

Este documento es copia del original firmado.

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.



**ACOMETIDA C/ MAYOR 103 LOC01
ALCORCÓN**

**SEPARATA ACOMETIDA C/ MAYOR 103 LOC01
ALCORCÓN
PETICIÓN DE PERMISO POR AFECCIONES
A VVPP
“COLADA DE POZUELO”**

El Ingeniero Industrial
al servicio de IGNEO

MAYO 2025



INDICE GENERAL

- I. **MEMORIA**
- II. **PLANOS**

I. MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	5
2. OBJETO.....	6
3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL	7
3.1. Relación de las instalaciones	7
3.2. Descripción del trazado.....	7
3.3. Relación de afecciones y permiso solicitado.....	8
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES	10
4.1. Fluido a transportar.....	10
4.2. Condiciones de diseño.....	10
4.3. Criterios de localización de válvulas.....	10
4.4. Criterios sobre venteos de líneas.....	11
4.5. Características de la conducción	11
4.5.1. Tubería de línea	11
4.5.2. Accesorios	12
4.5.3. Válvulas	12
4.6. Características del material para obra civil.....	12
4.7. Inspección de la soldadura en tubería de polietileno.....	13
4.8. Profundidad de enterramiento de la tubería	13
4.9. Pruebas finales	13
5. SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES.....	14
6. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS CONDUCCIONES	15
6.1. Replanteo	15
6.2. Demolición y reposición del pavimento	15
6.3. Pista de trabajo.....	15
6.4. Señalización en cruces y pasos públicos	15
6.5. Zanja.....	15
6.6. Cambios de dirección	18
6.7. Tendido de la conducción.....	18
6.7.1. Izado	18
6.7.2. Descenso a zanja y distancia entre puntos de izado	18
6.8. Cruce de obstáculos	18
6.9. Lastrado de la conducción	18
6.10. Señalización de la conducción enterrada.....	18
6.11. Relleno	19
6.11.1. Relleno en primera fase	19
6.11.2. Relleno del resto de la zanja	19
6.12. Señalización exterior.....	19
7. NORMAS TÉCNICAS Y PLANOS TIPO.....	22

1. ANTECEDENTES

La implantación del gas natural como alternativa energética en España se ha visto impulsada fundamentalmente por el Protocolo de Intenciones para el Desarrollo del Gas en España, de julio de 1985 y de acuerdo con lo indicado en los artículos 89 y 103 de la Ley 34/1998 de 7 de octubre del Sector de Hidrocarburos para un desarrollo coordinado de actuaciones en materia de combustibles gaseosos.

En base a los compromisos contraídos y en función de un desarrollo ordenado de sus instalaciones de transporte y distribución, **MADRILEÑA RED DE GAS, S.A.U.** ha ido construyendo a lo largo de los últimos años, una infraestructura que garantice en cada momento el suministro de gas natural para uso doméstico, industrial y comercial en la Comunidad de Madrid.

A este fin **MADRILEÑA RED DE GAS, S.A.U.** ampliará su infraestructura de redes de distribución de gas natural como se refleja en el "**PROYECTO DE AUTORIZACIÓN CONJUNTA ANUAL DE INSTALACIONES DE GAS CANALIZADO DURANTE EL AÑO 2025 EN LA COMUNIDAD DE MADRID (MRG)**".

Con tal motivo en mayo de 2025, **MADRILEÑA RED DE GAS, S.A.U.** adjudicó a Igneo Ingeniería Sostenible la realización de esta SEPARATA a dicho proyecto de autorización: "**SEPARATA ACOMETIDA C/ MAYOR, 103 LOC01, ALCORCÓN. PETICIÓN DE PERMISO POR AFECCIONES A VÍA PECUARIA "COLADA DE POZUELO"**" en el término municipal de Alcorcón (Comunidad de Madrid).

Es intención de **MADRILEÑA RED DE GAS, S.A.U.** incorporar este proyecto inmediatamente a su programa de construcción para conseguir su puesta en servicio en el menor plazo posible.

2. OBJETO

La presente **“SEPARATA ACOMETIDA C/ MAYOR, 103 LOC01, ALCORCÓN. PETICIÓN DE PERMISO POR AFECCIONES A VÍA PECUARIA “COLADA DE POZUELO””,** del **“PROYECTO DE AUTORIZACIÓN CONJUNTA ANUAL DE INSTALACIONES DE GAS CANALIZADO DURANTE EL AÑO 2025 EN LA COMUNIDAD DE MADRID (MRG)”**.en el término municipal de Alcorcón (Comunidad de Madrid), tiene como objeto solicitar el correspondiente permiso para efectuar las obras de construcción de la conducción en los tramos mencionados en el punto 3 de esta Memoria.

En la Memoria y Planos, se definen los criterios técnicos que deben regir en la realización de los trabajos de diseño de detalle, construcción, pruebas y puesta en marcha de las nuevas instalaciones.

Asimismo, se definen las características, materiales, protecciones a emplear y ubicación de las instalaciones. Las posibles ampliaciones o modificaciones que sea necesario realizar por condicionantes de la obra, se ejecutarán en base a los mismos criterios.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL

Las instalaciones objeto del presente documento son las reflejadas en los planos, que se incluyen en el documento II. PLANOS.

3.1. Relación de las instalaciones

Las instalaciones objeto de esta solicitud consisten en una red de distribución en MOP 4 bar de tubería de polietileno PE 100 de diámetro Ø 90 (18 metros) y una acometida de tubería de polietileno PE100 de diámetro Ø 32 (2 metros). De los cuales 20 metros afectan a la Vía Pecuaría "Colada de Pozuelo".

3.2. Descripción del trazado

El desarrollo de la red se realiza mediante un ramal de suministro PE 100 DN90, que partirá de la red existente en Calle Mayor, frente al número 103 LOC01 en la acera de los números pares de dicha calle.

El trazado se proyecta mediante cruce desde la red existente en la acera de los números pares de la Calle Mayor hasta la acera frente al número 103 LOC01, donde se dejarán dos ramales de unos dos metros para posibles ampliaciones de red. Desde el ramal de la derecha se conectará la toma en carga de la acometida que abastecerá el suministro de Calle Mayor, 103 LOC01.

El transcurso del itinerario proyectado para la red y la acometida, por la calle Mayor discurre sobre la vía pecuaría "Colada de Pozuelo" afectando el 100% del trazado.

La longitud de red proyectada desde la red existente hasta la acera opuesta es de 14 metros y los dos ramales de 2 metros cada uno, hacen un total de 18 metros de red PE 100 DN90 y la acometida desde la toma en carga hasta la fachada del suministro tendrá una longitud de 2 metros de PE 100 DN32.

La definición del trazado en el término municipal queda reflejada en el plano "Trazado Red de Gas Proyectada" P-003.

La longitud total de la canalización en tubería de polietileno PE 100 SDR-17,6 con los diámetros especificados queda como sigue en la tabla:

	DIÁMETRO	LONGITUD
Red de distribución	PE 100 DN 90	18 m.
Acometida	PE 100 DN 32	2 m.
	TOTAL	20 m.

3.3. Relación de afecciones y permiso solicitado.

La construcción de red de distribución en MOP 4 bar de tubería de polietileno PE 100 de diámetro Ø 90 (18 metros) y una acometida de tubería de polietileno PE100 de diámetro Ø 32 (2 metros) en el Término Municipal de Alcorcón, en la Comunidad de Madrid, plantea la extensión de la red de gas existente de Madrileña Red de Gas y que cruza por Calle Mayor (**coincidente con la Vía Pecuaria "Colada de Pozuelo"**).

Por ello, mediante el presente documento se solicita permiso para la ejecución de las obras necesarias para la ejecución de la red mencionada desde la red existente en la acera de los números pares de la Calle Mayor cruzando hasta la fachada de Calle Mayor, 103 LOC01, afectando en todo el trazado a la **Vía Pecuaria "Colada de Pozuelo"**.

La situación del proyecto se indica en el plano de situación P-001. El trazado se especifica en el plano P-002. Los planos de planta P-003 y P-004, y sobre imagen aérea en el P-005 y P-006, todos incluidos en este documento.

Para la elección de los procedimientos constructivos que se utilizarán en la ejecución de las obras para las que se solicita el permiso, se tendrán en cuenta las indicaciones expresadas por los técnicos consultados en ese Organismo.

Por todo lo anterior se solicita permiso por:

Afección a la Vía Pecuaria "Colada de Pozuelo"

El trazado de la red de distribución en MOP 4 bar de tubería de polietileno PE 100 de diámetro Ø 90 (18 metros) y una acometida de tubería de polietileno PE100 de diámetro Ø 32 (2 metros) en el Término Municipal de Alcorcón, en la Comunidad de Madrid, afecta en su trazado a la **Vía Pecuaria "Colada de Pozuelo"**.

La zona de afección se sitúa en:

- **Calle Mayor frente al número 103 LOC01**

Zona de acopio y caseta de obras

Se destinará fuera de la zona de obras, una zona destinada al acopio de material, equipos de trabajo y caseta de obra, consiguiendo de esta manera que se produzcan las menores interferencia con los restantes equipos de trabajo, así como la eliminación de los riesgos derivados de dichas interferencias.

Esta zona no ocupará más de lo estrictamente necesario, no afectando en ningún caso a la circulación peatonal, viales de circulación de vehículos. Se delimitará la zona utilizando la señalización necesaria como vallas, cintas de señalización o balizamiento y carteles identificativos.

Se garantizará en todo momento la estabilidad de los acopios sea cual sea su tamaño, organizándolos de manera que todos los materiales y equipos sean visibles a primera vista, prestando especial atención a la hora del almacenamiento de productos tóxicos, comburentes o explosivos.

La zona se mantendrá en todo momento ordenada así como en condiciones higiénicas adecuadas.

Una vez finalizadas las obras la zona se restituirá a su estado original.

Se adjunto cuadro resumen con los permisos solicitados:

AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID				
Vía Pecuaria	Zona de Afección	Tipo ejecución/ Protección. Longitud (m.)	Ancho de afección (m.)	Superficie de afección.
"Colada de Pozuelo"	Afección de la Vía Pecuaria por cruce y acometida en la calle Mayor, 103 LOC01. La longitud de dicho cruce y acometida son 20 m.	Zanja a cielo abierto / Losa de Hormigón (longitud 20 m.)	0,50	10,00 m ²

Los procedimientos a utilizar para la ejecución de las obras, vienen definidos en el punto 6 de esta Memoria y se han tenido en cuenta las indicaciones de los técnicos.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1. Fluido a transportar

El fluido será gas natural, perteneciente a la segunda familia según la Norma UNE-EN 437 y de acuerdo con el Reglamento del Servicio Público de Gases Combustibles del Ministerio de Industria y Energía.

4.2. Condiciones de diseño

Las condiciones de diseño son las siguientes:

Presión máxima de servicio	MOP 4 bar.
Temperatura de diseño	15 °C
Temperatura de trabajo	Ambiente

4.3. Criterios de localización de válvulas

Los accesorios tendrán una resistencia análoga a la de las tuberías y serán sometidos a los controles indicados en el Reglamento Técnico para la Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, así como a la Especificación de Madrileña Red de Gas.

En todos los casos, para la selección del emplazamiento de las posiciones de válvulas, se ha considerado la disponibilidad de fácil acceso previendo las mejoras de caminos donde ha sido preciso. Además, para cada una de ellas se han tomado en consideración los criterios que se describen a continuación.

Para minimizar los posibles riesgos que una rotura o avería producida en la canalización podría suponer sobre bienes, servicios y personas, el reglamento prevé la instalación de válvulas de seccionamiento, con objeto de disponer de compartimentos que contribuyen a tal fin.

La separación entre válvulas de seccionamiento se ha establecido estimando las categorías de emplazamiento de acuerdo con el índice de habitabilidad observado y se han adoptado los criterios exigidos por el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, y en especial la ITC-ICG-01.

Las válvulas de seccionamiento se protegerán adecuadamente de daños y manipulación por personas no autorizadas. Para ello se instalarán enterradas y con el vástago para su maniobra, dentro de un buzón que irá cerrado con tapa de fundición con cierres de seguridad.

Entre los criterios considerados para la selección del emplazamiento de las válvulas se han de citar la facilidad de acceso a las mismas, la proximidad a posibles futuras zonas de consumo, y la estabilidad de los terrenos sobre las que se ubican.

La de seccionamiento va provista de las correspondientes válvulas de purga de tal forma que se pueda purgar la sección de la conducción entre dos válvulas de seccionamiento con rapidez y sin peligro.

Con estos criterios para la localización de las válvulas y en base a que en este caso se trata de una extensión pequeña de red, con el mismo diámetro que la red existente, se estima que NO es necesaria la instalación de ninguna válvula de red.

4.4. Criterios sobre venteos de líneas

En caso necesario, por accidente o por razones de operación, cada tramo de línea entre válvulas de seccionamiento se podrá ventear a través de los venteos previstos en cada válvula. El diámetro de la tubería de ventilación es suficiente como para evacuar el gas contenido entre dos válvulas de la red de una manera rápida y segura.

4.5. Características de la conducción

La conducción será fabricada en polietileno PE 100 de SDR-17,6 de acuerdo con la norma UNE-EN 1555 suministrado en bobinas para DN 90. Cumplirá los requisitos fijados por la instrucción técnica ITC-ICG-01 del Reglamento Técnico para la Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y la Especificación de Madrileña Red de Gas.

La conducción está formada por la unión, mediante soldadura por termofusión o por electrofusión, de tubos de polietileno.

En determinadas circunstancias y para adaptar la traza de la conducción a las condiciones particulares del terreno, se acoplan codos prefabricados que permiten los cambios de dirección. En este caso no son necesarios.

4.5.1. Tubería de línea

LA PROPIEDAD, tiene normalizados los diámetros y materiales a utilizar, siendo los más comúnmente empleados:

DN (mm)	SDR	TUBERÍA
200	17,6	PE alta densidad
160	17,6	PE alta densidad
110	17,6	PE alta densidad
90	17,6	PE alta densidad
63	17,6	PE alta densidad
32	11	PE alta densidad

En la fabricación de los tubos se emplea un material que está compuesto de polietileno. Este se obtendrá añadiendo al polímero base (resina) los aditivos necesarios para la fabricación de los tubos y su soldabilidad, almacenamiento y empleo. Los aditivos estarán uniformemente dispersados.

Por tanto, la tubería está sujeta a los siguientes ensayos:

- Resistencia a la rotura (UNE-EN 921).
- Resistencia a la presión hidráulica (UNE-EN 921).

- Alargamiento a la rotura (ISO-6259).
- Resistencia a la figuración lenta, ensayo de cono (ISO-13480).
- Resistencia a la figuración lenta, ensayo de entalla (ISO-13479).
- Resistencia a la propagación rápida de fisuras (ISO-13477).

Estas se ajustarán a las normas de fabricación y especificaciones complementarias siguientes:

- ITC-ICG 01
- UNE-EN 1555

4.5.2. Accesorios

Los accesorios serán fabricados de acuerdo con la norma UNE EN 1555-7, siendo de media y alta densidad según la clasificación 2 o 3 de la ISO, se suministrarán provistos de los correspondientes certificados de calidad y código de barras. Cumplirán los requisitos fijados por la instrucción ITC-ICG 01, del Reglamento Técnico para la Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y las Especificación de MADRILEÑA RED DE GAS.

4.5.3. Válvulas

- Los accesorios tendrán una resistencia análoga a la de las tuberías y serán sometidos a los controles indicados en el Reglamento Técnico para la Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, así como a la Especificación de Madrileña Red de Gas.
- Los accesorios que se instalarán en conducciones de polietileno serán de media o alta densidad según la clasificación 2 o 3 de la ISO/DIS.
- Se exigirán los certificados de calidad de todos los materiales de los accesorios y válvulas a utilizar, tales como composición química, características mecánicas, tratamientos térmicos realizados y cualquier otra característica que pueda tener alguna influencia en la vida de estos y/o en el procedimiento de unión a la línea.
- Una vez se ha determinado la fabricación de los accesorios y en particular de las válvulas, se someten al control interno de fabricación y posteriormente a una prueba de resistencia y estanquidad de cuerpo y asiento, respectivamente, para determinar la aceptación o rechazo en función de no haberse producido pérdidas de fluido por algunas de las partes que ha de cerrar el paso de fluido y mantener estanca la otra parte, aguas abajo del cierre.
- Las válvulas de $DN \geq 2''$ cumplirán en cuanto a dimensiones, la norma API 6D y la calidad del material será ASTM A-216 WCB. Las válvulas de $DN < 2''$ cumplirán con la norma BS-4460 y la calidad del material será ASTM A-105, incluyendo los requisitos suplementarios S-3, S-5 ó S-6.

4.6. Características del material para obra civil

Las obras de hormigón en masa y armado a realizar como apoyo o protección a la conducción se realizarán de acuerdo con los planos tipo correspondientes, la instrucción EHE y la Instrucción RC-97.

El tipo de hormigón a utilizar en todos los casos tendrá la resistencia característica indicada en los dibujos tipo o en el Pliego de Condiciones.

El acero para armaduras será de alta adherencia, de límite elástico igual o superior a 400 N/mm².

4.7. Inspección de la soldadura en tubería de polietileno

Las soldaduras para unir las tuberías de polietileno se realizan por termofusión o por electrofusión.

Todas las soldaduras se ejecutarán con el cumplimiento exigido en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y en particular la ITC-ICG 01 y de acuerdo con la especificación de Madrileña Red de Gas NT-103 parte 1 y parte 2.

Las uniones en las tuberías se inspeccionarán cumpliendo lo indicado en la instrucción ITC-ICG-01 y los criterios del MADRILEÑA RED DE GAS. El control se realizará mediante inspección visual del 100 % de las uniones de las tuberías.

4.8. Profundidad de enterramiento de la tubería

Se define como profundidad de enterramiento de la tubería la distancia desde la superficie del terreno, una vez realizada la pista de trabajo, a la generatriz superior de la tubería instalada en zanja.

En el tendido de la conducción, en condiciones normales, la profundidad mínima que se contempla en el proyecto para la colocación de la tubería es de 0,80 m superior establecido en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG 01.

4.9. Pruebas finales

Una vez terminado el tendido de la conducción, se procederá a la realización de las pruebas de resistencia y estanquidad, que se realizará cumpliendo lo exigido en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos y en particular con su ITC-ICG 01 y de acuerdo con la Norma Técnica NT-135 de MADRILEÑA RED DE GAS.

Para la canalización de polietileno se procederá a la realización de las pruebas neumáticas de resistencia, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12007 Parte 2, el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y la Normativa de MADRILEÑA RED DE GAS.

Con objeto de facilitar el control y evaluación de los resultados de las pruebas, así como para evitar las deformaciones innecesarias en casos de tramos en pendientes con gran diferencia de cota, la conducción se dividirá en secciones, realizándose la prueba hidráulica por partes en caso de ser necesario.

5. SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES

Se garantiza que en ningún punto la presión de servicio superará los valores marcados, mediante los dispositivos de seguridad existentes en la red de donde se alimenta.

Las derivaciones disponen de válvula de seccionamiento, ubicada lo más cerca posible del ramal principal.

La válvula de seccionamiento de línea dispondrá de una instalación de venteo de diámetro suficiente para garantizar la adecuada ventilación del tramo afectado.

Al espesor definido para la conducción corresponde, en el caso más desfavorable, un valor de la tensión transversal de 0,2 del límite elástico requerido.

Todos los materiales deberán ir acompañados de las pruebas y certificaciones de calidad que exige el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.

Una vez montado y enterrado el gasoducto objeto de este proyecto, se realizará una prueba de resistencia y estanquidad según lo indicado en el apartado 4.8.

6. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LAS CONDUCCIONES

En el Pliego de Condiciones de Ejecución de la Obra se dan las instrucciones necesarias para una adecuada construcción. De dicho documento a continuación se destacan algunas de las características de construcción.

6.1. Replanteo

Se realizará el replanteo y estaquillado de la zona de ocupación de las obras y eje de la zanja a lo largo del trazado. El ancho de la ocupación temporal estará determinado por el diámetro de la conducción y será el indicado en las especificaciones.

6.2. Demolición y reposición del pavimento

El pavimento deberá recortarse, preferentemente, practicando un corte limpio con sierra circular. El pavimento compuesto por elementos separados (losas de piedra, adoquinado sobre arena, etc.) deberá levantarse con sumo cuidado, rompiendo el menor número de piezas posible. En todos los casos la demolición se realizará de tal forma que los desmoronamientos y las superficies afectadas sean las mínimas posibles.

La reposición de la zona afectada por la canalización (pavimentos, superficies ajardinadas, zonas verdes, zona rural, etc.) deberá efectuarse de forma que quede en las condiciones de su estado original, valorando las indicaciones de los organismos públicos competentes o propietarios afectados.

6.3. Pista de trabajo

En los casos en que la explanación de la pista exija desmonte o terraplenes, se ejecutarán de manera que resulten estables y no ofrezcan peligro de desprendimiento de materiales sueltos o roca ni de corrimientos.

6.4. Señalización en cruces y pasos públicos

Cuando se esté trabajando en carreteras, caminos, ferrocarriles, etc., se mantendrán día y noche señales adecuadas para proteger a todas las personas de cualquier accidente y prevenir a los conductores de la obstrucción existente.

A tal fin, se mantendrá la coordinación necesaria con los organismos competentes.

6.5. Zanja

La zanja tendrá la profundidad y anchura indicadas y sus paredes serán lo más verticales posible de forma que se mantenga la anchura interior requerida. Las paredes y el fondo estarán desprovistas de asperezas que puedan dañar la tubería y/o su revestimiento. El fondo será nivelado de forma que se consiga una superficie uniforme para apoyo de la tubería y quedará libre de rocas sueltas, grava gruesa y materias extrañas que pudieran dañar la tubería y/o revestimiento.

La anchura y profundidad total de la zanja serán para cada DN de tubo de PE, las reflejadas en el cuadro siguiente:

Anchura Zanja Normal (a)	DN TUBO									
	32	40	63	90	110	160	200	250	315	
200		1	1	1	1					
300		2	2	2	2	1	1			
400		3	3	3	3	2-3	2-3	1	1	
600								2-3	2-3	
Anchura Zanja Reducida (a)	DN TUBO									
150	1	1	1	1	1					
200						1				
250							1			
Profundidad Total (*)		800/ 1000 ^(*)	800/ 1000 ^(*)	800/ 1000 ^(*)	800/ 1000 ^(*)	1000	1000	1000/ 1200 ^(*)	1000	

(*) Profundidad para canalizaciones con MOP de 5 a 10 bar.

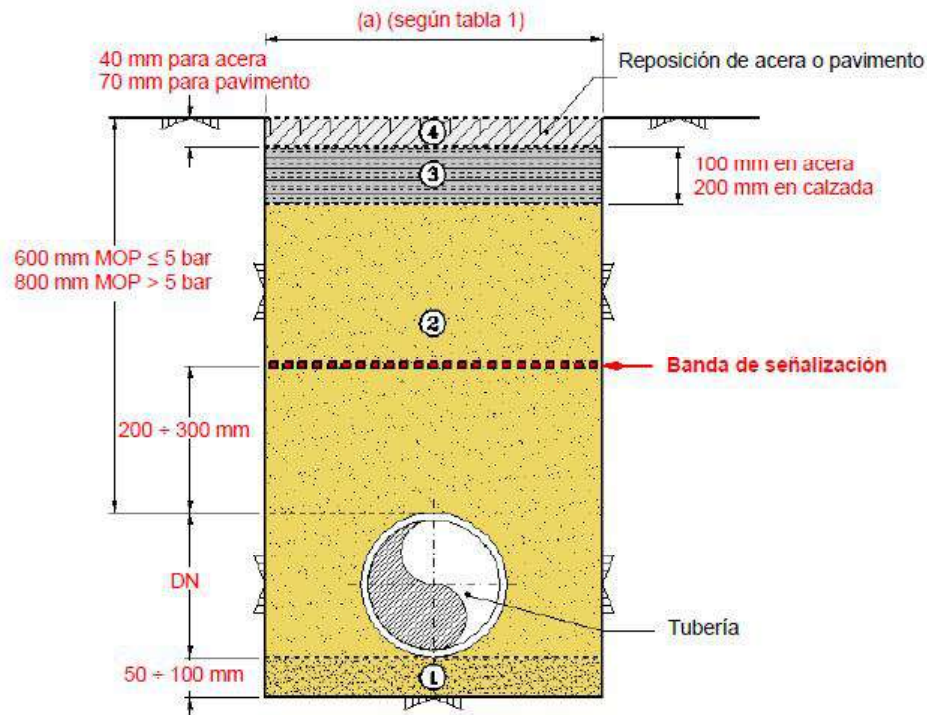
1: Apertura de zanja a **máquina**; solución preferente para cada de tubo cuando se tengan garantías de no producir afecciones a otros servicios existentes tras aplicación de las medidas del apartado 3.1.





2: **Apertura de zanja a máquina; alternativa cuando haya problemas en la detección y ubicación de los diferentes servicios enterrados existentes.**

3: **Apertura de zanja a mano, sólo cuando sea imprescindible**

En función del tipo de la anchura y profundidad de la zanja seleccionada, su configuración se dispondrá según el gráfico de zanja tipo.

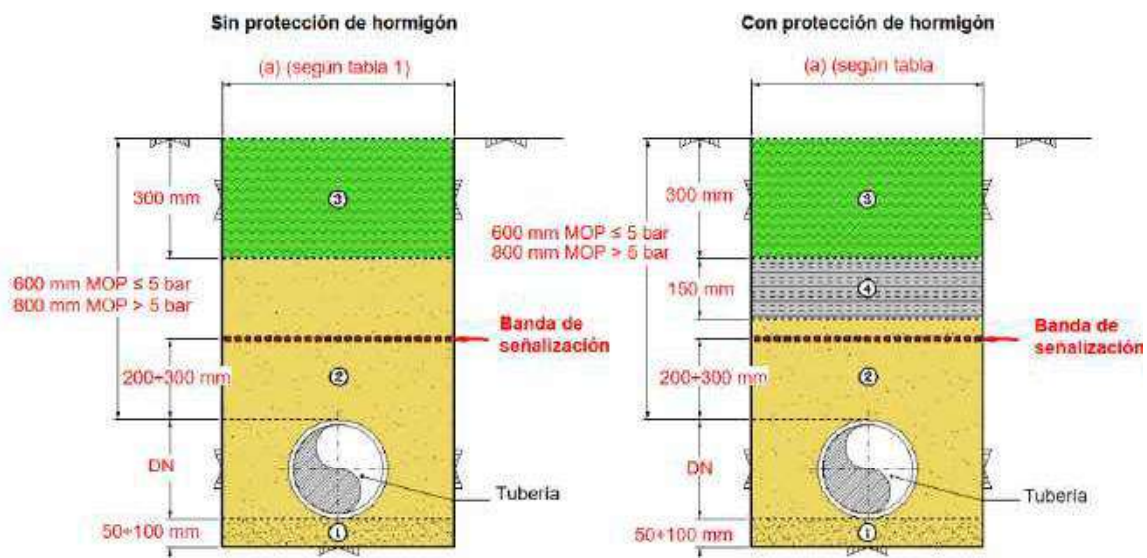
Zanja tipo en zona urbana







-  **1** Capa de arena seleccionada
(en caso necesario y previa autorización del supervisor facultativo de obra)
-  **2** Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería.
- El grado de compactación será el que indique la normativa local vigente, en ausencia de esta se conseguirá un grado de compactación equivalente al 80% del Proctor modificado.
- El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo permitan las autoridades competentes.
- Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido
-  **3** Subbase de Hormigón, mínimo de fck = 150 kg/cm².
Se repondrán dejando la capa en las condiciones de su estado original
-  **4** Reposición de acera o pavimento.
Se repondrán dejando la capa en las condiciones de su estado original

NOTAS: Estas cotas serán las mínimas establecidas, atendiéndose siempre a la normativa local vigente o lo indicado por la autoridad local competente.

Zanja tipo en zona urbana



-  **1** Capa de arena seleccionada
(en caso necesario y previa autorización del técnico responsable de la distribuidora)
-  **2** Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería.
El relleno se compactará: en zonas de paso de vehículos al 90% Proctor modificado, en zonas de paso de peatones o ajardinada al 80% del Proctor modificado y en el resto, se restituirá a la situación original.
El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo permitan las autoridades competentes.
-  **3** Tierra original del terreno
-  **4** Hormigón, mínimo de fck = 150 kg/cm².
Se usará exclusivamente para zonas de paso de vehículos de gran tonelaje o susceptibles de tener obras de excavación en las inmediaciones.

NOTA: Estas cotas serán las mínimas establecidas, atendiéndose siempre a la Normativa Local o a lo indicado por la Autoridad Competente.

6.6. Cambios de dirección

Los cambios de dirección, tanto en sentido horizontal como vertical, generalmente se realizan por medio de curvado en obra, con un radio de curvatura de 20 veces el diámetro nominal de la tubería de polietileno como mínimo y/o empleando accesorios adecuados.

6.7. Tendido de la conducción

Una vez realizados los ensayos no destructivos de las soldaduras, su inspección y el acondicionamiento del fondo y paredes de la zanja, se procederá al tendido del tramo.

6.7.1. Izado

Los elementos de sujeción y elevación (bandas y diábolos) estarán fabricados con material no abrasivo y de unas dimensiones adecuadas al diámetro, peso de la tubería y tipo de revestimiento empleado.

6.7.2. Descenso a zanja y distancia entre puntos de izado

El tipo, número y distanciamiento de los medios o elementos de elevación serán de modo tal que se garantice la realización del tendido con unas condiciones de seguridad, evitando tensiones o deformaciones temporales tales que puedan provocar daños permanentes en la tubería o uniones realizadas.

Por tanto, los tramos se apoyarán en el fondo de zanja sin tensión, procurando que la tubería esté colocada con alguna flecha elástica.

6.8. Cruce de obstáculos

La ejecución de todos los cruces de carreteras, ferrocarriles y cruces de agua será realizada de acuerdo con lo indicado en la normativa de Madrileña Red de Gas. Si fuera necesario, se tendrán en cuenta las recomendaciones del estudio geotécnico sobre: taludes, entibaciones, agotamiento de agua, etc. en la zanja y foso para la instalación de máquinas.

6.9. Lastrado de la conducción

Se lastra la conducción en aquellos tramos en los que, debido a la existencia de agua en zanja o el nivel freático es alto, se pueda producir flotación o empujes hidrostáticos en la conducción instalada.

6.10. Señalización de la conducción enterrada

De forma general, para reforzar la seguridad de la instalación, se realiza una señalización enterrada mediante la colocación, entre la superficie del terreno y la tubería, de una banda plástica de aviso frente a posibles excavaciones de otras obras.

Se colocará a una distancia de entre 20 y 30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas, una banda de señalización de advertencia que cumplirá con lo dispuesto en la normativa interna.

6.11. Relleno

El relleno de la zanja se realizará en dos fases. En una primera, se tamará la conducción hasta 20 cm por encima de su generatriz superior, y, en una segunda, el resto.

Con anterioridad a la instalación de la tubería, el fondo de la zanja habrá sido limpiado y desprovisto de piedras y de los elementos duros que se hayan encontrado en la excavación, habiendo procedido a su saneamiento y compactación cuando no ofrezca garantías de estabilidad permanente.

El costo asociado a las **pruebas de compactación** del terreno se indica en el Presupuesto, apartado IV del presente documento, en el desglose de costos de obras civiles asociadas a la obra, con Proctor Modificado y serán efectuadas 2 pruebas (máximo), posterior al relleno de la zanja que comprende la obra.

El relleno de zanja se realizará según los esquemas incluidos en la norma NT-131-1 de MADRILEÑA RED DE GAS.

6.11.1. Relleno en primera fase

Para la superficie de apoyo y pre-tapado de la tubería, la zanja se rellenará hasta veinte (20) centímetros por encima de la generatriz superior de la tubería utilizando material seleccionado, procedente o no del extraído de aquella, y de características tales que no dañen ni ataquen a la conducción.

6.11.2. Relleno del resto de la zanja

Para el relleno del resto de la zanja se utilizará material procedente de la propia excavación o de préstamo.

En las zonas consideradas como terrenos de cultivo la capa de tierra vegetal del relleno se repondrá a su estado original.

Las zanjas que van en los caminos, calzadas o zonas urbanas, se rellenarán por tongadas compactando con medios adecuados cada capa hasta conseguir la densidad apropiada.

6.12. Señalización exterior

La señalización exterior se realiza mediante la ubicación en el terreno y sobre la conducción, de hitos visibles de la altura conveniente con placas informativas sobre la tubería y la empresa propietaria. Esta señalización se realiza en los cambios de alineación, en puntos intermedios, de forma que desde uno sean visibles el anterior y el posterior, y en los cruces con carreteras, cauces, etc.

El hito de señalización se instalará preferentemente encima del punto a señalar. Cuando ello no sea posible se desplazará sobre el eje de la tubería, instalándolo de forma que el plano de la placa coincida con el plano vertical que comprende el eje de la tubería, y se indicará en la placa la distancia y dirección en la que está situado el punto a señalar.

Asimismo, se mantendrán los condicionamientos constructivos previstos en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Una vez finalizados los trabajos de instalación de la conducción, se realizarán el resto de las operaciones necesarias para dejar los terrenos en el estado que presentaban con anterioridad a las obras. Las obras se realizarán en el menor tiempo posible y de acuerdo con las instrucciones del organismo afectado.

Dado que todo el trazado se produce por el interior del casco urbano no será necesaria la señalización mediante el empleo de hitos.

7. NORMAS TÉCNICAS Y PLANOS TIPO

Durante toda la ejecución de zanjas, catas, relleno y reposición se cumplirá la Ordenanza reguladora de la Ejecución de zanjas, calas y canalizaciones en las vías públicas o terrenos de uso común.

Además se adjuntan a continuación las normas técnicas y planos tipo que se utilizarán:

- **NT-131 Parte 3, Parte 4, Parte 5 .- Obra Civil para canalizaciones de Gas con tubo de PE.**

OBRA CIVIL PARA CANALIZACIÓN DE GAS CON TUBO DE PE
Dimensiones de las zanjas

INDICE

	Página
1. OBJETO	2
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y ANTECEDENTES	2
3. CONSIDERACIONES GENERALES	2
3.1. Condiciones de localización de otros servicios enterrados	2
4. ANCHURA Y PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS	3
5. ZANJA TIPO EN ZONA URBANA.	4
6. ZANJAS TIPO EN ZONA RURAL O AJARDINADA	5
7. ZANJAS TIPO PARA EXCAVACIÓN REDUCIDA	6
8. EXCAVACIONES TIPO PARA ACOMETIDAS	7
9. DISPOSICIÓN TRANSITORIA Y ENTRADA EN VIGOR	9

1. OBJETO

Establecer las condiciones dimensionales de las zanjas para redes de distribución y acometidas con tubo de polietileno.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y ANTECEDENTES

Es aplicable para todas las obras de canalización que se realicen en el ámbito de distribución de MRG, siendo el antecedente normativo inmediatamente anterior la NT-131-E de Gas Natural Distribución.

3. CONSIDERACIONES GENERALES

En los gráficos y tablas que se muestran a continuación las dimensiones de la zanja en función del diámetro de la tubería y el lugar donde ésta se instala (calzada, acera, zona rural, etc), siguiendo las indicaciones definidas en la Parte 1 de la presente norma técnica.

3.1. Condiciones de localización de otros servicios enterrados

Los trabajos de obra civil de canalizaciones de gas no deben comenzar sin haber localizado e identificado los servicios existentes en la zona, por medio de la utilización conjunta de:

1. los planos de otros servicios
2. observando y comprobando las tapas o registros existentes en la superficie a lo largo del trazado de la conducción
3. utilizando detector o georadar y
4. mediante la apertura de las calas necesarias según lo indicado en la parte 1 de la presente norma

El objeto de dicha localización es garantizar el cumplimiento de las distancias mínimas a otros servicios -indicados en la tabla 1 de la parte 4 de la presente norma- en toda la envolvente de la canalización de gas, incluyendo su lecho.

4. ANCHURA Y PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS

La anchura y profundidad total de la zanja serán para cada DN de tubo de PE, las reflejadas en el cuadro siguiente:

TABLA 1

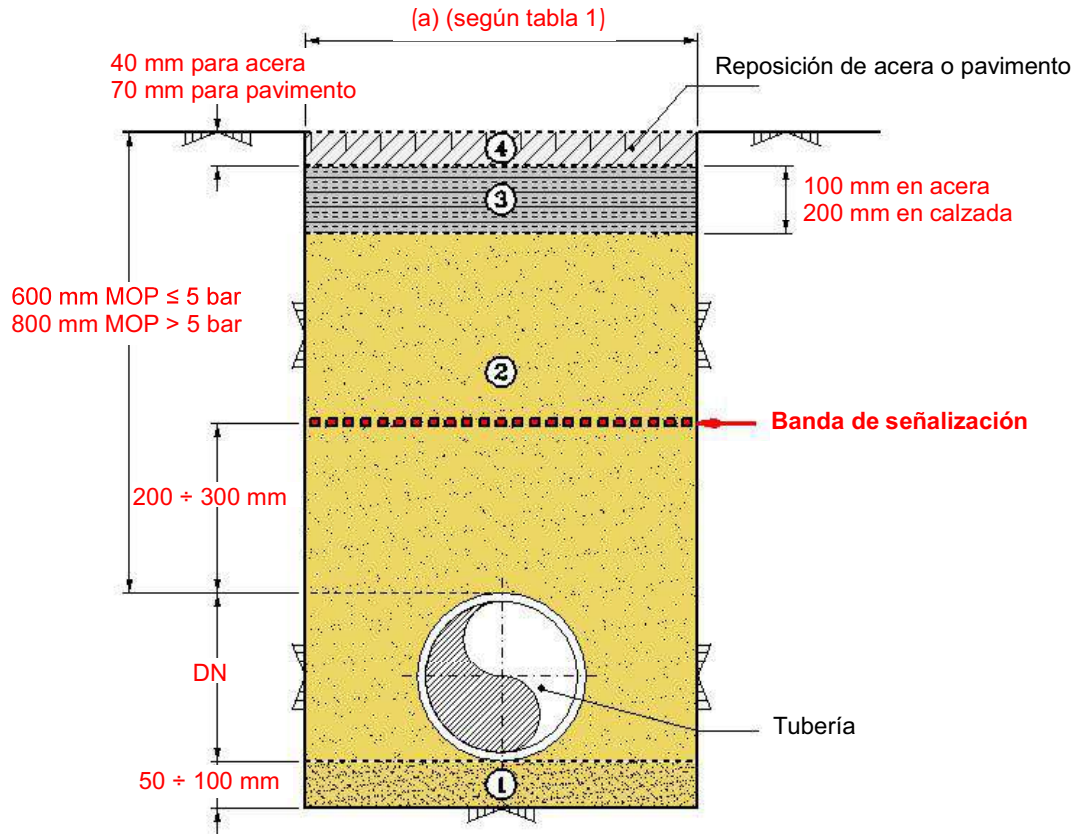
Anchura Zanja Normal (a)	DN TUBO								
	32	40	63	90	110	160	200	250	315
200		1	1	1	1				
300		2	2	2	2	1	1		
400		3	3	3	3	2-3	2-3	1	1
600								2-3	2-3
Anchura Zanja Reducida (a)	DN TUBO								
150	1	1	1	1	1				
200						1			
250							1		
Profundidad Total (*)		800/ 1000 ^(*)	800/ 1000 ^(*)	800/ 1000 ^(*)	800/ 1000 ^(*)	1000	1000	1000/ 1200 ^(*)	1000

- 1: Apertura de zanja a **máquina**; solución preferente para cada \varnothing de tubo cuando se tengan garantías de no producir afecciones a otros servicios existentes tras aplicación de las medidas del apartado 3.1.
- 2: Apertura de zanja a **máquina**; alternativa cuando haya problemas en la detección y ubicación de los diferentes servicios enterrados existentes
- 3: Apertura de zanja a **mano**, sólo cuando sea imprescindible

(*) Profundidad para canalizaciones con MOP de 5 a 10 bar.

En función del tipo de la anchura y profundidad de la zanja seleccionada, su configuración se dispondrá según los gráficos de zanjas tipo mostrados en los apartados siguientes.

5. ZANJA TIPO EN ZONA URBANA.



Capa de arena seleccionada
(en caso necesario y previa autorización del supervisor facultativo de obra)



Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería.
- El grado de compactación será el que indique la normativa local vigente, en ausencia de ésta se conseguirá un grado de compactación equivalente al 90% del Proctor modificado.
- El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo **permitan** las autoridades competentes.
- Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido



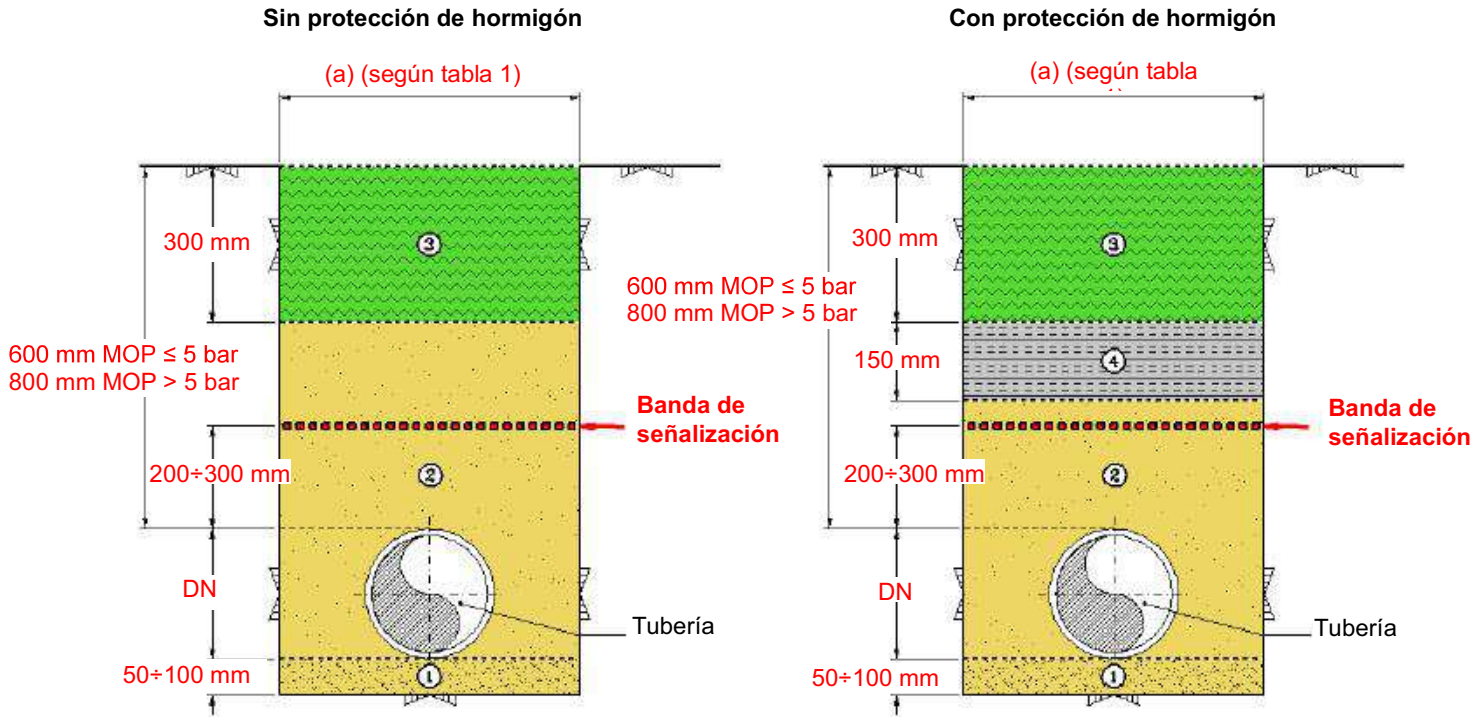
Subbase de Hormigón, mínimo de fck = 150 kg/cm².
Se repondrán dejando la capa en las condiciones de su estado original



Reposición de acera o pavimento.
Se repondrán dejando la capa en las condiciones de su estado original

NOTAS: Estas cotas serán las mínimas establecidas, atendiéndose siempre a la normativa local vigente o lo indicado por la autoridad local competente.

6. ZANJAS TIPO EN ZONA RURAL O AJARDINADA



Capa de arena seleccionada
 (en caso necesario y previa autorización del técnico responsable de la distribuidora)



Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería.
 El relleno se compactará: en zonas de paso de vehículos al 90% Proctor modificado, en zonas de paso de peatones o ajardinada al 80% del Proctor modificado y en el resto, se restituirá a la situación original.



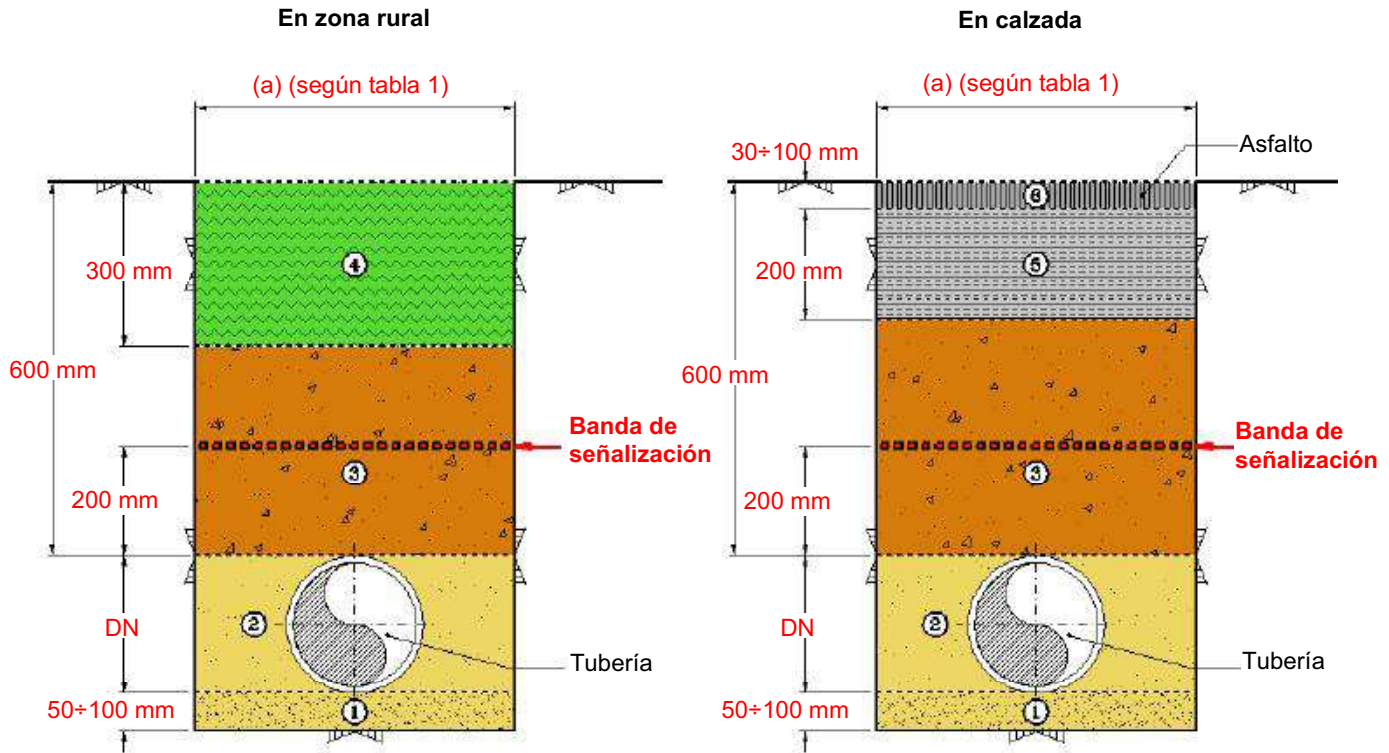
El material de relleno podrá ser de aporte cuando así lo permitan las autoridades competentes.
 Tierra original del terreno









Hormigón, mínimo de $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$.
 Se usará exclusivamente para zonas de paso de vehículos de gran tonelaje o susceptibles de tener obras de excavación en las inmediaciones.

NOTA: Estas cotas serán las mínimas establecidas, atendiéndose siempre a la Normativa Local o a lo indicado por la Autoridad Competente.

7. ZANJAS TIPO PARA EXCAVACIÓN REDUCIDA

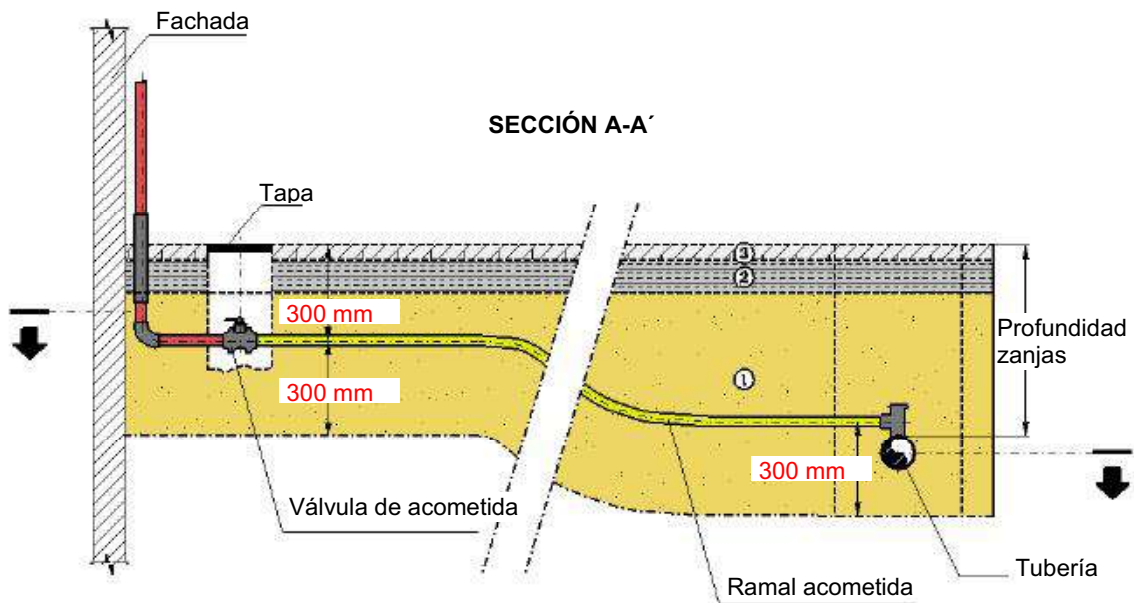


-  Capa de arena seleccionada (en caso necesario y previa autorización del técnico responsable de la distribuidora)
-  Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería. Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero de relleno fluido.
-  Tierras procedentes de la excavación o mortero de relleno fluido
-  Tierra original del terreno
-  Subbase de Hormigón, mínimo de fck = 150 kg/cm²
-  Asfalto

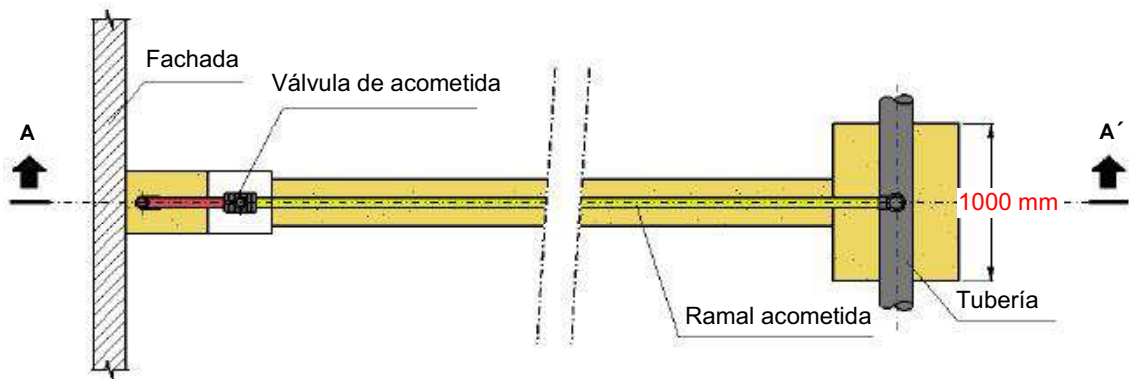
NOTA: La solución de la excavación por zanja reducida será adoptada previa aplicación de los criterios definidos en la parte 2 de la presente norma.




8. EXCAVACIONES TIPO PARA ACOMETIDAS

ZANJA TIPO PARA ACOMETIDAS CON TALLO POR FACHADA

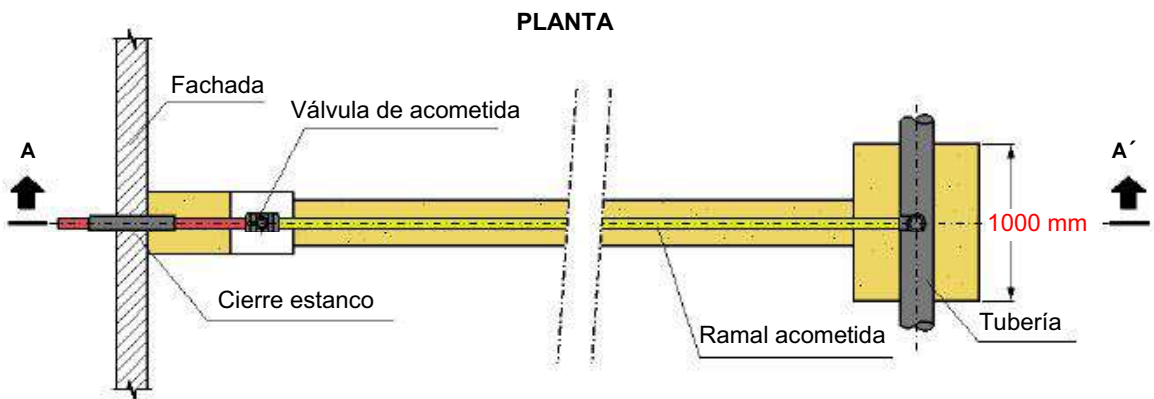
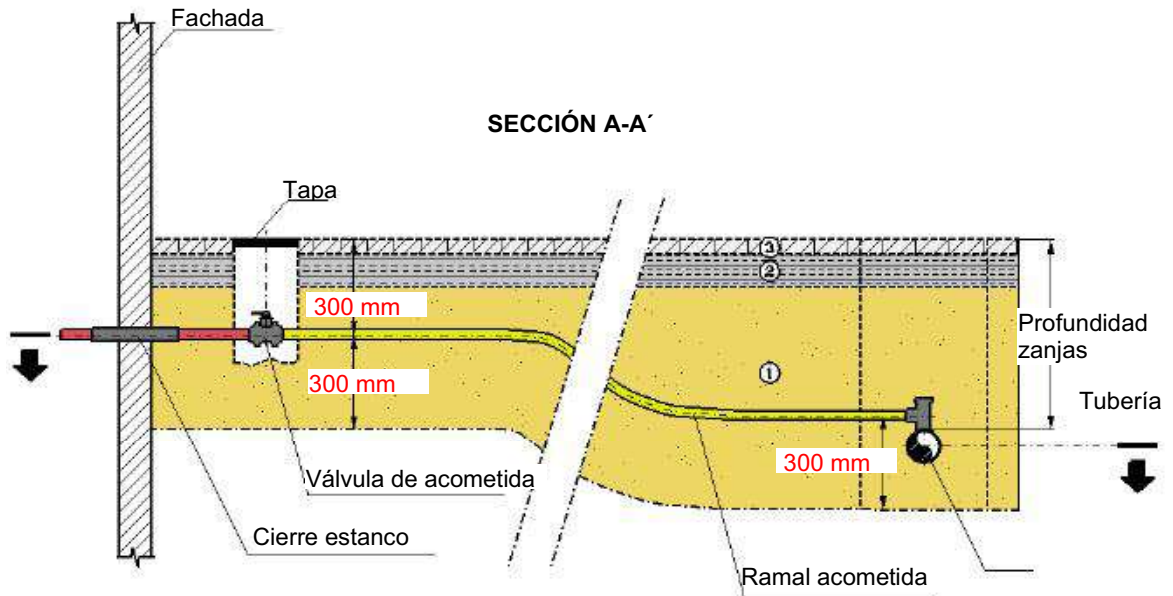


PLANTA



- 
 1 Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería. Cuando el ancho de zanja sea de 200 mm, el relleno se realizará con mortero.
- 
 2 Hormigón, mínimo de fck = 150 kg/cm²
- 
 3 Reposición de acera o pavimento

ZANJA TIPO PARA ACOMETIDAS CON TALLO PASAMUROS



1 Arena de río o similar, o procedente de excavación, sin materiales que puedan dañar la tubería. Cuando el ancho de zanja sea de 200, el relleno se realizará con mortero.



2 Hormigón, mínimo de $f_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$



3 Reposición de acera o pavimento

9. DISPOSICIÓN TRANSITORIA Y ENTRADA EN VIGOR

La presente Norma Técnica entrará en vigor y será obligatoria su aplicación a partir del 30 de Septiembre de 2011, siendo exigible hasta esta fecha la normativa correspondiente del Grupo Gas Natural.

OBRA CIVIL PARA CANALIZACIÓN DE GAS CON TUBO DE PE

Paralelismos, cruces y protecciones entre redes y acometidas
de gas y otros servicios

INDICE

	Página
1. OBJETO	2
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	2
3. CONSIDERACIONES GENERALES	2
4. PALALELISMO Y CRUCE CON OTROS SERVICIOS	2
4.1. Distancias mínimas en paralelismo y cruce con otros servicios	2
4.2. Croquis de paralelismo con conducción de naturaleza diversa	3
4.3. Croquis de cruce con conducción de naturaleza diversa	4
5. PROTECCIONES ENTRE LAS CONDUCCIONES DE GAS Y OTROS SERVICIOS	5
5.1. Generalidades	5
5.2. Tipos de protecciones y su instalación	5
5.3. Puntos de protección especial	12
6. DISPOSICIÓN TRANSITORIA Y ENTRADA EN VIGOR	13

1. OBJETO

Determinar los criterios de diseño y construcción en paralelismo y cruce entre redes de distribución y acometidas de gas y otros servicios, así como las protecciones a instalar tanto en nueva construcción como en operaciones de mantenimiento y renovación.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es aplicable en el ámbito de actuación de Madrileña Red de Gas.

3. CONSIDERACIONES GENERALES

Se considera que existe **paralelismo** de una tubería de gas con otra conducción de naturaleza diversa cuando el ángulo que formen ambos servicios sea menor de 35°.

Se entiende que existe **cruce** superior o inferior de una tubería de gas con otra conducción de naturaleza diversa cuando el ángulo que formen ambos servicios esté comprendido entre 35° y 90°.

4. PALALELISMO Y CRUCE CON OTROS SERVICIOS

En la instalación de redes, acometidas y acometidas interiores enterradas de gas, cuando existan otros servicios próximos ya instalados, la tubería de gas deberá situarse a una distancia igual o superior a "d", medida entre los puntos más cercanos de ambos servicios, según lo indicado en la siguiente tabla 1 del apartado 4.1 de la presente norma.

Si no fuera posible respetar dicha distancia "d", se interpondrán materiales que proporcionen la suficiente protección mecánica, eléctrica, térmica o química.

En caso de existir legislación de ámbito autonómico o local que indiquen otras distancias, deberá cumplirse la legislación más restrictiva de cada caso.

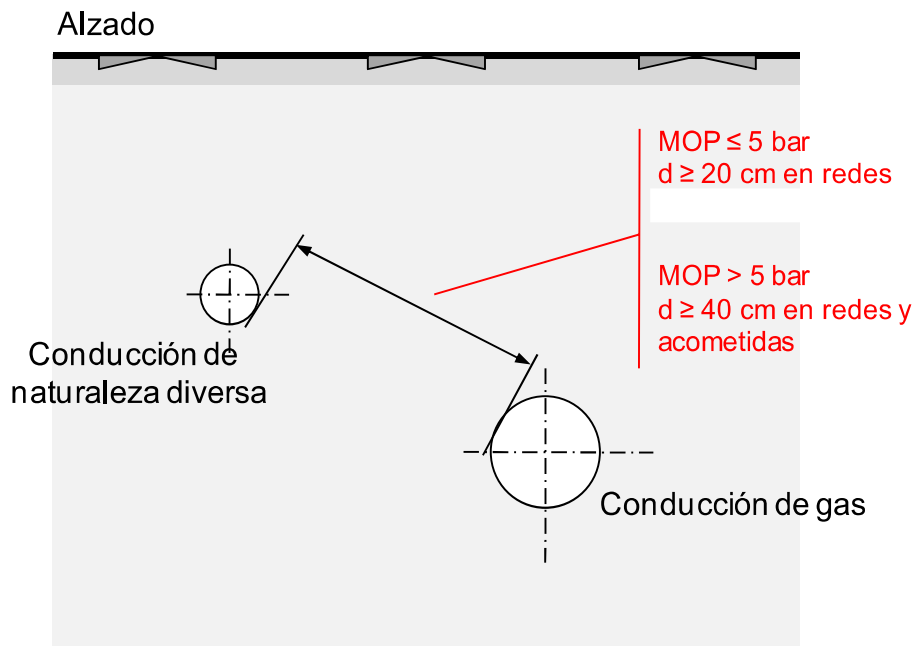
4.1. Distancias mínimas en paralelismo y cruce con otros servicios

Las distancias mínimas de separación en paralelismo y cruce con otros servicios son los indicados en la Tabla 1:

Tabla 1.

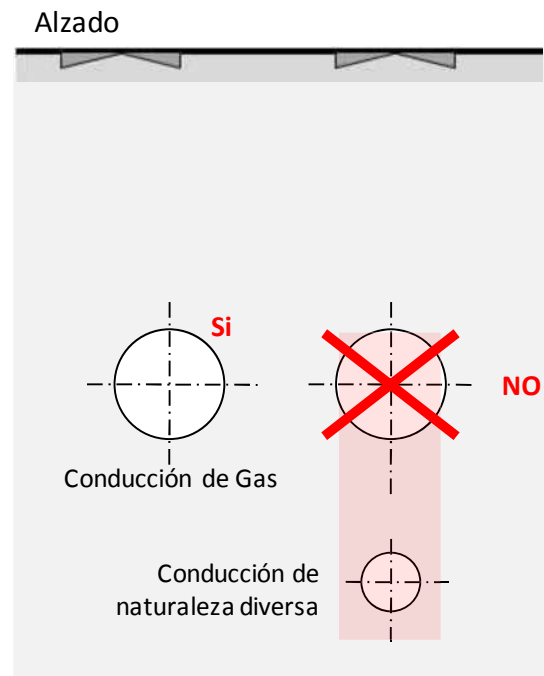
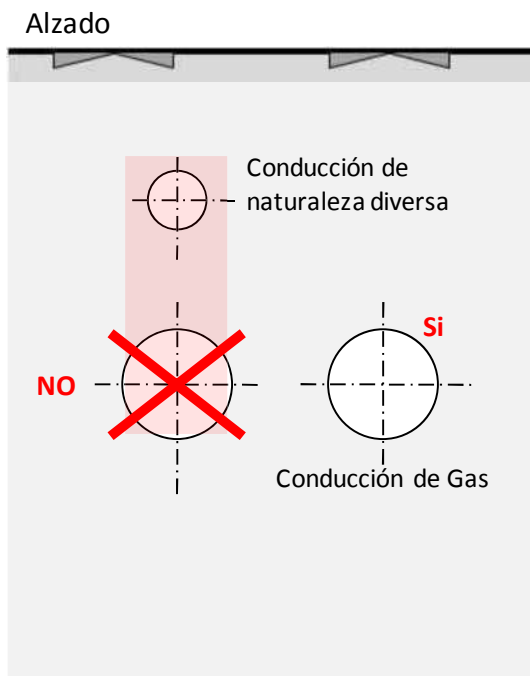
		Distancia "d" mínima de separación con otros servicios (cm)	
		Paralelismos	Cruces
Redes	MOP ≤ 5 bar	20	20
	MOP > 5 bar	40	
Acometidas	MOP ≤ 5 bar	20	20
	MOP > 5 bar	40	

4.2. Croquis de paralelismo con conducción de naturaleza diversa



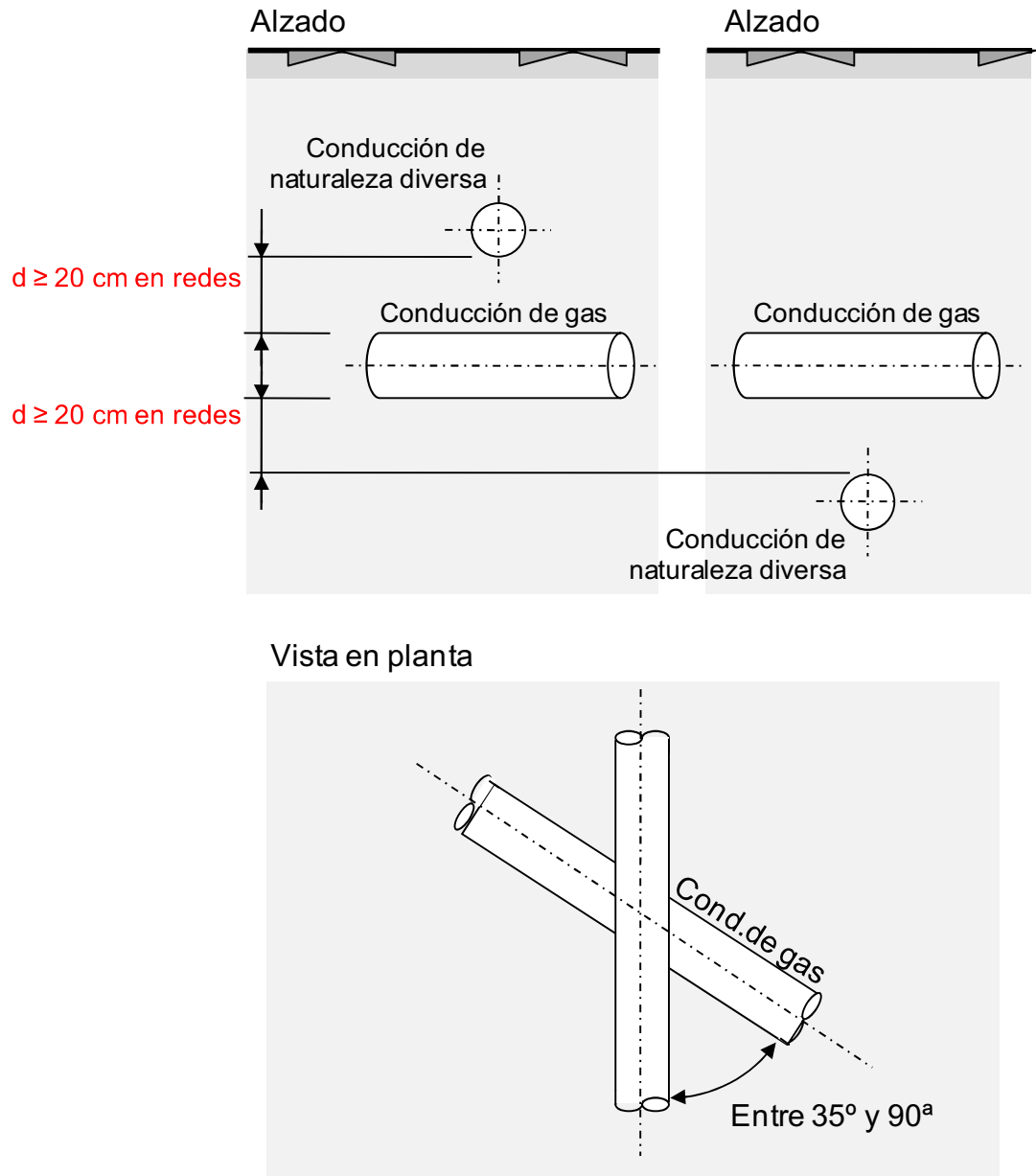
NOTA:

En caso de no poder respetarse las distancias mínimas indicadas en la tabla 1, se realizará una protección especial, según apartado 5 de la presente norma.



En recorridos paralelos, queda expresamente prohibida la instalación de la tubería de gas en la proyección vertical, tanto por encima como por debajo, del servicio encontrado (ver dibujo). Adicionalmente se procurará el mayor distanciamiento posible a juntas en canalizaciones de otros servicios y a tubulares no estancas.

4.3. Croquis de cruce con conducción de naturaleza diversa



Se evitará el cruce de la conducción de gas por la proyección vertical de las uniones mecánicas de las canalizaciones de agua y de conducciones eléctricas.

5. PROTECCIONES ENTRE LAS CONDUCCIONES DE GAS Y OTROS SERVICIOS

5.1. Generalidades

Cuando existan otros servicios próximos ya instalados, que no permitan respetar las distancias indicadas en el Apartado 4 de esta norma, siempre se interpondrán entre ambas canalizaciones materiales que proporcionen la suficiente protección mecánica, eléctrica, térmica o química.

En caso de existir legislación de ámbito autonómico o local que indique otro tipo de materiales o técnicas constructivas, deberá cumplirse la legislación más exigente en cada caso.

En las reparaciones de redes, acometidas y acometidas interiores enterradas se instalarán las mismas protecciones que para las instalaciones nuevas.

La canalización de gas se instalará lo más alejada posible de otros servicios y siempre que sea factible a una distancia mayor que "d" de la tabla 1. Si no es posible respetar dicha distancia, se colocarán las protecciones adecuadas, que en caso de cruce se alargarán 50 cm a cada lado.

5.2. Tipos de protecciones y su instalación

En todos los casos se deberá colocar una capa de arena de un espesor de 20 mm como mínimo, entre la protección y cada uno de los servicios a proteger.

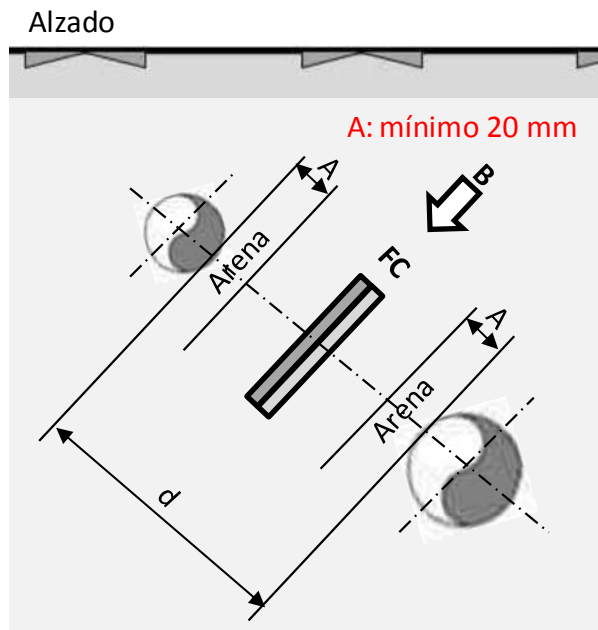
Dichas protecciones podrán ser:

- Placas de fibrocemento sin amianto de 600 x 300 mm y de 10 mm de espesor, como mínimo, con un solape mínimo del 10% entre las placas. (Ver figuras 1 y 3).
- Hilera de ladrillos macizos de 300 x 150 mm, de 40 mm de espesor, como mínimo. (Ver figura 2 y 4).

Adicionalmente, con el objeto de salvaguardar la conducción de gas de posibles arañazos y evitar que durante el relleno y compactado de la zanja, o en posteriores sobrecargas, se dañe la canalización de gas, ya sea red o acometida, se podrán utilizar además de las citadas protecciones, vainas o medias cañas de PVC de 4 mm de espesor, como mínimo, o una placa de goma sintética o caucho (Nitrilo de Butadieno NBR) de 3 mm de espesor, como mínimo.

Estas últimas protecciones (PVC y NBR), se utilizarán siempre cuando las redes de los otros servicios sean de hormigón o estén protegidas por dicho material y no se puedan cumplir las distancias de la tabla 1. Ya que se considera que éste material (hormigón) constituye la suficiente protección incombustible de resistencia mecánica adecuada. (ver figura 5)

Fig. 1. Croquis de protección con placas de fibrocemento en paralelismo con otro servicio



$d < 20 \text{ cm}$ en redes con MOP $\leq 5 \text{ bar}$

$d < 40 \text{ cm}$ en redes y acometidas con MOP $> 5 \text{ bar}$

FC: Fibrocemento sin amianto 600x300 mm
y espesor mín. 10 mm. Solape 10% mín.

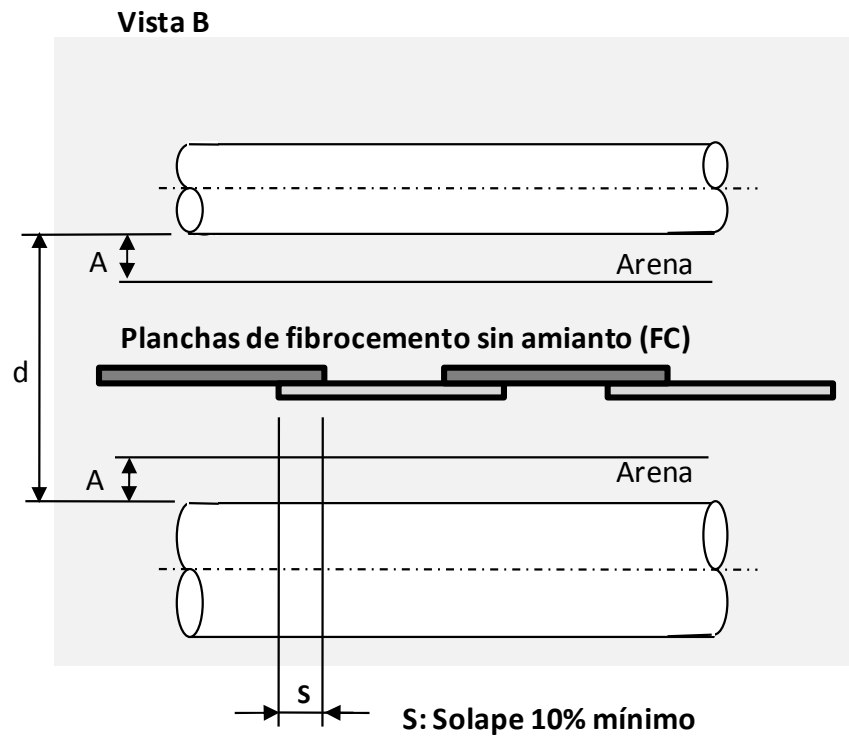
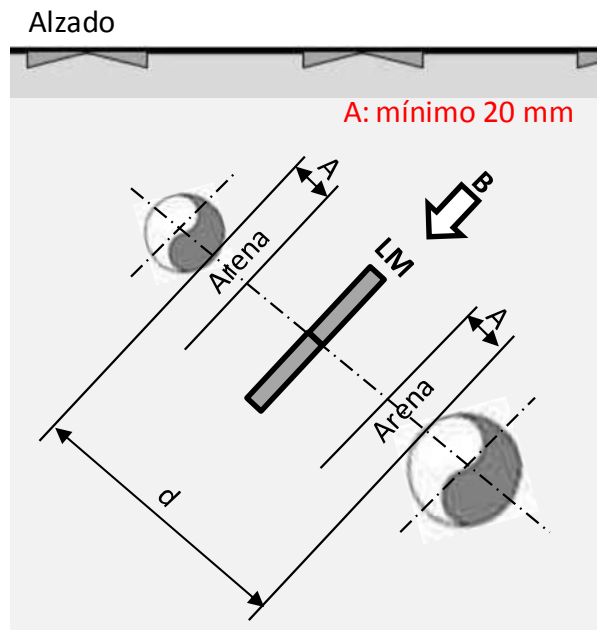


Fig. 2. Croquis de protección con ladrillos macizos en paralelismo con otro servicio



$d < 20$ cm en redes con MOP ≤ 5 bar

$d < 40$ cm en redes y acometidas con MOP > 5 bar

LM: Ladrillos macizos 300x150 mm esp. 40 mm mín.

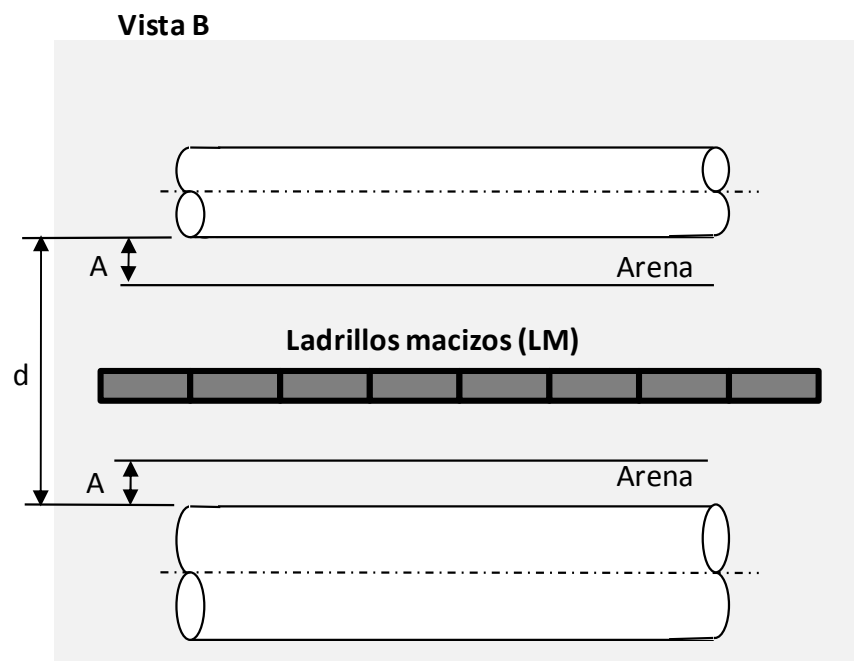
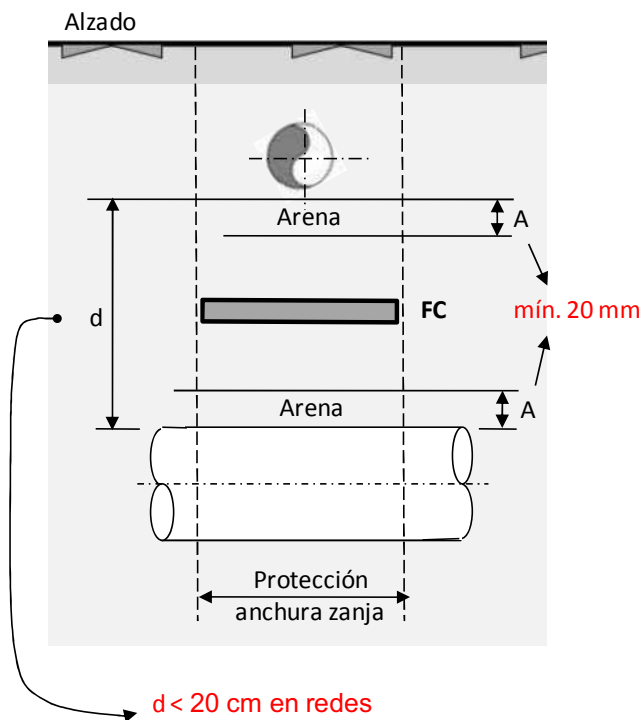
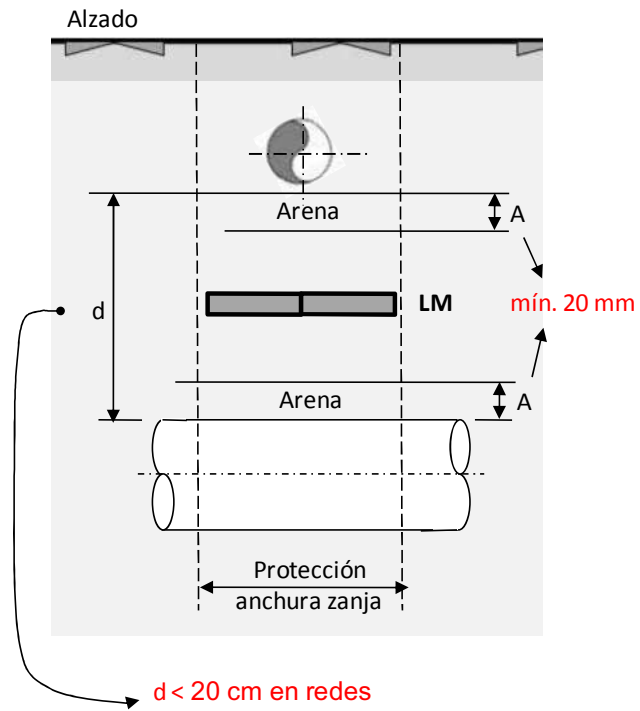


Fig. 3. Croquis de protección con placas de fibrocemento en cruce con otro servicio



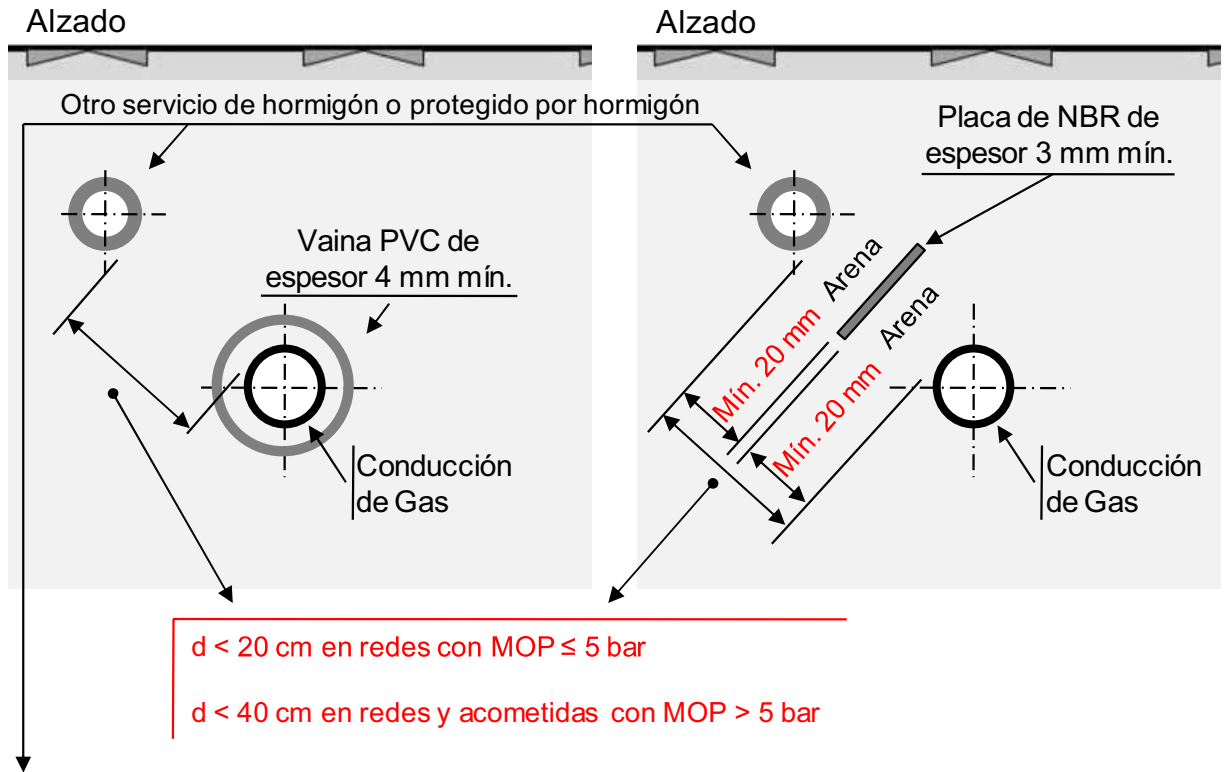
FC: Fibrocemento sin amianto 600x300 mm
y espesor mín. 10 mm. Solape 10% mín.

Fig. 4. Croquis de protección con ladrillos macizos en cruce con otro servicio



**LM: Ladrillos macizos 300x150 mm y
espesor 40 mm mín.**

Fig. 5. Croquis de protección con vaina de PVC o placa de goma sintética respecto a otro servicio de hormigón o protegido por hormigón



Sea este otro servicio de hormigón (conducto, prisma de conductos o una alcantarilla) o protegidos por hormigón:

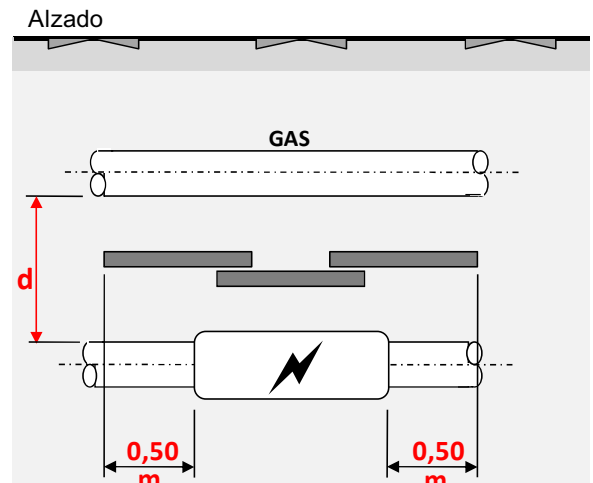
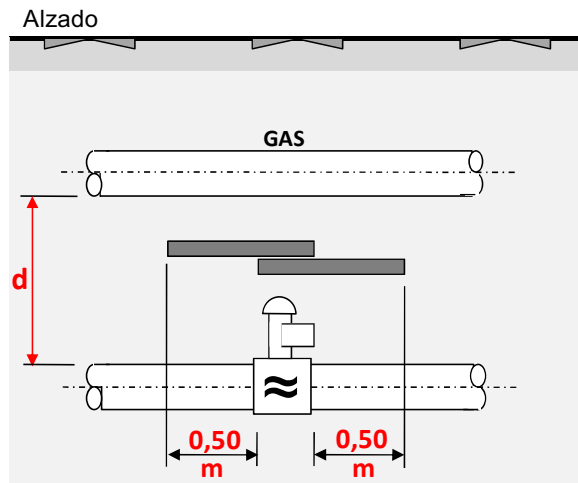
5.3. Puntos de protección especial

Se considerarán, por el riesgo potencial de afectación a las redes de gas natural, puntos de protección especial los siguientes:

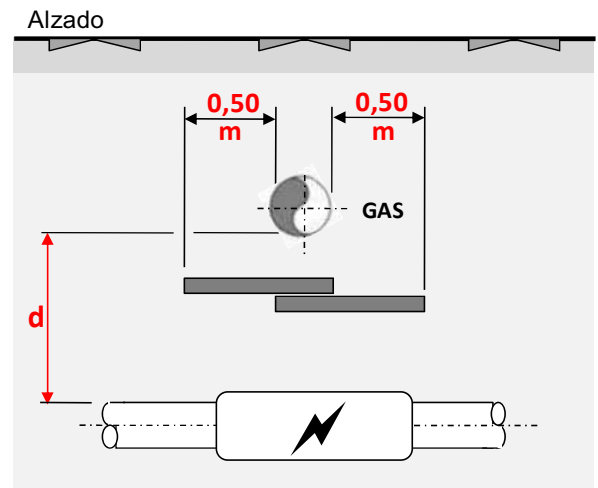
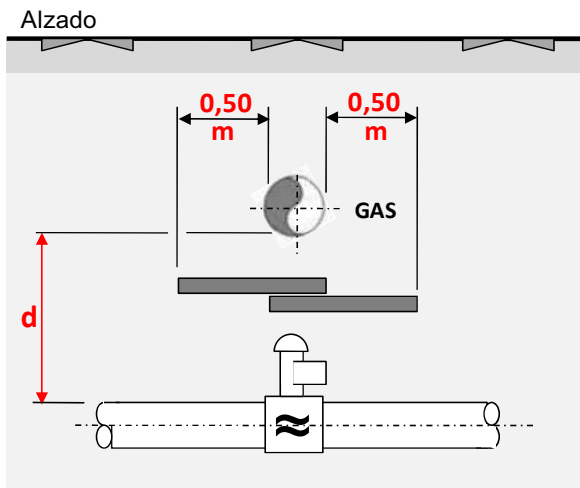
- Empalmes de la canalización eléctrica.
- Uniones mecánicas en tuberías y accesorios de canalizaciones de agua.

Si en la obra civil necesaria para la instalación o mantenimiento de nuestras redes y acometidas se detectan dichos puntos de protección especial, siempre se colocarán protecciones, independientemente de la distancia entre ambos servicios. La longitud de dicha protección será la siguiente:

- En caso de paralelismo, se colocarán protecciones 50 cm a cada lado de la junta.
- En caso de cruce, se colocarán protecciones 50 cm a cada lado del tubo de gas, medidos desde la intersección del cruce entre servicios. Dicha protección discurrirá en paralelo al servicio que contiene la unión.



En los puntos de protección especial se colocarán protecciones independientemente de la distancia "d" entre ambos servicios



6. DISPOSICIÓN TRANSITORIA Y ENTRADA EN VIGOR

La presente Norma Técnica entrará en vigor y será obligatoria su aplicación a partir del 30 de Septiembre de 2011, siendo exigible hasta esta fecha la normativa correspondiente del Grupo Gas Natural.

OBRA CIVIL PARA CANALIZACIÓN DE GAS CON TUBO DE PE
Pasos especiales y cruces de accidentes naturales

INDICE

	Página
1. OBJETO	2
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	2
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES	2
4. CONSIDERACIONES GENERALES	2
5. GENERALIDADES DE PASOS ESPECIALES Y CRUCES CON ACCIDENTES NATURALES	3
6. CRUCE DE FERROCARRIL CON TUBO DE PROTECCIÓN	6
7. CRUCE DE CARRETERA CON TUBO DE PROTECCIÓN	7
8. CRUCE DE RÍO O CURSO DE AGUA MEDIANTE LASTRADO CONTINUO	11
9. CRUCES AÉREOS	13
10. PROTECCIÓN ANTE PENDIENTES PRONUNCIADAS	13
11. DISPOSICIÓN TRANSITORIA Y ENTRADA EN VIGOR	13

1. OBJETO

Establecer los procedimientos a aplicar en los trabajos de diseño y construcción de pasos especiales y cruces con accidentes naturales en las obras de canalización de redes de distribución tanto en nueva construcción como en operaciones de mantenimiento y renovación.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Es aplicable en el ámbito de actuación de Madrileña Red de Gas, S.A.U.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES

El antecedente es la norma técnica NT-131-E del Grupo Gas Natural, siendo los documentos de referencia los siguientes:

EM-036	Separadores y cierres para entubamientos y contratubos.
NT-225	Técnicas alternativas de renovación de tuberías. Parte 6: Perforación rígida.
API 6D	Specification for pipeline valves.

4. CONSIDERACIONES GENERALES

Se considerarán como pasos especiales y cruces con accidentes naturales los indicados a continuación:

- Cruce inferior de vía de ferrocarril.
- Cruce inferior de carretera.
- Cruce inferior de río o curso de agua.
- Cruce aéreo.

En estos casos se deberá disponer de un proyecto específico formado, como mínimo, por un plano en el que se detalle su situación y longitud, características constructivas y materiales a emplear.

Asimismo, se deberá preparar una memoria o separata técnica destinada al organismo con jurisdicción en el lugar considerado, para la tramitación del correspondiente permiso o autorización para la realización de la obra, y se deberá tener en cuenta todas las especificaciones técnicas aplicables que haya emitido la autoridad u organismo con jurisdicción. Cuando no existan tales especificaciones, se deberá cumplir con prácticas internacionalmente reconocidas.

La ejecución de los pasos especiales y cruces con accidentes naturales, cuando se utilice tubería de PE, se realizará empleando el método de perforación dirigida según lo indicado en la NT-225 Parte 6. Cuando no sea posible la utilización de esta técnica, la ejecución del cruce deberá estar de acuerdo con las especificaciones genéricas indicadas en la Tabla 1.

Tabla 1

ESPECIFICACIONES GENÉRICAS	
Cruce inferior de vía de ferrocarril	Mediante contratubo de acero instalado por perforación.
Cruce inferior de carretera	Mediante contratubo de acero u otro material, instalado por perforación o a cielo abierto.
Cruce inferior de río o curso de agua	Mediante zanja y lastrado de tubería con hormigón en masa.
Cruce aéreo	Mediante soporte particularizado sobre puentes ya existentes o mediante nuevas estructuras de apoyo.

En los cruces aéreos y de ríos en los que sea necesario el lastrado concéntrico, así como en los cruces de carreteras y FFCC en los que la tubería de transporte no pueda ser de PE, la conducción será siempre de acero aplicándose la normativa correspondiente a dicho material.

Siempre que sea posible se evitará adosar servicios en las estructuras de puentes para prevenir posibles actos de vandalismo.

5. GENERALIDADES DE PASOS ESPECIALES Y CRUCES CON ACCIDENTES NATURALES

5.1. Generalidades

En los cruces inferiores el trazado será, preferentemente, perpendicular al eje de la carretera, ferrocarril o curso de agua, no admitiéndose ángulos de cruce inferiores a los 35°.

En los cruces en los que se utilice tubería de diámetro igual o superior a 250 mm, la perforación se realizará en varias pasadas. El número de pasadas y los diámetros de cada pasada se determinarán cuando se conozcan las características técnicas de la máquina de perforación a utilizar.

El material de la canalización de transporte en los pasos especiales y cruces con accidentes naturales será de PE. En casos especiales, o cuando así lo determine el técnico responsable de MRG, el material de la canalización podrá ser acero y deberá cumplir con la normativa aplicable referente a acero en AP.

Cuando no sea viable la utilización de la técnica de perforación dirigida, o exista negativa expresa por parte de las autoridades competentes o de la propiedad, los cruces se realizarán con contratubo, lastrado concéntrico de hormigón, etc. según se indican en los apdos. 4, 5, 6, 7 y 8 del presente documento.

5.2. Longitud

La longitud del paso especial será suficiente para que las obras anexas situadas en sus extremos estén debidamente protegidas y los eventuales respiraderos, caso de ser necesaria su instalación, se encuentren suficientemente alejados del cruce para evitar mezclas peligrosas en los mismos.

5.3. Profundidad

La profundidad en cruces a la que debe quedar situada la generatriz superior de la canalización o los tubos de protección, si éstos son necesarios, será como mínimo la indicada en la Tabla 2:

Tabla 2.

Autopistas y carreteras	1,5
Ríos	2,0
Arroyos, rieras, etc.	1,5
Vías de ferrocarril	2,5 ¹

Nota: El cruce de vía de ferrocarril perteneciente a la empresa Renfe se realizará a una profundidad de 1,5 m

5.4. Tubos de protección

El material del tubo de protección o contratubo será preferentemente de acero con límite elástico $\geq 2.460 \text{ kg/cm}^2$.

Las condiciones anteriormente descritas se deberán cumplir cuando los cálculos del diseño de la canalización así lo requieran, debiéndose ajustar a las dimensiones indicadas en la Tabla 3 siempre y cuando el organismo de jurisdicción afectado no establezca otras especificaciones para el tubo de protección.

Tabla 3

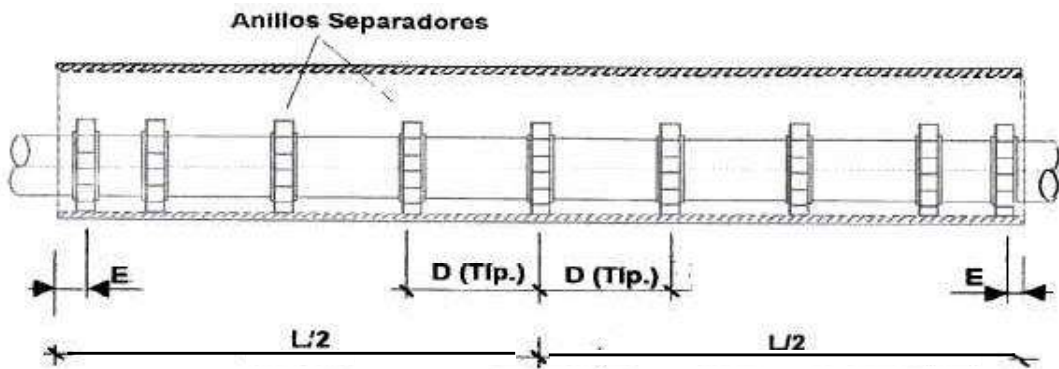
DN	Ø Tubo de protección de acero (mm)	Espesor mínimo tubo de protección de acero (mm)
50 (2")	150 (6")	6,35
75 (3")	150 (6")	6,35
100 (4")	200 (8")	6,35
150 (6")	250 (10")	6,35
200 (8")	300 (12")	6,35
250 (10")	350 (14")	7,92
300 (12")	400 (16")	7,92
350 (14")	450 (18")	7,92
400 (16")	500 (20")	9,52

En caso de utilizar otro material como puede ser el PVC, fibra de vidrio, etc., o bien otra profundidad, deberá estar autorizado por el técnico responsable de MRG, debiendo ser la resistencia y los diámetros del tubo de protección equivalentes a los tubos de protección de acero mostrados en la Tabla 3.

5.5. Separadores y cierres

Los separadores y cierres serán de un tipo adecuado a la canalización y se instalarán según las indicaciones del fabricante, teniendo en cuenta los criterios descritos en la EM-036-MRG.

Fig. 1. Distanciadores en tubo de protección.



Nota:

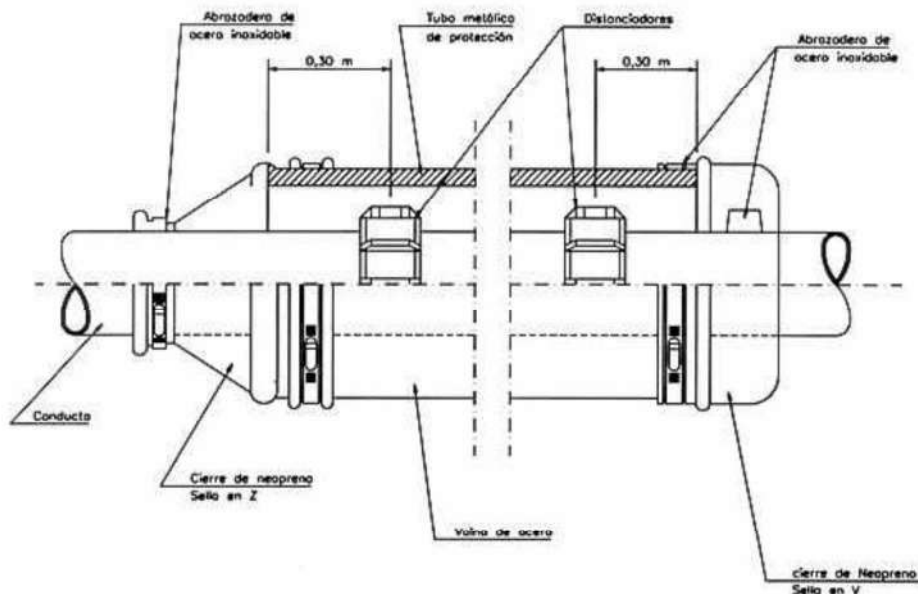
L: Longitud del tubo de protección.

D: Distancia máxima entre anillos separadores, estará definida en función de las características del anillo separador, del diámetro y del material del tubo de conducción.

E: A 200 mm de cada boca deberá instalarse un anillo, independientemente de su proximidad al siguiente más interno, si fuese preciso, uno se situaría al lado del otro sin separación entre ellos.

La cantidad mínima de separadores en un contratubo será de 3 conjuntos.

Fig. 3. Cierres de tubo de protección



Notas:

- Los cierres serán de neopreno o de goma de gran densidad y resistencia a la abrasión y humedad.
- El cierre deberá permitir la máxima excentricidad entre la conducción de línea y la vaina.
- Una vez colocado será protegido de la oxidación mediante cinta de revestimiento de tuberías.

5.6. Válvulas de protección

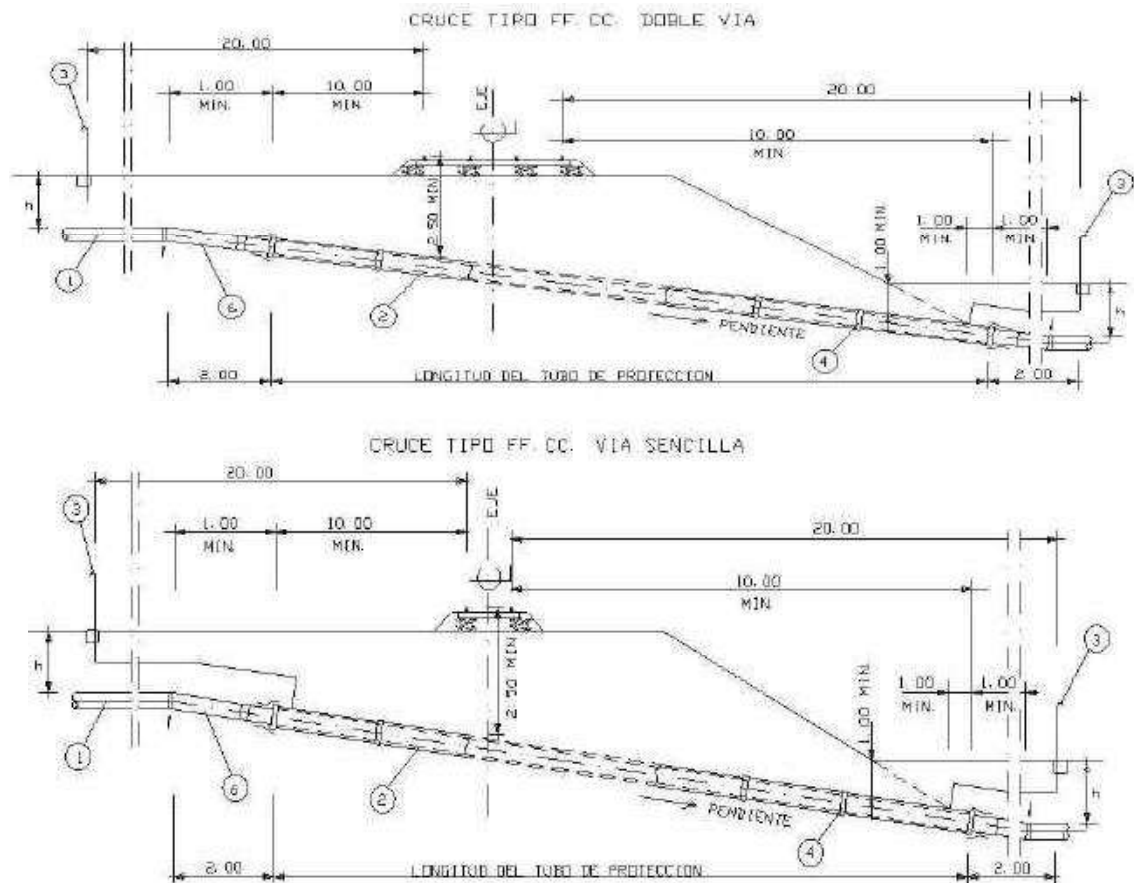
Cuando la tubería de transporte sea de un diámetro superior a 200 mm se instalarán válvulas a ambos extremos del paso especial, enterrables o en

arqueta, de acuerdo con las indicaciones de la NT-020-MRG y de la NT-120-MRG o en su caso, con la norma API 6D.

6. CRUCE DE FERROCARRIL CON TUBO DE PROTECCIÓN

Cuando el cruce se realice mediante instalación del tubo de protección, ésta se efectuará, preferentemente, mediante trepanación.

Fig. 4. Cruce inferior protegido. Vías férreas.



1.- Conducto	4.- Anillos separadores
2.- Tubo de protección	6.- Cierre elástico
3.- Respiradero	h.- Recubrimiento previsto para la línea

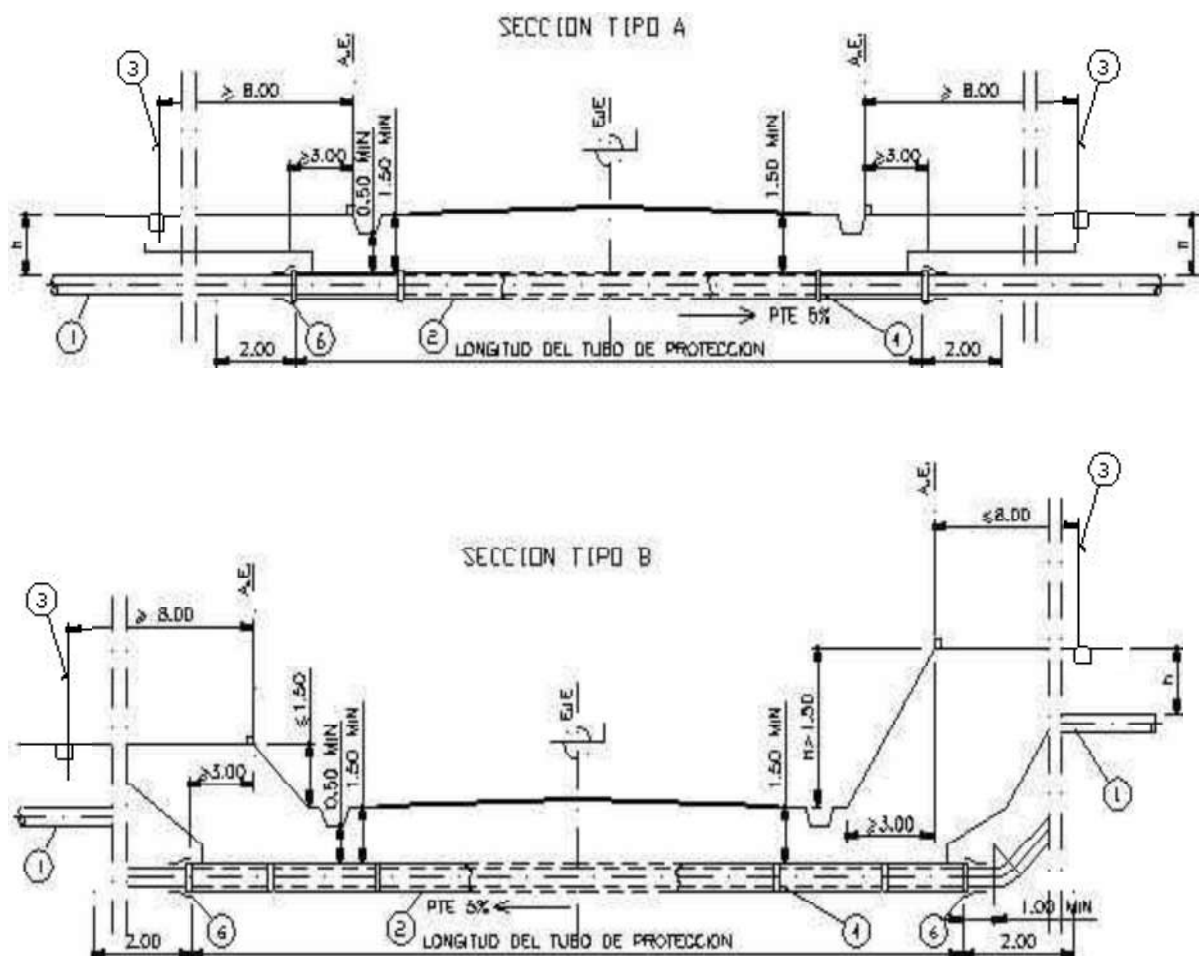
Notas:

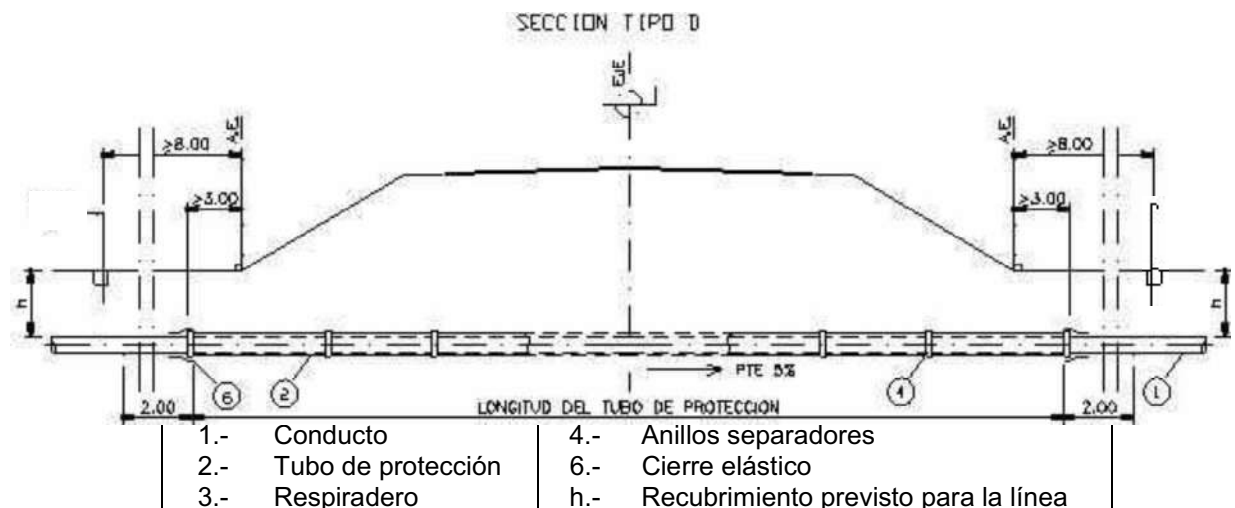
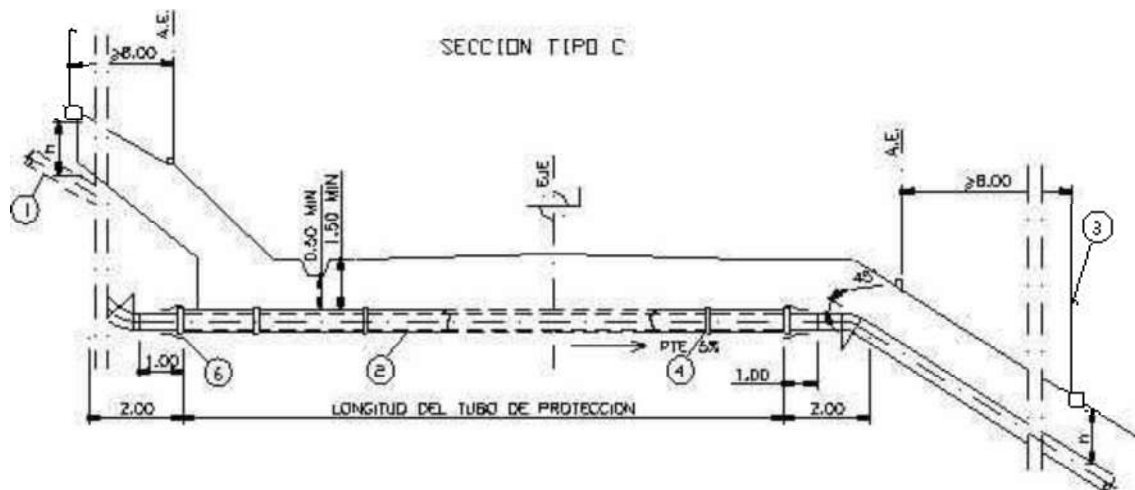
- Cotas en metros.
- Los tubos de los respiraderos, en su recorrido enterrado, se revestirán con banda plástica de PE autoadhesiva, con un espesor de, como mínimo, 1 mm, previa limpieza ST-2.5, e imprimación.
- La distancia entre los anillos separadores deberá ser de, como mínimo, 1 m.
- Junto a los extremos del tubo de protección y bajo la tubería, se colocarán apoyos de sacos rellenos de cemento y arena. Cuando el diámetro de la tubería de línea sea igual o menor de 12", se instalarán dos apoyos en cada pozo de perforación, con objeto de reducir la flexión de la tubería, siempre y cuando el técnico responsable de MRG lo autorice, se podrán sustituir apoyos de sacos por dados de hormigón.
- Antes del diseño del cruce, el proyectista adaptará los criterios mencionados a las condiciones que exija el permiso correspondiente.
- El eje de la tubería y el del ferrocarril, formarán el mayor ángulo posible, no siendo en ningún caso inferior a 35°.

7. CRUCE DE CARRETERA CON TUBO DE PROTECCIÓN

Los cruces de carreteras, autovías y autopistas con tubo de protección se efectuarán de acuerdo con lo indicado al siguiente gráfico:

Fig. 5. Cruce inferior protegido. Carreteras.



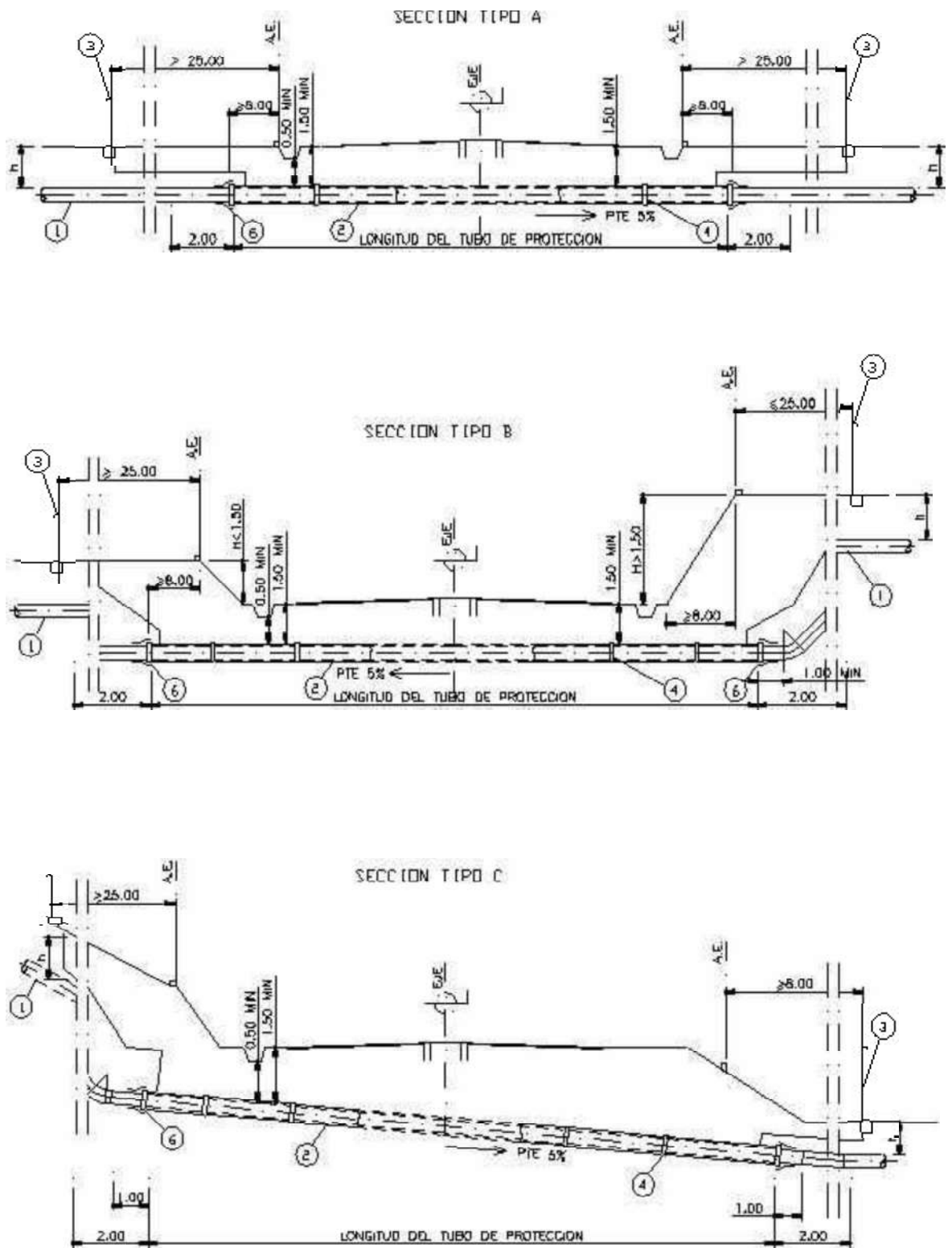


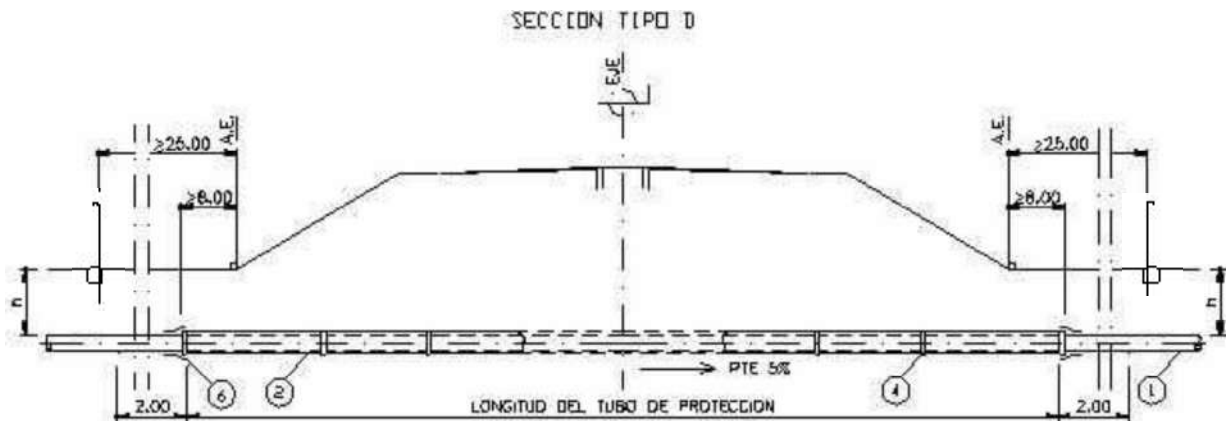
1.- Conducto	4.- Anillos separadores
2.- Tubo de protección	6.- Cierre elástico
3.- Respiradero	h.- Recubrimiento previsto para la línea

Notas:

- Cotas en metros.
- A.E. : Arista de explanación.
- Los tubos de los respiraderos, en su recorrido enterrado, se revestirán con banda plástica de polietileno autoadhesiva, con un espesor mínimo de 1 mm, previa limpieza ST-2.5, e imprimación.
- La distancia entre anillos separadores deberá ser 1 m.
- Cuando el cruce se realice a cielo abierto, se instalará una banda de señalización en toda la longitud del cruce.
- Junto a cada extremo del tubo de protección y bajo la tubería, se colocará un apoyo de sacos de rellenos de cemento y arena. Cuando el diámetro de la tubería de línea sea igual o inferior a 12", se instalarán dos apoyos en cada pozo de perforación con objeto de reducir la flexión de la tubería. Cuando el técnico responsable lo autorice los apoyos se podrán sustituir por dados de hormigón.
- Previamente al diseño del cruce, el proyectista adaptará estos criterios a las condiciones que exija el permiso correspondiente.
- El eje de la tubería y el eje de la carretera, formarán el mayor ángulo posible, no siendo en ningún caso inferior a 35°.

Fig. 6. Cruce inferior. Autopistas, autovías y vías rápidas.





1.- Conducto	4.- Anillos separadores
2.- Tubo de protección	6.- Cierre elástico
3.- Respiradero	h.- Recubrimiento previsto para la línea

Notas:

- Cotas en metros.
- A.E.: Arista de explanación.
- El tubo de protección se prolongará hasta el extremo del vallado de cerramiento de la autopista, autovía o vía rápida. La distancia entre el extremo de dicho tubo y la arista de explanación, no será en ningún caso inferior a 8 m.
- Los tubos de los respiraderos, en su recorrido enterrado, se revestirán con banda plástica de polietileno autoadhesiva, con un espesor mínimo de 1 mm, previa limpieza ST-2.5, e imprimación.
- La distancia entre anillos separadores deberá ser de 1 m adicionalmente, en ambos extremos del tubo de protección, se instalarán dos anillos separadores juntos.
- Junto a cada extremo del tubo de protección y bajo la tubería, se colocará un apoyo de sacos rellenos de cemento y arena. Cuando el diámetro de la tubería $\leq 12"$, se instalarán dos apoyos en cada pozo de perforación, con objeto de reducir la flexión de la tubería. Con la autorización del técnico responsable de MRG, los apoyos de sacos se podrán sustituir por dados de hormigón.
- Antes de diseñar el cruce, el proyectista adaptará estos detalles a las condiciones que exija el permiso correspondiente.
- El eje de la tubería y el eje de la autopista, autovía o vía rápida, formarán el mayor ángulo posible, no siendo en ningún caso inferior a 35°.

8. CRUCE DE RÍO O CURSO DE AGUA MEDIANTE LASTRADO CONTINUO

Cuando no sea posible el uso de la técnica de perforación dirigida para efectuar el cruce de un río y la tubería de transporte sea de material de PE, en el cruce se realizará mediante:

- Apertura de zanja, una vez se haya desviado el cauce del río.
- Tendido de la tubería
- Vertido de hormigón de una resistencia característica mínima de 150 kg/cm^2 .

Posteriormente al tendido y tapado de la tubería se restituirán a su forma original los márgenes del río y obras de protección existentes, así como se devolverá el cauce del río a su estado primitivo. En las figuras 7, 8 y 9 se muestran las dimensiones mínimas de la zanja y condiciones del lastrado.

Cuando no sea posible desviar el cauce del río y sea necesario utilizar, en la zona del cruce, el lastrado concéntrico de hormigón o caballetes de hormigón la canalización de gas en esta zona será de acero. En este caso la normativa a cumplir será la correspondiente a tuberías de acero.

Si es necesario la protección de los márgenes del cauce o márgenes del río mediante escollera, gaviones, etc. se aplicará los criterios indicados en la normativa para tubo de acero.

Fig. 7. Cruce con canal revestido

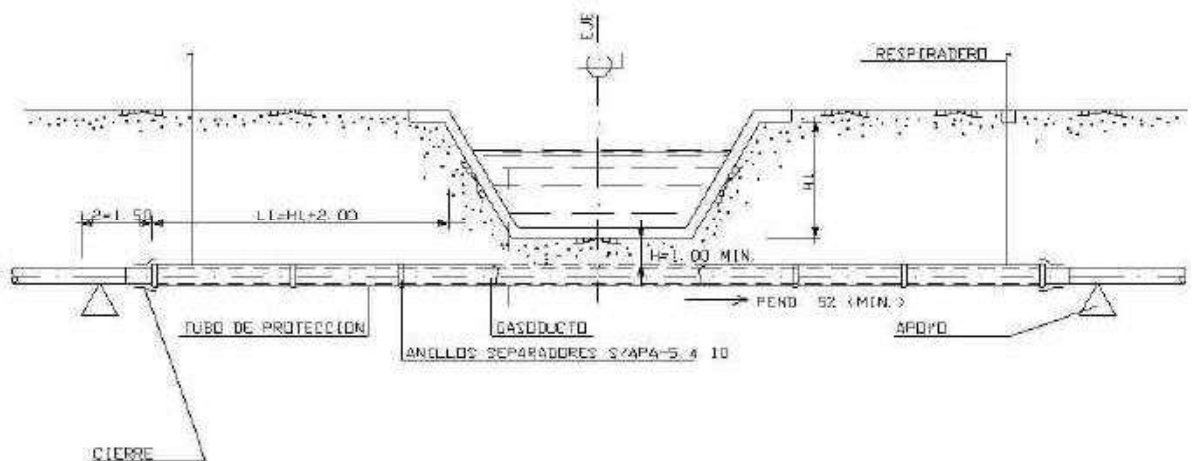


Fig. 8. Cruce con canal sin revestir

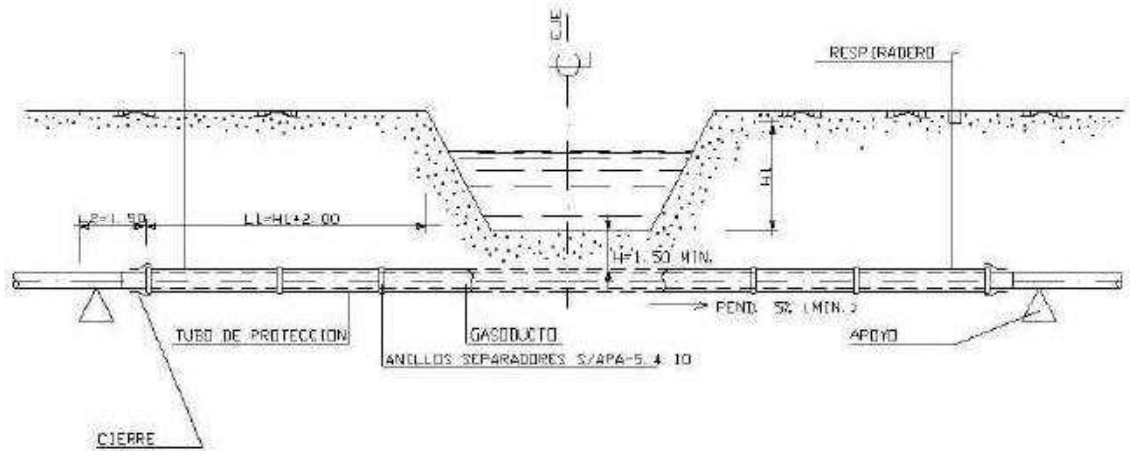
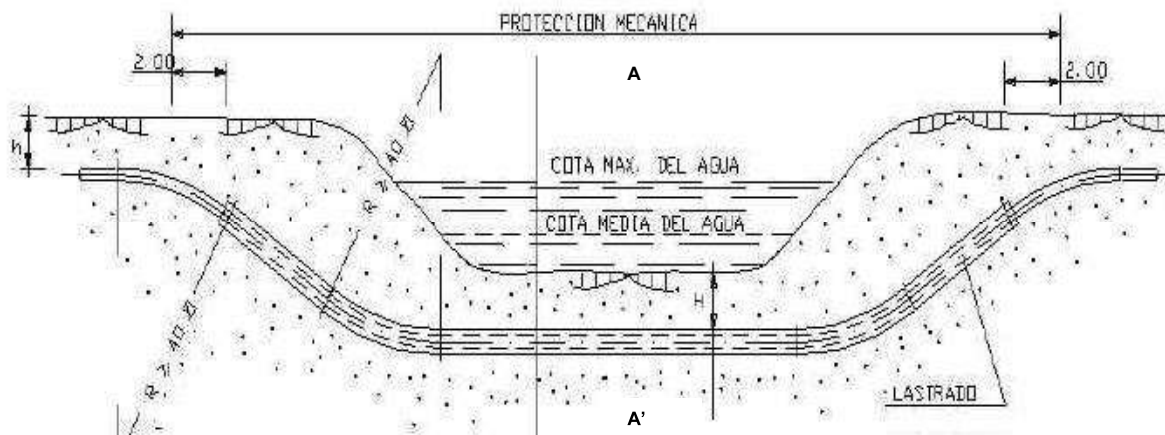
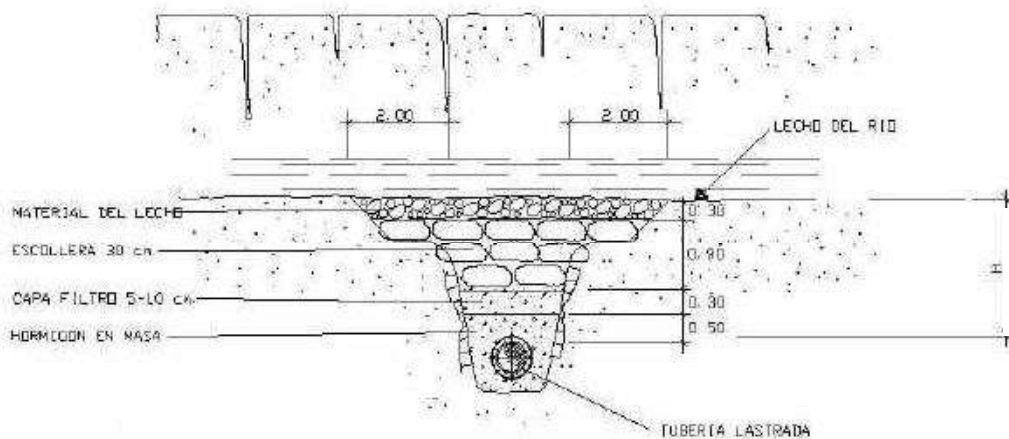


Fig. 9. Cruce de curso de agua con tubería lastrada



Sección A-A'. Lastrado continuo



Notas:

- Cotas en metros.
- El recubrimiento mínimo de la tubería (H), bajo el fondo del lecho, será de 2 m en ríos y de 1,5 m en arroyos, torrentes, barrancos, etc. En todos los casos, el estudio de socavación que realice el proyectista deberá fijar la profundidad mínima de enterramiento de la tubería, que no deberá ser inferior a la indicada.
- Los tipos y dimensiones de las protecciones en lechos y márgenes se fijarán, para cada caso, a partir del estudio realizado por el proyectista teniendo en cuenta las indicaciones de la normativa aplicable para tubería de acero en AP.
- La longitud del tramo recto que rebasa la lámina de agua la concretará el proyectista, en cada caso, en función de la configuración y características del cruce.
- La tubería deberá conservar la profundidad que tiene desde el centro de la riera (1 m) hasta 5 m después de la arista del talud.
- La tubería llevará protección mecánica en toda la longitud de lastrada, más de 2 m a cada lado.
- En el cruce de canales mediante perforación, la distancia entre anillos separadores será de, como mínimo, 1 m.

9. CRUCES AÉREOS

En los cruces aéreos la conducción será siempre de acero y se aplicará la normativa correspondiente a las tuberías de dicho material.

10. PROTECCIÓN ANTE PENDIENTES PRONUNCIADAS

Se empleará siempre tubería de acero y la norma aplicable será la correspondiente a las tuberías de dicho material.

11. DISPOSICIÓN TRANSITORIA Y ENTRADA EN VIGOR

La presente Norma Técnica entrará en vigor y será obligatoria su aplicación a partir del 30 de Septiembre de 2011, siendo exigible hasta esta fecha la normativa correspondiente del Grupo Gas Natural.