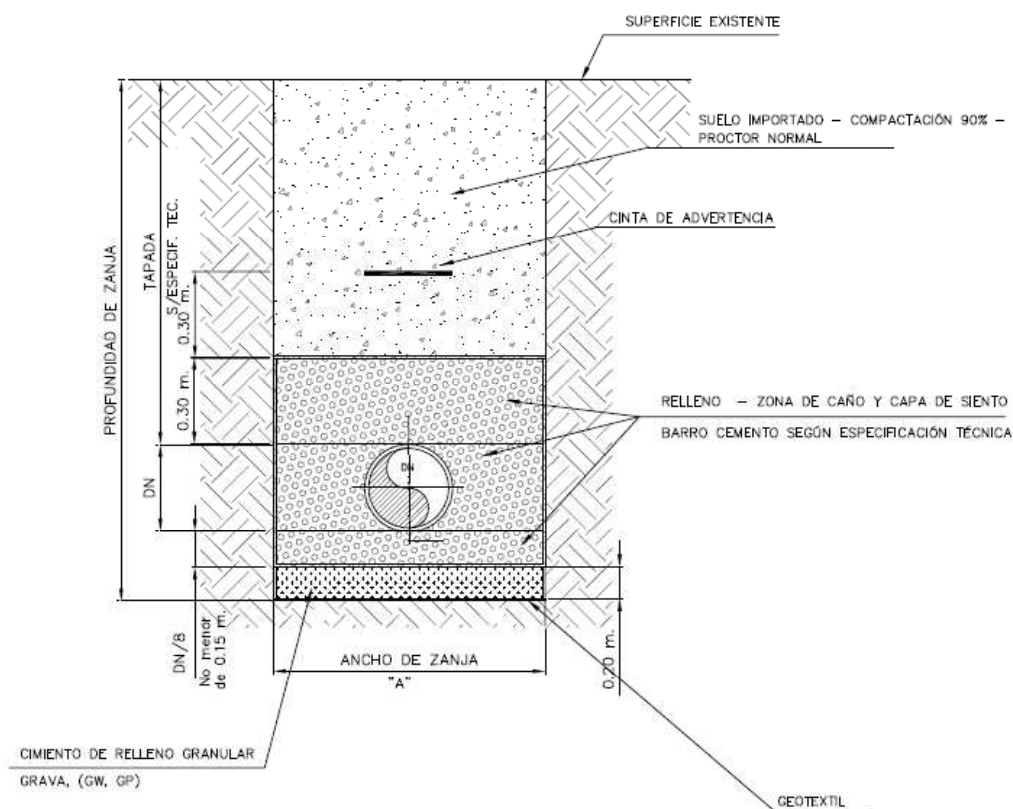
VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 19 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE FUNDICION DUCTIL

SUELO SIN COHESION CON PRESENCIA DE NAPA



ANCHO DE ZANJA

DN (mm.)	A (mm.)
700	1300
800	1400
900	1500
1000	1600
1200	1800

TAPADA > 3 m

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

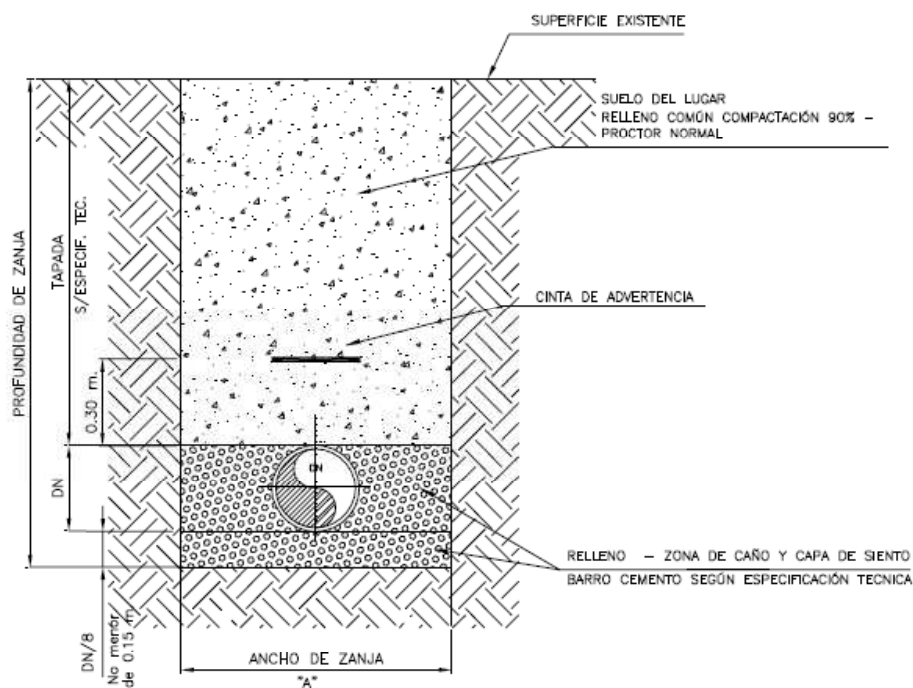
VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 20 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE FUNDICION DUCTIL

SUELO CON COHESION SIN PRESENCIA DE NAPA



ANCHO DE ZANJA

DN (mm.)	A (mm.)
700	1300
800	1400
900	1500
1000	1600
1200	1800

TAPADA > 3 m

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

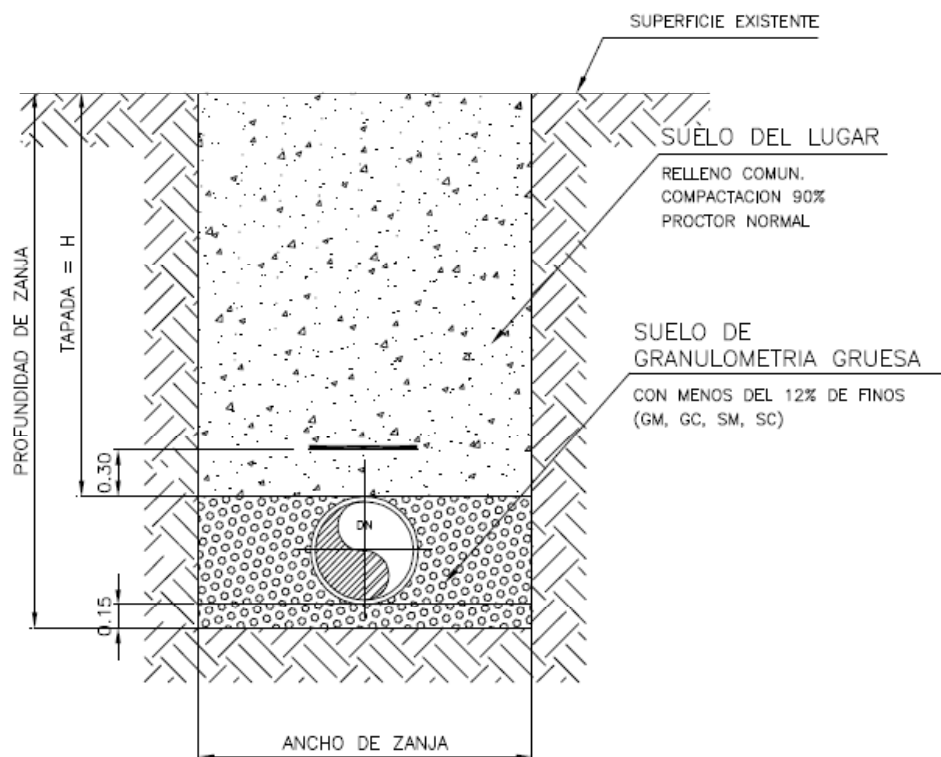
VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 21 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE PEAD

Suelo cohesivo sin napa



$H \leq 6 \text{ m.}$

### ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
700	1400
800	1500
900	1600
1000	1700
1200	1900

#### NOTA:

PARA TAPADA > 6 m. LA ZANJA DEBERA SER RECALCULADA Y NO SE ADMITIRA SUELO DE RELLENO DE CALIDAD INFERIOR.

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

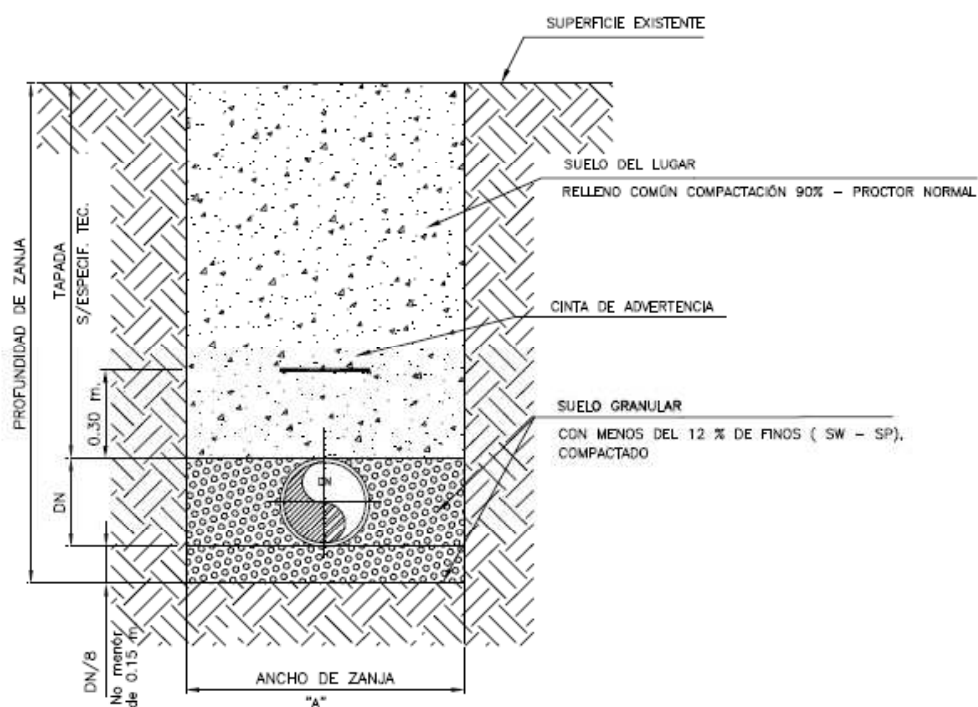
VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 22 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE FUNDICION DUCTIL

SUELO CON COHESION SIN PRESENCIA DE NAPA



ANCHO DE ZANJA

DN (mm.)	A (mm.)
700	1300
800	1400
900	1500
1000	1600
1200	1800

TAPADA  $\leq$  3 m

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

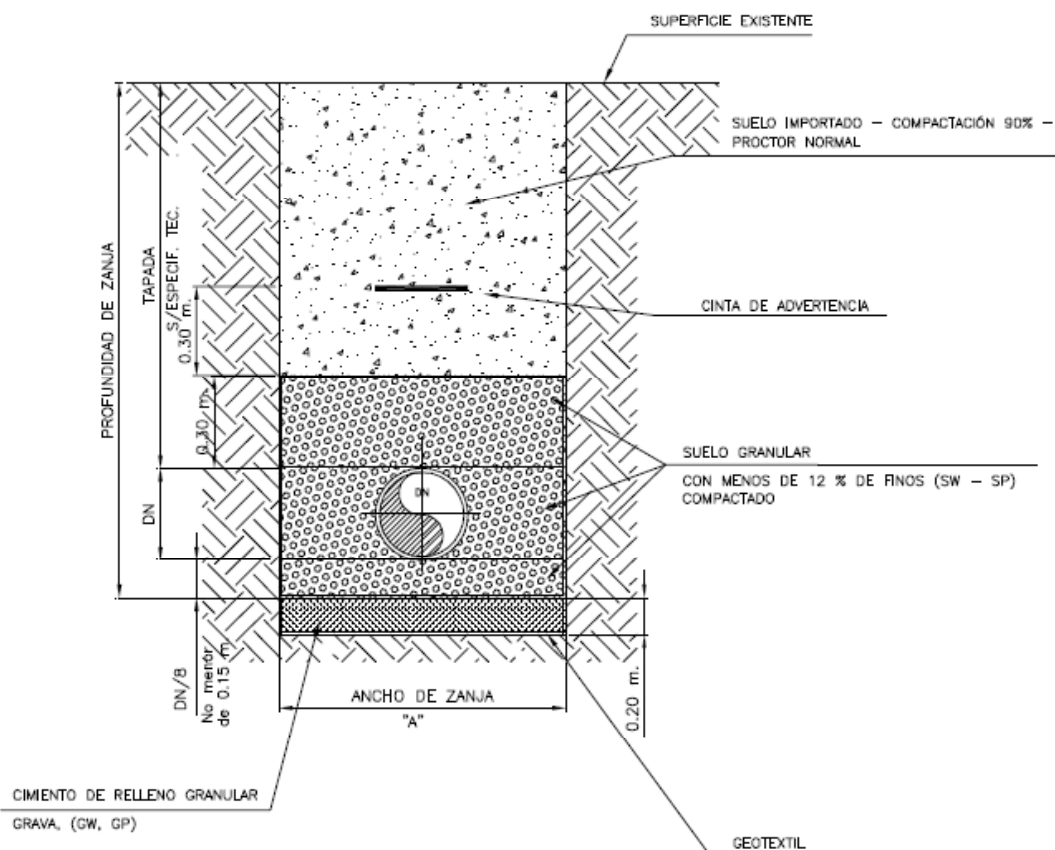
VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 23 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE FUNDICION DUCTIL

SUELO SIN COHESION CON PRESENCIA DE NAPA



### ANCHO DE ZANJA

DN (mm.)	A (mm.)
700	1300
800	1400
900	1500
1000	1600
1200	1800

TAPADA ≤ 3 M

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

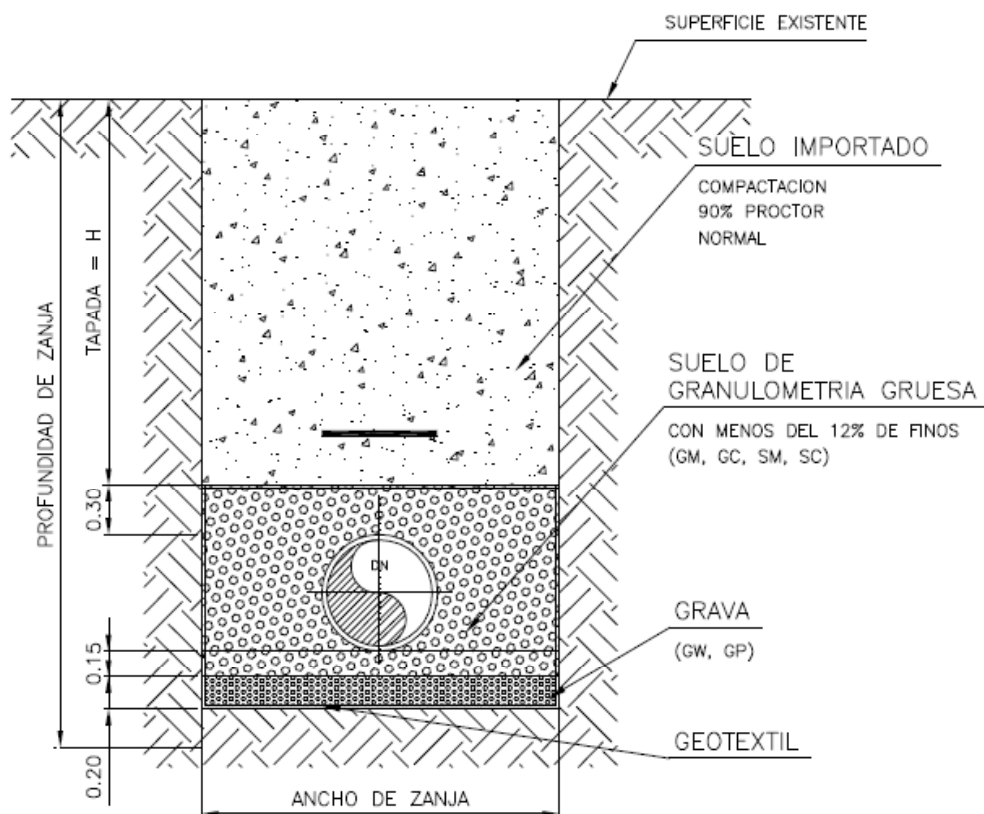
VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 24 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE PEAD

Suelo sin cohesión con napa



ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
700	1400
800	1500
900	1600
1000	1700
1200	1900

$H \leq 6 \text{ m.}$

### NOTA:

PARA TAPADA > 6 m. LA ZANJA DEBERA SER RECALCULADA Y NO SE ADMITIRA SUELO DE RELLENO DE CALIDAD INFERIOR.



# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

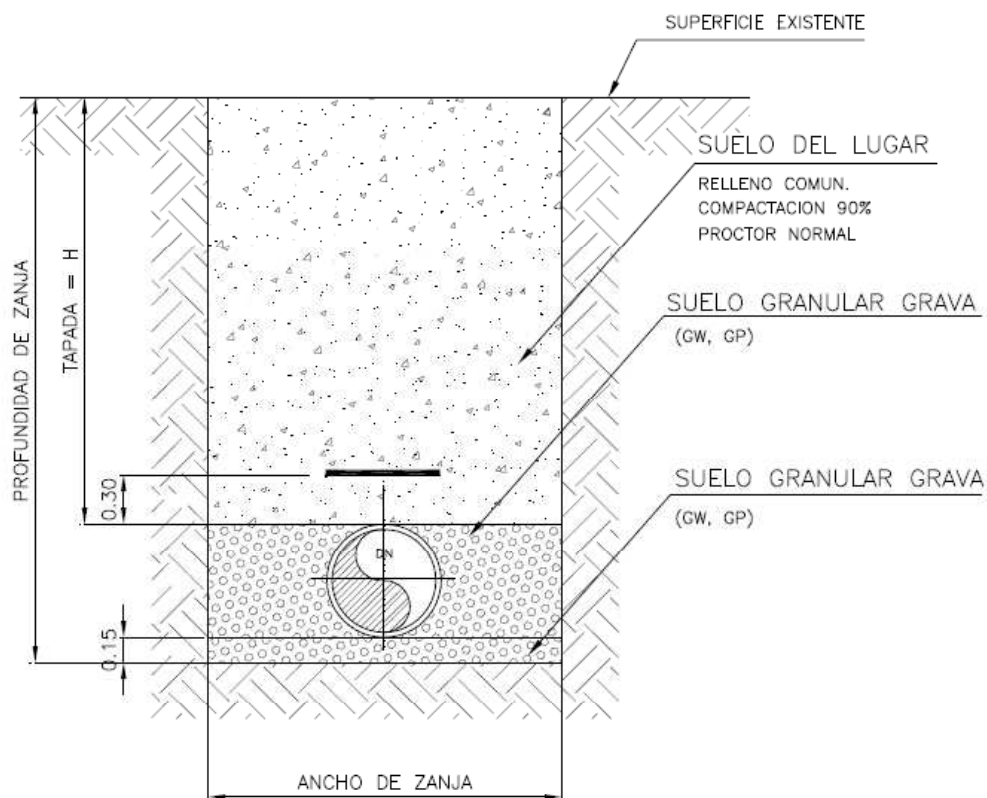
VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 25 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE PRFV

Suelo cohesivo sin napa



$H \leq 5 \text{ m.}$

### ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
700	1400
800	1500
900	1600
1000	1800
1200	2200

### NOTA:

PARA TAPADA  $> 5 \text{ m.}$  LA ZANJA DEBERA SER RECALCULADA Y NO SE ADMITIRA SUELO DE RELLENO DE CALIDAD INFERIOR.

# Guías y criterios técnicos para el diseño y ejecución de redes externas de agua potable

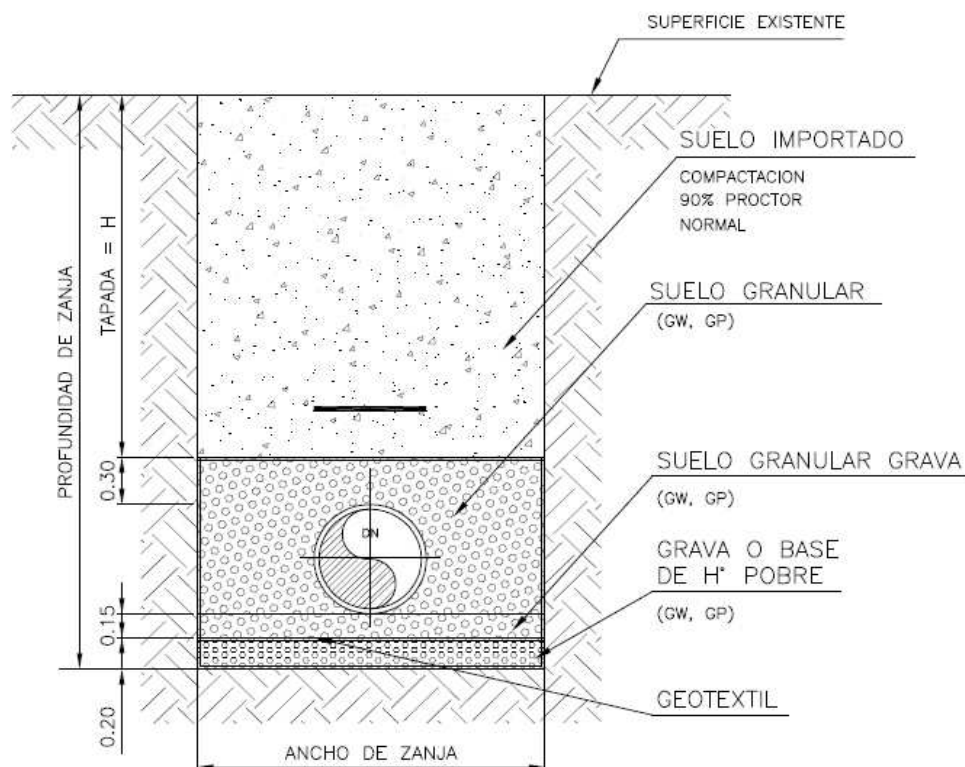
VIGENCIA: Abril 2010

Versión N°1

PAG: 26 de 26

## SECCION DE ZANJA TIPICA – CAÑERÍA DE PRFV

Suelo sin cohesión con napa



$$H \leq 5 \text{ m.}$$

### ANCHO DE ZANJA

DN mm.	A mm.
700	1400
800	1500
900	1600
1000	1800
1200	2200

### NOTA:

PARA TAPADA > 5 m. LA ZANJA DEBERA SER RECALCULADA Y NO SE ADMITIRA SUELO DE RELLENO DE CALIDAD INFERIOR.