



**SOLICITUD DE LICENCIA**  
*AL*  
**EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE**  
**CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL**  
**EN LAS**  
**C/ Santa Ana y Gonzalez Girón**  
**CARMONA - ( Sevilla )**

*Enero - 2009*



*Estudios Técnicos e Inspecciones Aljarafe, S.L.*  
*Número doc. ETIA, S.L. 1035 - Licen 2009*

*Empresa Registrada por A E N O R con el nº ER - 1268 / 2005*  
*bajo la Norma UNE-EN-ISO 9001:2000*

*Ingeniero de Minas: Severiano Blanco Belda*

*Colegiado 369*



# ÍNDICE GENERAL

## **DOCUMENTO I:**

MEMORIA Y ANEXOS

## **DOCUMENTO II:**

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

## **DOCUMENTO III:**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## **DOCUMENTO IV:**

PRESUPUESTO

## **DOCUMENTO V:**

PLANOS

---



AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN  
LAS CALLES SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN.

SOLICITUD DE LICENCIA

CARMONA - ( Sevilla )

Número doc. ETIA, S.L. 1035 - Licen - 2009

---

**DOCUMENTO I:**  
**MEMORIA Y ANEXOS**

---

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES
  2. OBJETO
  3. BASES DEL PROYECTO
    - 3.1. DATOS BÁSICOS
      - 3.1.1. Consumos y caudales previstos
      - 3.1.2. Presiones
      - 3.1.3. Temperatura
      - 3.1.4. Velocidad máxima
    - 3.2. CARACTERÍSTICAS
  4. NORMAS DE PROYECTO Y CRITERIOS DE DISEÑO
    - 4.1. Normativa aplicable al proyecto.
    - 4.2. Criterios de diseños aplicados
      - 4.2.1. Trazados y diámetros
      - 4.2.2. Válvulas de corte en Línea, Derivación y Acometida
  5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO E INSTALACIONES
    - 5.1. Estudio del trazado
      - 5.1.1. Red de distribución  $0,1 < \text{MOP} \leq 2 \text{ bar}$
      - 5.1.2. Acometida  $0,1 < \text{MOP} \leq 2 \text{ bar}$
    - 5.2. Puntos críticos del trazado
    - 5.3. Organismos afectados
    - 5.4. Características de la conducción
      - 5.4.1. Tuberías de polietileno
      - 5.4.2. Resumen por Presión de Servicio
  6. PRUEBAS EN OBRA
    - 6.1. Pruebas en obra para tubería de polietileno
    - 6.2. Puesta en marcha
  7. PROGRAMA
-



- 
8. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS
  9. DOCUMENTOS DEL PROYECTO
  10. PRESUPUESTO
-



1. ANTECEDENTES.

La implantación de 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 por la ley 10/1987 de 15 de junio de Disposiciones Básicas para un desarrollo coordinado de Actuaciones en materia de combustibles gaseosos.

Gas Natural ha considerado de interés dotar la infraestructura gasista como energía alternativa, facilitando el desarrollo industrial, la diversificación energética, la protección del medioambiente y la mejora de la calidad de vida dentro del Término Municipal de [Carmona \(Sevilla\)](#).

GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., es concesionaria del suministro de gas natural en el suelo urbano de [CARMONA](#), por lo que se procede a la redacción de esta solicitud de licencia, a fin de obtener la correspondiente Autorización de Instalaciones, Permisos y demás licencias necesarias.

Dentro de este marco, GAS NATURAL ANDALUCÍA S.A. presenta anualmente ante la Delegación Provincial de la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa el proyecto que contempla las ampliaciones de Redes a ejecutar durante el año en curso.

El presente proyecto recoge aquellas modificaciones importantes sobre el proyecto original, dando respuesta a los requerimientos específicos indicados por la Gerencia de Urbanismo del [Excmo. Ayuntamiento de Carmona](#).

---



## 2. OBJETO

El objeto del presente Proyecto es el de solicitar la correspondiente Autorización de Construcción de Instalaciones para el suministro de gas canalizado en las zonas que se mencionan a continuación del **Término Municipal de Carmona**, así como definir el trazado y los detalles necesarios, para la ampliación de la Red de Distribución de gas natural en este municipio.

El Presente Proyecto de Solicitud de Licencia comprende la ejecución de la **canalización** para suministro de gas natural a la **C/ Santa Ana y González Girón**, del Término Municipal de **Carmona**.

Las características técnicas de la **canalización** son las siguientes:

Descripción del recorrido	DN (Ø)	Canalización	Planos de consulta
<b>C/ Santa Ana</b>	<b>200 mm</b>	<b>312</b>	<b>1035/09-03</b>
<b>C/ González Girón</b>	<b>200 mm</b>	<b>289</b>	<b>1035/09-03</b>
Total de canalización para la ampliación de red en suelo urbano de <b>Total metros de canalización..... 601 m.</b>			<b>CARMONA</b>

En los distintos Documentos que componen este proyecto, se hacen constar el trazado, las características de la tubería, las piezas, y todos los detalles necesarios para la construcción de la ampliación de red de distribución en **CARMONA**.

---

### 3. BASES DEL PROYECTO.

#### 3.1. DATOS BÁSICOS.

Los criterios técnicos que han servido como base para el desarrollo del proyecto son:

- \*\* Consumos y caudales previstos.
- \*\* Presiones de distribución.
- \*\* Rugosidad de la tubería a instalar.
- \*\* Temperatura de trabajo.
- \*\* Velocidades de diseño.

##### 3.1.1. Consumos y caudales previstos.

Los consumos domésticos, comerciales e industriales que se producirán, se determinarán de acuerdo con el estudio de la capacidad de consumo del cliente, cuando se trate de suministrar a clientes puntuales, o bien de acuerdo con los estudios de mercado a realizar, en el caso del suministro a un área en concreto.

En base a dichos consumos, se establecerán los caudales horarios máximos para los horizontes de 2 y 20 años, que servirán de base para el dimensionado de los elementos de regulación, en el caso de ser necesarios, y de la red. En los caudales calculados, se tendrá en cuenta la posible extensión del suministro a otras áreas cercanas, así como un cierto factor de incertidumbre.

Para la determinación de los caudales circulantes se han tenido en cuenta el N° de viviendas existentes, locales comerciales y equipamientos, así como las previsiones sobre el nº de viviendas de nueva construcción en los próximos 20 años dentro de la zona a abastecer.

##### 3.1.2. Presiones.

Las presiones de trabajo que se contemplan son las indicadas a continuación, dependiendo del tipo de red en cuestión. Se instalarán las siguientes redes:

- Una red básica, que reparte el gas con  $0,1 < MOP \leq 2 \text{ bar}$  (MOP: Máxima presión de operación), llevándolo hasta las acometidas. En estos casos, aunque la red esté diseñada para trabajar hasta 2 bar de presión, se suministrará el gas a una presión máxima de servicio de 0,15 bar ef., garantizándose 0,1 bar ef. como mínimo.
-





Presión de Salida de la E.E.R.R.	Presión de conducciones tramo
- Máxima 2 bar relativos	- Máxima 2 bar relativos.
- Mínima 0,1 bar relativos	- Mínima 0,1 bar relativos

### 3.1.3. Temperatura.

La temperatura de diseño considerada en la red de distribución es de 15 °C.

La temperatura mínima de gas en la salida de las E.R.M. es de 0 °C.

### 3.1.4. Velocidad Máxima

La velocidad máxima del gas se fija en 20 m/s para la demanda punta prevista.

En el capítulo Anexos se recogen los resultados de los cálculos realizados.

## 3.2. CARACTERÍSTICAS DEL GAS.

El gas natural a distribuir por GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. será de las mismas características que las de gas natural entregado por ENAGAS.

El gas a distribuir, a la vista de las características indicadas en la siguiente tabla, se clasifica según la norma UNE 60.002-73 y UNE-EN 47, como gas de la SEGUNDA FAMILIA.

PROPIEDAD(*)	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO
Índice de Wobbe	kWh/m <sup>3</sup>	13,368	16,016
PCS	kWh/m <sup>3</sup>	10,23	13,23
D.	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0,555	0,700
S Total	mg/m <sup>3</sup>	-	50
H <sub>2</sub> S + COS	mg/m <sup>3</sup>	-	15
RSH (como S)	mg/m <sup>3</sup>	-	17
O <sub>2</sub>	Mol %	-	0,01
CO <sub>2</sub>	Mol %	-	2,5
H <sub>2</sub> O (punto de rocío)	°C at 70 bar (a)	-	+2




---

PROPIEDAD(*)	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO
HC (punto de rocío)	°C at 1-70 bar (a)	-	+5

(\*) Tabla expresada en las siguientes condiciones de referencia: 25 °C; V (0 °C:1,01325 bar)

La intercambiabilidad del gas natural a distribuir, queda amparada por los contratos vigentes entre distribuidoras y la empresa ENAGAS, que indican que “El gas suministrado será intercambiable de acuerdo con las características y factores de intercambiabilidad aceptadas en Europa”. Para ello, los índices característicos del mismo estarán comprendidos entre los anteriores.

Hasta que se produzca el abastecimiento de Gas Natural al municipio de **CARMONA** se garantizará el suministro a los clientes con la instalación de tanques de GLP, fundamentalmente propano comercial, cuyas características principales son las siguientes:

Propano	98,0 %
Etano	0,4 %
Isobutano	0,5 %
Mercaptanes	0,0015 N/m <sup>3</sup>
Humedad	0,3 N/ m <sup>3</sup>

Los valores medios de las características físicas son:

* Tensión de vapor absoluta a 20 °C;	9 Kg/cm <sup>2</sup>
* Tensión de vapor absoluta a 50 °C;	18 Kg/cm <sup>2</sup>
* Poder Calorífico Superior (P.C.S.);	24.000 Kcal/m <sup>3</sup>
* Densidad respecto del aire;	1,54 gr/cm <sup>3</sup>
* Índice de Wobbe;	19.400 Kcal/m <sup>3</sup>
* Peso Específico del líquido a 20 °C;	0,501 Kg/m <sup>3</sup>
* Peso Específico del Gas a 20 °C;	1,87 Kg/m <sup>3</sup>
* Poder calorífico Superior;	11.900 Kcal/Kg

---

#### **4. NORMAS DEL PROYECTO Y CRITERIOS DE DISEÑO**

##### **4.1. NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO.**

Las normas nacionales e internacionales que se han aplicado y/o tenido en cuenta para la elaboración de este Proyecto son:

**Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICG 01 a 11 aprobado por el Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio**

**Ley 34/1998 de 7 de Octubre de 1998 del Sector Hidrocarburos**

**Ley 12/2007 de 2 de julio que modifica la Ley 34/1998**

**R.D. 1434/2002 de 27 de Diciembre**

- \*\*      *Normas UNE.***
- \*\*      *Normas ANSI.***
- \*\*      *Normas API.***
- \*\*      *Normas ASTM.***
- \*\*      *Normas NT-GN.***

**Dichas normas se han aplicado en los casos siguientes:**

- **Proyecto de la línea: respeta, en todo momento, lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG 01: Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización.**
  - **La tubería en acero se especifica de acuerdo con los requerimientos exigidos en la Instrucción Técnica Complementaria, empleando como norma básica la API 5L. El material utilizado es el grado B de dicha norma. Dicho material se utilizará en Tramo Aéreo o bajo especificación técnica correspondiente.**
  - **La tubería en polietileno P-100 cumple con los requerimientos físicos y mecánicos exigidos en la especificación Técnica RP/CTC-001/C9 anexa al Reglamento de AENOR RP/CTC-001/C “Reglamento Particular de Certificado de Conformidad AENOR para Tubos de Polietileno P-100 para Canalizaciones Enterradas de Distribución de Gases Combustibles”.**
  - **Las válvulas de intersección de la línea y de acometida cumplen los requisitos exigidos en las Normas Técnicas del Grupo Gas Natural.**
  - **El diseño cumple la norma API-6D y los materiales se especifican de acuerdo con STM A - 105 ó A-216 WCB.**
  - **El diseño y cálculo de redes sigue los criterios y procedimientos técnicos de distribución de la NT-200-E, parte 1.**
-

- 
- Los materiales para los elementos del dispositivo de toma en carga serán según lo dispuesto en la ITC-ICG 01, las normas UNE 60.310 y la norma ANSI / ASME B, complementadas con la especificación del Grupo Gas Natural, NT-906-GN Parte 2.
  - Los materiales y componentes de polietileno (PE) utilizados cumplirán los proyectos de Norma prEN 1555 partes, 1, 2, 3, 4 y 5. El resto de componentes no amparados por los proyectos de norma anteriores cumplirán las normas europeas correspondientes, o, en su ausencia las normas nacionales y otras normas vigentes, y serán aptos para su función.
  - Los accesorios cumplen las especificaciones de acuerdo con las normas aplicables en cada caso.
  - Homologación de los procedimientos de soldadura, y calificación de acuerdo con las normas API 1104, ANSI B-31.8, ASME VIII y IX, UNE 287-1 y UNE-EN 12.517-1 : 2006.
  - Las medidas adoptadas sobre protección externa contra la corrosión cumplen las disposiciones de las normas UNE 60.310 y UNE 60.311, a las que remite el reglamento técnico de distribución y utilización de gases combustibles y sus instrucciones técnicas complementarias.
  - La profundidad de enterramiento y protecciones en condiciones normales y en los cruces con obras viarias y otras conducciones cumple los requisitos establecidos en las normas UNE 60.310 y UNE 60.311 además de lo dispuesto en la normativa interna de Gas Natural.
  - Pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad de la conducción, cumplen lo dispuesto en el reglamento técnico de distribución y utilización de gases combustibles y sus instrucciones técnicas que remiten a las normas UNE 60.310 y UNE 60.311, tanto para tuberías de acero como tuberías de polietileno.
  - En el proyecto de instrumentación, en su caso, se utiliza:
    - API RP-550: Sobre montaje general de instrumentación.
    - NEC-NEMA: Sobre cableado eléctrico de conexiones y protecciones.
    - ISA: Sobre simbología utilizada.
  - El control sobre la arena y tierras de aportación se realizará según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento.
  - En lo referente a Obra Civil, se han considerado:
    - EHE 98: Instrucción de hormigón estructural del Ministerio de Fomento.
    - PG-3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.
    - Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura del M.V.
-

- 
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE del M.V.
  - Normativa técnica del Grupo Gas Natural: NT-131-D
  - Los materiales e instalaciones eléctricas se han especificado y diseñado de acuerdo con las normas siguientes:
    - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
    - Decretos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
    - UNE 60079-10: Material eléctrico para atmósferas explosivas. Parte 10. Clasificación de emplazamientos peligrosos.
  - La ejecución de Cruces y Pasos Especiales descritos para el presente proyecto se ajustará a las preinscripciones técnicas descritas en este proyecto, así como a la Normativa Interna del grupo Gas Natural (NT-GN).

#### 4.2. CRITERIOS DE DISEÑO APLICADOS.

A continuación se describen aquellos criterios más significativos que se seguirán en la instalación de las tuberías, enfocados en dos aspectos concretos del mismo: los trazados y diámetros de la canalización y la instalación de válvulas.

##### 4.2.1. Trazados y diámetros.

Los criterios aplicados a la hora de fijar los trazados y diámetros de las canalizaciones son los siguientes:

- Estudio de mercado o estudio de las características del cliente, ya comentados.
  - Posibilitar el suministro al mayor número de consumidores dentro de los sectores mediante la red que se diseña, optimizando el trazado para que las longitudes sean mínimas.
  - Poder continuar el desarrollo previsto de la red principal en años sucesivos según el plan global de gasificación y captaciones comerciales previsibles.
  - Estudio sobre planimetrías del [Excmo. Ayuntamiento de Carmona](#) y sobre el terreno, de los trazados que parecen más adecuados y sus variantes.
  - Adecuación al Régimen de Ordenación del Territorio.
  - Adecuado cumplimiento de las condiciones de protección de medio ambiente.
  - Contactos con empresas privadas y Ayuntamiento, para obtener información sobre las instalaciones de otros servicios enterrados.
-

- 
- Reconocimiento sobre el terreno de las diferentes alternativas, con objeto de evaluar las ventajas e inconvenientes que presentaban cada una de ellas.
  - Procurar discurrir por zonas terrizas y de acerado siempre que ello sea posible. En otro caso se planteará por aparcamiento, manteniendo la calzada como última opción.
  - Situar las canalizaciones de la red básica primaria a lo largo de calles principales y de mayor anchura, por zonas donde sea fácil enlazar con zonas de expansión del municipio.

Basándose en el estudio preliminar realizado y teniendo en cuenta las condiciones anteriores, se obtiene el trazado que se describe en el Capítulo 5.

#### **4.2.2. Válvulas de corte en Línea, derivaciones y acometidas.**

A lo largo de la red de distribución se colocarán válvulas de corte, derivación y acometida para mayor seguridad y operatividad de la misma.

Las válvulas de la red y acometidas serán del tipo esfera, con apertura y cierre a un cuarto de vuelta, de fácil maniobrabilidad, gran duración y escaso mantenimiento.

En todos los casos las válvulas se colocarán enterradas, accionables fácilmente desde superficie.

##### **Válvulas de corte y derivación.**

Permiten aislar una zona de la red, o algún ramal o derivación de la misma, bien sea por motivos constructivos o de alguna anomalía. También disponen de elementos para el venteo de los tramos de conducción aguas arriba y abajo de los mismos.

En general se instalarán el menor número posible de válvulas, que permita una correcta explotación de la red.

En redes con estructura ramificada, se instalarán válvulas de línea en puntos estratégicos que permitan aislar sectores de red de forma rápida en caso de situaciones de emergencia.

Como criterio general, se indica, que dichas válvulas deberán aislar zonas con un número de clientes domésticos del orden de 500 y con un volumen de gas en sus redes, no superior a 100 m<sup>3</sup>.

##### **Válvulas de acometida.**

Sirven para eliminar el suministro de gas a algún usuario por motivo de alguna anomalía en la instalación.

También pueden servir para proteger la instalación del usuario frente a algún percance en la red.

---



.....  
**Asimismo y conforme a la Reglamentación vigente, sirve como límite entre las propiedades de la compañía Distribuidora y el usuario.**

**Para cada edificio en que haya uno o más usuarios se instalará una válvula de acometida enterrada, situada fuera de los límites de la propiedad lo más próxima posible a éste. En el caso de que dicha acometida discurra también enterrada dentro de la propiedad privada en una longitud superior a 10 m., se colocará otra válvula de acometida a pie del edificio.**



## 5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO E INSTALACIONES.

El presente proyecto está constituido por la red que a continuación se describe, situada dentro del suelo público urbano del Término Municipal de **CARMONA**, y cuyas instalaciones que comprende para el presente proyecto son:

Ø Red de distribución con  $0,1 < \text{MOP} \leq 2 \text{ bar}$

### 5.1. ESTUDIO DEL TRAZADO

#### 5.1.1. Red de Distribución $0,1 < \text{MOP} \leq 2 \text{ bar}$

Desde la red existente, se realizará la canalización de las calles Santa Ana y González Girón, según se refleja en el plano adjunto Nº 1035/09-03. Las características técnicas de la canalización son las siguientes:

Descripción del recorrido	DN (Ø)	Canalización	Planos de consulta
C/ Santa Ana	200 mm	312	1035/09-03
C/ González Girón	200 mm	289	1035/09-03
Total de canalización para la ampliación de red en suelo urbano de			<b>CARMONA</b>
Total metros de canalización..... 601 m.			

### 5.2 PUNTOS CRÍTICOS DEL TRAZADO

Se determinan estos puntos, como aquellos donde la ejecución de la canalización se deberá realizar bajo las especificaciones técnicas detalladas en este proyecto y en las correspondientes Separatas Técnicas, que serán entregadas a las Autoridades competentes sobre los elementos afectados. La totalidad de la red proyectada discurre por viales pertenecientes al **Excmo. Ayuntamiento de CARMONA**, por lo que la ejecución de las obras se realizará según las especificaciones de este organismo. En las calles del municipio la canalización discurrirá paralela a las mismas, y siempre perpendicular a ellas en los tramos en las que las cruce.

El Contratista, antes del comienzo de las obras, requerirá de los Propietarios los permisos para cruzar las carreteras y servicios de los distintos Organismos afectados.

Antes de la realización de los trabajos en cada uno de los puntos o cruces especiales, el Contratista levantará un perfil de terreno a escalas H:



.....  
**1/1.000, V: 1/200**, indicando la situación y profundidad de la zanja, si ya se hubiese realizado en la entrada y salida del cruce, y someterá a la aprobación de GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., la ubicación definitiva de la conducción, protecciones a colocar en la conducción, zanja y fosos y terrenos a ocupar.

- Estos puntos de paralelismo y cruce se realizarán bajo las especificaciones técnicas detalladas en este proyecto de solicitud de licencia, que será entregado a las Autoridades competentes sobre el vial afectado.

### **5.3.- ORGANISMOS AFECTADOS.**

Teniendo en cuenta que el trazado de la **canalización proyectada** va a discurrir por zonas donde están instalados otros servicios varios, se ha considerado a la hora del diseño las conducciones presentes y futuras de los posibles Organismos o Empresas de Servicios que pudiesen verse afectados, así como los condicionantes expuestos por los mismos. Se relacionan a continuación los organismos afectados por la canalización:

- Excmo. Ayuntamiento de **CARMONA (SEVILLA)**.

El actual trazado de los servicios, se ha tenido en cuenta para proyectar el trazado definitivo de la canalización de gas natural, reseñando que el trazado de la Red de gas, se ejecutará tras confirmarse la posición exacta del conjunto de servicios existentes, mediante calicatas efectuadas a mano y cumpliéndose en todo momento las distancias reglamentarias a cualquier servicio en las afecciones.

Se tendrá especial cuidado con la red de abastecimiento de agua, garantizando la máxima distancia posible con las conducciones antiguas de la misma.

### **5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN.**

#### **5.4.1 Tubería de Polietileno.**

Las conducciones que formarán parte de la red de distribución de gas natural serán de P.E. de media o alta densidad para trabajar a presiones **de hasta 2 bar**, y a temperaturas comprendidas entre 0 °C y 20 °C.

El material PE-100 es un polietileno de tercera generación, bimodal producido de acuerdo al proceso Ziegler. Bimodal significa la presencia de dos diferentes familias de cadenas moleculares, una larga y otra corta. Ello confiere al material resultante una mayor resistencia a largo plazo que el P-80.

El incremento sustancial de dureza de este material hace que varias de sus características mecánicas sean superiores, así se obtiene un

---

.....  
incremento de la resistencia a la propagación de fractura a corto plazo.

El aumento de las características mecánicas del material permite que su utilización sea, o bien para disminuir el espesor de pared manteniendo la presión de operación inferior a **2 bar**, o bien utilizar este material para presiones superiores a **2 bar**.

**\*\* Las tuberías de polietileno 100 cumplirán con las siguientes características:**

Ø Los materiales y componentes de polietileno (PE) utilizados cumplirán las Normas UNE **EN 1555 partes 1, 2, 3, 4 y 5**, así como EM-011-E de Especificación de Materiales correspondiente la Normativa Interna del Grupo Gas Natural. El resto de componentes no amparados por los proyectos de norma anteriores cumplirán las normas europeas correspondientes, o en su ausencia las normas nacionales y otras normas vigentes, y serán aptos para su función.

Ø La canalización con material polietileno será de la clase PE-100 según clasificación **UNE EN ISO 9080**, con MRS resistencia a la presión hidrostática a largo plazo, de **10 MPa**.

- Color de tubería: naranja (P-100).

- Tipo de unión: a tope, por electrofusión o solapada.

Los accesorios serán compatibles con el tubo en todas las propiedades y características necesarias para garantizar una correcta unión, se utilizarán accesorios del tipo SDR 11, excepto para la tubería de diámetro nominal igual o superior a 110 mm., cuyos accesorios serán del tipo SDR 17,6.

Los controles a efectuar se realizarán según lo definido en la Norma UNE 60.311 a la que remite el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, emitiendo, para cada partida, certificado en los que conste:

- a) Que los tubos cumplen con las normas indicadas y con la Normativa del Grupo
  - b) Gas Natural: NT-011-GN y NT-012-GN.
  - c) Los controles y ensayos realizados.
-



5.4.2. Resumen por presiones de servicio.

Presión de Distribución	P - 100 MRS 10,0 SDR 17,6	LONGITUD (m)
0,1 < MOP ≤ 2 bar	Ø = 200 mm	Aprox. 601 metros
TOTAL aprox.		Aprox. 601 metros
** Los distintos tramos por los que la canalización discurre con las Presiones de Distribución que se describen, son ilustrados en los planos adjuntos al final del documento		

SDR = Relación entre Diámetro y espesor de pared.

MRS = Mínima resistencia requerida.

**6. PRUEBAS EN OBRA.**

Todas las canalizaciones y redes (tramos de red, acometidas y acometidas interiores enterradas) deberán ser sometidas a una prueba conjunta de resistencia mecánica y de estanqueidad, siempre con anterioridad a la puesta en disposición de servicio.

La presión a la que se realice dicha prueba conjunta, variará en función de la presión máxima de operación de las canalizaciones.

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanqueidad, queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.

**6.1. PRUEBAS EN OBRA PARA TUBERÍA DE POLIETILENO.**

La prueba de estanqueidad, se podrá realizar con gas inerte o aire comprimido.

Todas las pruebas de resistencia tendrán una duración mínima de 1 hora a partir del momento en que se haya estabilizado la presión y temperatura de fluido, siempre que la estanqueidad pueda ser verificada con agua jabonosa u otro método apropiado.

Si la estanqueidad de las juntas no puede ser controlada, la prueba debe prolongarse hasta un mínimo de 6 horas.

En la siguiente tabla se presenta el valor de la presión de prueba y duración mínima de la misma, de acuerdo con las prescripciones del Reglamento Técnico de Distribución y utilización de combustibles Gaseosos.

Presión de Servicio (bar efectivos)	Presión de Prueba (bar efectivos)	Duración mínima de la Prueba	
		Verificando la estanqueidad	Sin verificar la estanqueidad
<b><math>0,1 &lt; MOP \leq 2 \text{ bar}</math></b>	<b><math>1,75 \times MOP</math></b>	<b>1 hora</b>	<b>6 horas</b>
* La presión de prueba será siempre superior a 1 bar			

La duración de la prueba deberá ser como mínimo, la que permita detectar un caudal de fuga superior a  $0,025 \text{ m}^3\text{N/h}$ .

---

## **6.2. PUESTA EN MARCHA.**

La construcción y montaje de línea deberá cumplir en todo momento las prescripciones indicadas en las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, la norma UNE-EN 12.007, UNE- 12327 y las especificaciones de la compañía suministradora.

El montaje se efectuará de acuerdo con los planos y especificaciones de equipos y materiales incluidos en el presente proyecto y, será efectuado por personal especializado, en particular los trabajos de soldadura, para los cuales los soldadores se hallarán correspondientemente homologados.

Las pruebas a efectuar se ajustarán a lo ya expresado en los apartados correspondientes de cada instalación y se realizarán de acuerdo con los Servicios de Industria y directamente competentes.

Antes de la puesta en marcha se requerirán los siguientes certificados y documentación:

- Certificados de terminación de obra.
- Certificados de pruebas neumáticas de todos los tramos sometidos a prueba.

De acuerdo con el procedimiento establecido por la circular E-01/97 de la Dirección General de Industria, se entregará copia de todos los Certificados y Actas de pruebas a la *Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía*, la cual podrá asistir por medio de sus representantes legales a las pruebas descritas y a las que estime oportuno realizar.

La puesta en marcha será efectuada por personal especializado en este tipo de trabajos, según las necesidades de servicio y criterios técnicos establecidos por la Compañía Suministradora.

---



7. **PROGRAMA.**

La ejecución de la Acometida para suministro de gas natural, prevista en este proyecto de solicitud de licencia, con presión máxima de operación comprendida **entre 0,1 bar y hasta 2 bar**, se consolidará en un plazo aproximado de **tres semanas** a contar desde la fecha de inicio de la obra.

Estos plazos son meramente orientativos, viéndose influidos por las condiciones meteorológicas o imperativos establecidos por el **Excmo. Ayuntamiento de Carmona**.

---

---

**8. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.**

Se recoge en este Capítulo un resumen de los Anejos de esta Memoria:

– **ANEXO I: DETERMINACIÓN DE CAUDALES.**

Este anexo recoge los cálculos para la determinación de los caudales circulantes.

– **ANEXO II: BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONADO**

En este Anexo se exponen los cálculos realizados para la obtención de los diámetros y espesores elegidos para estas conducciones.

– **ANEXO III: DIMENSIONADO DE LAS ACOMETIDAS.**

En este Anejo se reflejan las longitudes de las acometidas para los distintos diámetros de canalización.

– **ANEXO IV: ESPESORES CALCULADOS Y ADOPTADOS**

En este Anejo se refleja la categoría de emplazamiento en la que ha sido incluida la zona por la que discurre la conducción de gas natural, el cálculo del espesor y el espesor adoptado para dicha conducción.

---

9. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Este proyecto consta de los documentos siguientes:

- DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEXOS.

Este documento está constituido por la memoria del proyecto.

- DOCUMENTO II: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

Se reflejan en este apartado, las características técnicas, normativas de aplicación, y en general, los factores a tener en cuenta durante las distintas fases de la obra objeto de este proyecto.

- DOCUMENTO III: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se incluyen un Estudio de Seguridad y Salud, donde serán establecidas las normativas y recomendaciones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

- DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO.

Se incluyen en este documento:

- Presupuesto por capítulos y resumen del mismo.

- DOCUMENTO V: PLANOS.

Los planos que se recogen en este documento son los siguientes:

- Plano de situación general.
  - Plano de emplazamiento.
  - Plano de Trazado en planta.
  - Dibujos Tipo.
-





**10. PRESUPUESTO.**

Asciende el presente Presupuesto para el “Proyecto de Solicitud de Licencia para canalización de Gas Natural a las calles Santa Ana y González Girón, de Carmona (Sevilla)”, a la expresada cantidad de:

**SIETE MIL CUATROCIENTOS UN EUROS CON TRENTA Y UN CÉNTIMOS ( 7.401,31.- € ).**

\*\* El desglose de este presupuesto, se refleja en el documento correspondiente de este proyecto, detallando los conceptos asociados.

Autor del Proyecto  
Severiano Blanco Belda

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur  
Colegiado, nº 369



## **ANEXOS A LA MEMORIA:**

### **ÍNDICE DE ANEXOS:**

- 1. ANEXO I. DETERMINACIÓN DE CAUDALES**
  - 2. ANEXO II: BASES DE CÁLCULO Y DIMENSIONADO**
  - 3. ANEXO III: DIMENSIONADO DE LAS ACOMETIDAS**
  - 4. ANEXO IV: ESPESORES CALCULADOS Y ADOPTADOS**
-

## 1. ANEXO I. DETERMINACIÓN DE CAUDALES.

En este capítulo reseñar, que se seguirán los Criterios y Procedimientos Técnicos de Distribución del Grupo Gas Natural, especificados en la NT-200-E-GN.

Asimismo destacar, que para la determinación de los caudales circulantes, se han tenido en cuenta el nº de viviendas existentes y futuras, locales comerciales y zonas dotacionales.

### 1.1. DOMÉSTICO.

El caudal total doméstico se calcula mediante la expresión

$$Q \left[ \frac{m^3(n)}{h} \right] = b + 0,4(n_1 + n_2 + 0,5n_3 + 1,5n_4 + 2n_5)^{0,736} + F_s(0,13T + a)$$

Siendo:

- Q = Caudal total previsto en m<sup>3</sup>(n)/h
- b = 2 m<sup>3</sup>(n)/h si se suministra a uno o varios calentadores instantáneos de 320 a 380 Kcal/min (calentadores de 13 l/min). 0,8 m<sup>3</sup>(n)/h en el resto de casos.
- n<sub>1</sub> = nº de aparatos de cocción
- n<sub>2</sub> = nº de calentadores instantáneos de 125 Kcal/min (calentadores de 5 l/min)
- n<sub>3</sub> = nº de encimeras, hornillos, lavadoras, secadoras, etc.
- n<sub>4</sub> = nº de calentadores instantáneos de 200 a 250 Kcal/min (calentadores de 10 l/min)
- n<sub>5</sub> = nº de calentadores instantáneos de 320 a 380 Kcal/min (calentadores de 13 l/min)
- T = suma de potencias útiles de calefacción en te/hora
- a = suma de consumos de aparatos de producción de agua caliente por acumulación, en m<sup>3</sup>(n)/h, indicados en la placa de características de cada aparato.
- F<sub>s</sub> = Factor de simultaneidad

Dicha fórmula resulta aplicable a partir de cincuenta clientes, con un coeficiente de simultaneidad de 0,51. El factor T de potencia útil de calefacción a aplicar para cada tipo de caldera es el siguiente:

Calderas 20/20 te/h (23/23 kW).	12,0 te/h
Calderas 24/24 te/h (28/28 kW)	14,4 te/h
Calderas 30/30 te/h (35/35 kW)	18,0 te/h

---

## 1.2. COMERCIAL

Se usará, en general, la información facilitada en el estudio de mercado. En caso de no disponer de datos concretos de caudales horarios en clientes comerciales a captar, ni su distribución o situación, ni su tipo de actividad, se considerará un consumo comercial del 20 % con respecto al consumo doméstico a 20 años (con zonas de expansión).

## 1.3 INDUSTRIAL

Se deberá determinar por suma directa de los consumos de los distintos aparatos en cada una de las industrias o establecimientos, salvo que existan consumos excluyentes (calefacción, climatización a gas).

Si existen instalaciones que tengan previsto efectuar ampliaciones o sustituciones de equipos que comporten incremento de consumos en el futuro, deberá ser tenido en cuenta a la hora de calcular el caudal demandado.

En el caso de modulaciones específicas (p. ej. Consumos exclusivamente nocturnos, como hornos de pan) dicho consumo será tenido en cuenta a la hora de dimensionar la red, pero considerando tan sólo la mitad del mismo.

En el caso de clientes potenciales industriales-grandes consumidores, se considerará en el dimensionado de nuevas redes el 100 % del consumo potencial previsto.

Para los estudios de viabilidad de suministro a nuevos clientes potenciales industriales-grandes consumidores, desde infraestructuras en servicio y operación, se aplicarán los siguientes criterios:

- a) Los informes de viabilidad de suministro tienen un período de vigencia de 12 meses. Superado dicho plazo, sin existir confirmación de su captación, se procederá a su no consideración en estudios posteriores en la red de suministro, con el objetivo de actualizar las peticiones recibidas no materializadas y posibilitar el suministro a nuevos clientes potenciales y reservas de capacidad. En consecuencia, será necesario solicitar un nuevo informe de viabilidad de suministro cuando se supere el plazo indicado.
- b) En la revisión periódica de las infraestructuras en operación, se aplicará el mismo criterio del apartado anterior, no considerando los clientes potenciales con petición de estudio superior a 12 meses.

En los casos en los que no se dispone de información concreta de los tipos de clientes que se ubicarán a medio-largo plazo, se considerará como aproximación un consumo horario de 60 kcal/h por m<sup>2</sup> de superficie edificable, equivalente a 7 kW (0,6 m<sup>3</sup>(n)/h) cada 100 m<sup>2</sup> de superficie edificable.

Caudal total será la suma de los caudales doméstico, comercial e industrial/gran comercio

---

## 2 ANEXO II. DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL.

Las características consideradas para el cálculo de los diámetros de la red han sido las siguientes:

Fluido: gas natural.

Densidad relativa: 0,60.

Conducciones principales: Polietileno media /alta densidad.

Las limitaciones de velocidad y presión en la red para la realización de cálculos han sido:

Presión máxima de operación	2 bar
Velocidad media max	20 m/s

Las fórmulas utilizadas para el programa de cálculo son las que a continuación se indican:

$$P_a - P_b = 30.687 * s * L * Q^{1,82} * D^{-4,82}$$

$$V = 378 \frac{Q}{PD^2}$$

Donde:

- $P_A^2 - P_B^2$  = pérdida de carga cuadrática en bar<sup>2</sup>
- $P_a - P_b$  = pérdida de carga en mbar
- $P_A$  = presión absoluta en bar en el inicio del tramo
- $P_B$  = Presión absoluta en el tramo del tramo
- $P_a$  = presión relativa en mbar en el inicio del tramo
- $P_b$  = presión relativa en mbar en el extremo del tramo.
- $s$  = Densidad relativa del gas (0,62)
- $L$  = Longitud del tramo (m)
- $Q$  = Caudal en el tramo (m<sup>3</sup> (n)/h)
- $D$  = Diámetro interior del tramo (mm)
- $V$  = Velocidad del gas (m/s)
- $P$  = Presión absoluta en el nudo final en bar.
- Temperatura de operación: 15 °C.
- Peso molecular del gas : 19,2 - 16,52



- 
- Densidad (15 °C, 1 atm): 0,807 – 0,695 Kg/ Nm<sup>3</sup>
  - Rugosidad absoluta de la conducción: 40 – 50
  - Longitud: 1,1 longitud real.

Además de la comprobación de presión final en el tramo, se verifica que la velocidad en el mismo no supere los *20 m/s*.

A la hora de llevar a cabo el dimensionado de la red se ha tenido en cuenta la saturación final del mercado, incluyendo dentro del caudal de cálculo el correspondiente a todos los consumos existentes en el municipio.

**\*\*** El cálculo se ha realizado mediante programa informático considerando los trazados de la red de distribución abiertos y el consumo punta al final del mismo (condiciones más favorables).



### 3. **ANEXO III: DIMENSIONADO DE ACOMETIDAS.**

Se entiende por acometida, el tramo de conducción comprendido entre la red y la válvula de acometida.

Por definición y con el fin de obtener el dimensionado más ajustado a la demanda (y por tanto más económico), se calculará dicho tramo, de manera que el cociente entre la pérdida de carga máxima y la longitud del tramo en que se produce (pérdida de carga unitaria) sea conocido.

Aplicando dicho criterio, a continuación se detallan los caudales máximos expresados en m<sup>3</sup>/h que pueden vehicular los diversos diámetros comerciales de acometidas en función de su longitud.

Presión máxima de operación 2 bar	Q Nm³/h (función de la longitud de la acometida)		
DN Acometida	L < 3m	3 < L < 6 m	6 < L < 10 m
15	10	-	-
32	60	40	30
50	200	140	100



#### 4.- ANEXO IV. CÁLCULO DE ESPESORES.

##### 4.1. ESPESOR CALCULADO Y ADOPTADO PARA TUBERÍA DE POLIETILENO.

Se adopta para los tramos a construir en la red, conducción de polietileno del tipo P-100 SDR 17,6 para diámetros inferiores o igual a 250 mm.

$SDR = \text{Diámetro} / \text{Espesor}$

Manteniendo así según lo establecido en la norma UNE-EN 12.007-2 un coeficiente de seguridad requerido mayor o igual a 2, según la fórmula:

$$C = \frac{20 \times MRS}{MOP \times (SDR - 1) \times D_f}$$

Donde:

C = Coeficiente de seguridad (Mínimo 2)

MRS = Mínima resistencia Requerida P-100: 10 MPa.

MOP = Presión Máxima de operación en bar.

SDR = Relación Entre diámetro y espesor de pared (D/t).

$D_f$  = coeficiente de reducción, usado para calcular la MOP que considera la influencia de la temperatura de operación

Los espesores normalizados y utilizados en las redes de GAS NATURAL ANDALUCÍA son:

SDR 17,6	Ø 250	$E = 14,2 \text{ mm}$
	Ø 200	$E = 11,4 \text{ mm} + 1,40 \text{ mm}$
	Ø 160	$E = 9,1 \text{ mm} + 1,20 \text{ mm}$
	Ø 110	$E = 6,3 \text{ mm} + 0,9 \text{ mm}$
SDR 11	Ø 63	$E = 5,8 \text{ mm} + 0,80 \text{ mm}$
	Ø 32	$E = 3,0 \text{ mm} + 0,50 \text{ mm}$





AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN  
LAS CALLES SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN.

SOLICITUD DE LICENCIA

CARMONA - ( Sevilla )

Número doc. ETIA, S.L. 1035 - Licen - 2009

---

**DOCUMENTO II:**  
**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

---

## **ÍNDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. GENERALIDADES**

- 1.1. OBJETO
- 1.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
  - 1.2.1. Generalidades
  - 1.2.2. Desplazamiento de las Fases de Obra.
  - 1.2.3. Paralización de las Fases de Obra
- 1.3. PLIEGO, NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES
- 1.4. CONTRADICCIONES Y PRIORIDADES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

### **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

- 2.1. CAMPO DE APLICACIÓN
- 2.2. EQUIPAMIENTO
- 2.3. TRAZADO
- 2.4. PERMISOS Y AUTORIZACIONES
- 2.5. MATERIALES
- 2.6. OBRA CIVIL
- 2.7. MONTAJE MECÁNICO
  - 2.7.1. Tubería de Polietileno
- 2.8. SEÑALIZACIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD
- 2.9. PRUEBAS
  - 2.9.1. Generalidades
  - 2.9.2. Tubería de Polietileno
- 2.10. PUESTA EN SERVICIO

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

- 3.1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA OBRA CIVIL.
    - 3.1.1. Objeto
    - 3.1.2. Replanteo
    - 3.1.3. Rotura de Pavimentos
    - 3.1.4. Apertura de zanja
    - 3.1.5. Profundidad y fondo de zanja
-



- 
- 3.1.6. Anchura
  - 3.1.7. Distancia a edificios y obras subterráneas
  - 3.1.8. Cruce de obstáculos (Puntos Especiales)
  - 3.1.9. Cruce y paralelismo con otras Conducciones
  - 3.1.10. Pretapado de la tubería
  - 3.1.11. Banda de señalización
  - 3.1.12. Relleno de la zanja y recubrimiento final
  - 3.1.13. Reposición de pavimentos

**3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA MONTAJE MECÁNICO EN POLIETILENO**

- 3.2.1. Objeto
- 3.2.2. Tubería
- 3.2.3. Personal
- 3.2.4. Almacenamiento y Manejo
- 3.2.5. Transporte y Acopio en Obra
- 3.2.6. Criterios Básicos
- 3.2.7. Soldadura
- 3.2.8. Descenso de los Tubos a la Zanja
- 3.2.9. Instalación de Elementos Auxiliares

**4. ASPECTOS TÉCNICOS Y ORGANIZATIVOS A CONSIDERAR**

- 4.1. SENTIDO DE AVANCE Y FRENTES DE OBRA
  - 4.1.1. Frentes de obra
- 4.2. PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN
- 4.3. LIMITACIÓN DE LOS FRENTES DE OBRA
- 4.4. DISPOSICIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS LIMITACIONES DEL FRETE DE OBRA Y DISTANCIAS ENTRE FASES DE OBRA.

**5. ESPECIFICACIONES**

---

1. GENERALIDADES.

1.1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones tiene como finalidad establecer las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución de los trabajos para la construcción del Proyecto.

1.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

1.2.1. Generalidades

El Contratista será responsable de la completa y correcta ejecución de las obras con los dibujos, diseños, planos y especificaciones del Proyecto y las instrucciones o modificaciones aprobadas por GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., que deberán incluir los condicionantes establecidos posteriores: Ayuntamiento, otras compañías de servicios, etc.

Para aquellas unidades de obra que no estén definidas en los sistemas de construcción de los documentos contractuales, el Contratista efectuará los trabajos, ateniéndose a las instrucciones GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. En los casos que sean necesarios, los materiales a utilizar serán de primera calidad.

1.2.2. Fases de Obra.

Las fases de ejecución se mencionan en siguientes puntos y se realizarán según las indicaciones expuestas por el [Excmo. Ayuntamiento de CARMONA](#).

Por falta de materiales y/o permisos a suministrar GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., puede producirse una parada del contratista en una fase de la obra.

Quedará a juicio de GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. definir al contratista si se amplía o reduce la separación prevista entre la fase parada y las restantes de la obra. La decisión tomada será aceptada sin que esto suponga reclamación alguna.

Una vez que se pueda comenzar la fase parada, se reanudarán los avances hasta que se consigan los distanciamientos previstos, considerando los rendimientos por fases los previstos en el programa contractual.

---

---

### **1.3. PLIEGOS, NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES.**

Para todo lo no previsto o descrito en el presente Pliego, se aplicarán los criterios y recomendaciones fijadas en las siguientes normas y códigos, en la versión vigente en el momento de la construcción:

- Normas UNE
- Normas API
- Normas ASTM
- Normas MSS-SP
- Normas DIN
- EH-PRE-72. Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado.
- ANSI B.31.8. Última edición para conducciones de gases.
- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- EHE-02. Instrucción de hormigón estructurado del Ministerio de Fomento.
- Reglamentos electrotécnicos de Alta, Media y Baja Tensión.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamentos oficiales que eventualmente puedan publicarse antes del comienzo de las obras.

Además se cumplirá con los procedimientos recogidos en las Normas Técnicas del Grupo Gas Natural (NT-GN) y las especificaciones de GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A.

No se podrá adoptar ninguna disposición diferente de las precisadas en este Pliego de Condiciones sin notificarlo por escrito a la compañía distribuidora y sin la obtención de su aprobación correspondiente.

### **1.4. CONTRADICCIONES Y PRIORIDADES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

En el caso de existir alguna contradicción entre este documento y el resto de los facilitados al Contratista, se resolverá de acuerdo con el orden de prelación que establezca el Contrato.

---

---

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

### **2.1. CAMPO DE APLICACIÓN**

El presente pliego será de aplicación en las distintas fases de realización de las canalizaciones destinadas a la conducción de gas natural (*segunda familia*), según la UNE 60.002 con presión máxima de operación de *2 kg/cm²*.

### **2.2. EQUIPAMIENTO**

Para realizar las distintas operaciones que conforman los trabajos de canalización en redes y acometidas deberán usarse las tecnologías que sean de aplicación en cada material por medio de empleo de los útiles y máquinas específicas, manipuladas por personal adiestrado para su uso y, en su caso, con documentación que acredite su capacidad, a fin de conseguir el mejor aprovechamiento de los materiales y el máximo de seguridad para las personas y las cosas.

### **2.3. TRAZADO**

En base a los datos y documentación recogida por los servicios técnicos de la Compañía Distribuidora, se han elaborado los planos de proyecto que se incluyen en el Documento de Planos, en los que se indica el trazado de la canalización.

### **2.4. PERMISOS Y AUTORIZACIONES**

Este apartado estará formado por los distintos permisos y autorizaciones que sean necesarios para la realización de la obra, otorgados por aquellos Organismos Públicos o Privados que tengan jurisdicción sobre la zona en que se realicen los trabajos.

Será por cuenta de la Compañía Distribuidora la obtención de estos permisos, correspondiendo al contratista, encargado de la realización de la obra, la obtención de las condiciones de señalización requeridas por parte de los Servicios Municipales y , si hubiera lugar, de otros Organismos para el inicio y ejecución de las obras.

### **2.5. MATERIALES**

La práctica totalidad de los materiales a instalar en las redes y acometidas objeto de este proyecto será suministrada por la Compañía Distribuidora, que cuidará de obtener y archivar los certificados que acrediten que el material cumple con la reglamentación vigente y las normas que sean de aplicación en cada caso.

El almacenamiento de los materiales deberá efectuarse según las especificaciones propias de cada material, a fin de conseguir que permanezcan sus características propias durante todo el tiempo, evitando

---

con ello que se produzcan deterioros que lo dejen inservible, tales como apoyo en superficies inadecuadas, exceso de carga por alturas de apilado excesivas, agresiones físicas o químicas, etc.

Tanto en el momento de la entrega del material al equipo instalador como en la recepción del material sobrante de obra, deberán realizarse las inspecciones precisas que garanticen que el tránsito de material es el consignado en los documentos pertinentes y que se encuentra en perfecto estado para su uso inmediato.

Los materiales utilizados para la realización de las canalizaciones serán:

- Ø Polietileno, P-100 según clasificación ISO TR 9080, con una resistencia Mínima Exigida (MRS = 10,0 MPa), o P-80, según UNE 1555-EN/02.
- Ø La tubería podrá suministrarse en bobinas o en barras. La longitud de las primeras podrá ser de hasta 50 m., siendo el largo habitual de las barras de 8 m. No obstante podrán variarse estas longitudes cuando por las características de la obra se estime conveniente el uso de otras dimensiones.
- Ø El suministro será en rollo o bobina para tubería de diámetros 32, 63, 90 y 110 milímetros y en barra para las tuberías de diámetros mayor ó igual a 160 mm.

## **2.6. OBRA CIVIL**

La obra civil implicará todos los trabajos tendentes a situar la red o acometidas en condiciones tales que permanezcan en el tiempo las características de buena instalación, conseguidas en el momento de la finalización de su montaje.

Por ello deberá tomarse un especial cuidado en la realización de todas y cada una de las fases de que se compone:

- Replanteo.
- Excavación.
- Relleno.
- Compactación.
- Restitución.

El contratista responderá de la ejecución correcta de la Obra Civil según las técnicas adecuadas, asumiendo los perjuicios que una mala realización pudiera ocasionar y subsanando todo defecto que aparezca dentro del año siguiente a la terminación de la obra, siempre que no justifique documentalmente que el defecto es imputable a agentes externos.

---

---

## 2.7. MONTAJE MECÁNICO.

La obra mecánica estará compuesta por el conjunto de operaciones que se realizan para conseguir el tendido de los distintos elementos de una canalización (red o acometida), aplicando las tecnologías que le son propias.

El Contratista tendrá en cuenta, dada la climatología de la zona, el poder afrontar las bajas temperaturas de cara a la soldadura y tendido de tubería.

### 2.7.1. Tubería de Polietileno.

Se pondrá especial cuidado en la programación del montaje mecánico para dejar al menos pre-tapada toda la tubería puesta en zanja en el día.

La unión de las tuberías entre sí y/o con los accesorios necesarios se realizará por medio de soldadura *térmica* y cuando se deban instalar elementos de distinto material se emplearán juntas mecánicas con bridas o accesorios diseñados especialmente según normas de reconocido prestigio.

## 2.8. SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Durante la ejecución de los trabajos se mantendrá una correcta señalización y vallado conforme a las indicaciones del Director de Obra y las normas al respecto, ya sean Municipales o del Organismo afectado.

Asimismo es de obligado cumplimiento para todo el personal que trabaje en las obras, sin excepción, el Manual de Seguridad en vigor de la Compañía Distribuidora.

## 2.9. PRUEBAS.

### 2.9.1. Generalidades.

Una vez terminada la instalación y previo a la puesta en servicio se realizará una prueba conjunta de Resistencia - estanqueidad se realizará con gas inerte o aire comprimido a una presión superior a de **1,75 x MOP** (siempre será superior a 1 bar), durante un período mínimo de 6 horas, prolongándose a 24 horas para la comprobación de la estanqueidad de la misma.

Se definirán en cada momento los tramos a probar, programando con antelación el comienzo de la prueba con objeto de avisar a los representantes de la Administración para que presencien la misma, si así lo requieren.

El tramo a probar se presurizará hasta el valor requerido en condiciones controladas. El valor de presión se verificará utilizando un manómetro de, como mínimo clase 0´6, con un rango máximo de medición de 1,5 veces la presión de prueba.

---



Si es apropiado, puede utilizarse igualmente un dispositivo de registro de clase 1. Se realizará una verificación para asegurarse de que todo el tramo está presurizado. Para tener en cuenta las variaciones de temperatura que pueden afectar a la presión de prueba, ésta puede medirse mediante un instrumento con una escala mínima de lectura de 1K.

Los instrumentos de medida cumplirán las normas o especificaciones apropiadas, y dispondrán de certificados de calibración actualizados. Los manómetros cumplirán las Normas EN 837-1, EN 837-2 Y EN 837-3, donde sean de aplicación. El equipo de prueba utilizado, resistirá la presión de prueba correspondiente.

Se pondrá especial atención para no exceder en los tramos a probar, el valor de presión para la prueba. En la prueba deberán tomarse las medidas que procedan para evitar riesgos potenciales para las personas y el medio ambiente.

Siempre que sea posible es conveniente que la tubería enterrada, no obstante, si ésta estuviera descubierta, se mantendría su seguridad de forma adecuada. En el momento de aumentar la presión, ninguna persona no autorizada entrará en la zona de prueba de cualquier parte descubierta del tramo a probar, u obstaculizará ésta. Si es necesario, se colocarán carteles de señalización.

Las pruebas de presión no se realizarán contra válvulas cerradas.

Durante las pruebas se impedirá el movimiento de las tuberías que no tengan resistencia axial suficiente, por el propio diseño o utilizando medios externos.

Si las pruebas de presión han sido completadas con un resultado satisfactorio, es conveniente poner en servicio el tramo probado lo antes posible. Si transcurre un período de tiempo entre las pruebas y la puesta en servicio, es conveniente mantener presurizado el tramo probado. Antes de la puesta en servicio se controlará la presión para asegurarse de que no se ha deteriorado la canalización.

Una vez finalizadas las pruebas, se procederá al levantado del acta correspondiente en el que se recogerá los resultados de las mismas.

Si el resultado de la prueba no fuera satisfactorio el Contratista deberá realizar las operaciones de reparación que sean necesarias para subsanar los defectos, siendo a su cargo todos los trabajos que se ocasionen, si las causas del defecto son imputables a mala instalación o manipulación de los materiales integrantes de la canalización.

### 2.9.2. Tubería de Polietileno.

La prueba de estanqueidad, se podrá realizar con gas inerte o excepcionalmente aire; a una presión superior a  $1,75 \times MOP$ .

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones se someterán, enteras o por tramos, a la prueba que a continuación se define:

- \* Prueba de estanqueidad en redes con  $0,1 < MOP \leq 2$  bar:

Se someterá el tramo a verificación mediante aire, a una presión efectiva de  $1,75 \times MOP$  bar, durante por los menos 1 hora a partir del momento en que se alcance y estabilice esta presión y siempre que la estanqueidad de las juntas pueda ser verificada con agua jabonosa u otro medio adecuado. Si la estanqueidad de las juntas no puede ser controlada, la prueba se prolongará hasta 6 horas como mínimo.

Todas las pruebas de resistencia tendrán una duración mínima de 1 hora a partir del momento en que se haya estabilizado la presión y temperatura de fluido, siempre que la estanqueidad pueda ser verificada con agua jabonosa u otro método apropiado. Si la estanqueidad de las juntas no puede ser controlada, la prueba debe prolongarse hasta un mínimo de 6 horas.

En la siguiente tabla se presenta el valor de la presión de prueba y de duración mínima de la misma, de acuerdo con las prescripciones del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.

Presión de Servicio (bar efectivos)	Presión de Prueba (bar)	Duración Mínima de la Prueba	
		Verificando estanqueidad	Sin verificar estanqueidad
$0,1 < MOP \leq 2$ bar	$1,75 \times MOP^*$	1 hora	6 horas
* La presión de prueba será siempre superior a 1 bar.			

### 2.10. PUESTA EN SERVICIO.

La puesta en marcha será efectuada por personal especializado, de acuerdo con las necesidades de servicio.

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

#### **3.1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA OBRA CIVIL.**

##### **3.1.1. Objeto.**

El presente pliego tiene por objeto definir los criterios básicos a considerar para la realización de obra civil correspondiente a la instalación de conducciones de P.E. para gas natural con presión desde  $0,1 < MOP \leq 2 \text{ kg/cm}^2$ .

##### **3.1.2. Replanteo.**

Previamente a la construcción, el Contratista realizará, de acuerdo con GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., un replanteo del eje del trazado de la conducción, así como de las arquetas de válvulas y obras anejas.

El Contratista deberá, conjuntamente con la ejecución del replanteo, ejecutar calicatas de reconocimiento para descubrir los servicios existentes de diversas compañías, estos servicios deberán quedar perfectamente ubicados, señalizados e identificados.

Donde la marcha del trabajo lo requiera, se colocarán carteles donde se indiquen el tipo de servicios y la profundidad.

Cuando el Contratista encuentre obstáculos no previstos o indicados en los planos del proyecto que le impidan la realización del trazado señalado, lo comunicará inmediatamente por escrito a GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., que indicará las medidas a adoptar.

En el trazado en caminos, el Contratista deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización pasos provisionales y elementos de seguridad que dicte la Legislación vigente y las Ordenanzas Municipales en el momento de la ejecución de las obras, tanto para la señalización de las obras como desvíos de tráfico y protección y las que eventualmente pudieran solicitar los organismos interesados.

Previamente al comienzo de las obras, GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. procederá en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes.

Una vez replanteada la traza y balizada la zona de ocupación temporal, el Contratista entregará copia a GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. de los siguientes datos:

- Replanteo de la traza con alineaciones, ángulos, distancias parciales, al origen, etc.
  - Croquis de vértices a puntos fijos.
-

- 
- Croquis de replanteo de los servicios afectados con indicación de la propiedad del servicio, de su situación, dimensiones, profundidad, material del servicio, etc. y cuantos datos sean necesarios para su correcta identificación.
  - Copia del Acta de ocupación temporal.

### 3.1.3. Rotura de Pavimentos.

Si las zanjas se realizan sobre zonas pavimentadas el pavimento debe demolerse con un corte limpio con máquina, cuando se trate de aglomerados y por losetas enteras. En todos los casos la rotura se hará de tal forma que no se produzcan desmoronamientos ni deterioros del pavimento próximo a los bordes en la fase de excavación y la superficie afectada sea lo menos posible.

Los materiales que estén destinados a ser empleados de nuevo deberán dejarse de modo que no dificulten la circulación ni entorpezcan la buena marcha de los trabajos y se puedan emplear con facilidad cuando se reponga el pavimento.

Aquellos materiales que no puedan ser utilizados en la posterior reposición del pavimento deberán ser trasladados con la máxima rapidez al vertedero, con el fin de que no se mezcle con ellos la tierra procedente de la excavación, la cual quedaría inservible para el posterior relleno de la zanja.

### 3.1.4. Apertura de la zanja.

Las tuberías que se van a instalar deberán quedar enterradas de acuerdo con lo señalado en los dibujos tipo del Proyecto previéndose pasos especiales en los puntos donde se crucen carreteras, ferrocarriles, calles, etc.

La excavación de la zanja podrá realizarse a mano o a máquina, quedando a criterio de GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. cuando y donde deberá emplearse la excavación a mano de la zanja. No obstante se optará preferentemente por la excavación con medios mecánicos, resultando necesario analizar la posibilidad y viabilidad de utilizar la zanjadora como sistema de apertura en zanja, reduciendo así la posible ocupación de la vía pública.

De forma general se deberá prever la utilización de zanjadora en los siguientes casos:

- Cuando el ancho de la calzada sea como mínimo de 5 metros, si la canalización discurre por zona interurbana o urbana.
  - Cuando el diámetro de la conducción sea igual o inferior a 250 mm.
-

---

**En la operativa de canalización con zanjadora se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:**

- § Que la longitud mínima de agrupación de obras sea de 900 metros.**
- § Si existen servicios perpendiculares a la traza de la canalización prevista, la distancia entre los cruces debe ser igual o superior a 10 metros.**

**En los tramos susceptibles de utilizar zanjadora, previa a su aplicación, deberán obtenerse información completa acerca de los posibles servicios existentes en el subsuelo.**

**Todas las indemnizaciones por interrupciones, deterioros, daños o roturas de otros servicios e instalaciones, producidos en ésta o cualquier otra fase de los trabajos, será por cuenta y cargo del Contratista.**

**Cuando sea preciso efectuar acoplamiento de accesorios, soldaduras, toma de placas, revestimiento de uniones, etc. con la tubería en el fondo de la zanja, el Contratista efectuará a su cargo pozos que permitan la fácil ejecución de dichos trabajos.**

**Los productos procedentes de la excavación deberán situarse de forma que no entorpezcan el desarrollo de los trabajos y no impidan la libre evacuación de las posibles aguas pluviales por los sumideros situados a este efecto, evitando al mismo tiempo que exista el riesgo de inundaciones bien en la zanja o en la vía pública y disponiéndolos de forma que se dejen pasos suficientes tanto para los vehículos como para los peatones, en particular en los accesos a inmuebles, almacenes, garajes, etc. No obstante referente a los productos procedentes de la excavación se atenderá lo dispuesto por las Ordenanzas Municipales.**

**Si alguno de los servicios existentes sufriera algún daño, se notificará de inmediato a los servicios de inspección de la Compañía Distribuidora y al propietario del servicio para que proceda a su reparación.**

### **3.1.5. Profundidad y fondo de Zanja.**

**La zanja se realizará con la profundidad necesaria para situar la tubería de forma que su generatriz superior esté situada a una profundidad igual o mayor de 0,80 m para DN de 40 a 110, ambos inclusive, y de 1 metro para DN de 160 a 315, ambos inclusive, con relación al nivel definitivo del suelo. En los cruces con carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., se aumentará el recubrimiento mínimo.**

**El Contratista queda obligado a deslizar *10 cm.* más de profundidad siempre que el fondo de la zanja no sea de material seleccionado, adecuado para el apoyo de la tubería, y esto se realizará sin extra-coste alguno.**

---

El fondo de zanja estará desprovisto de piedras y de los elementos duros que se hayan encontrado en la excavación habiendo procedido a su saneamiento y compactación cuando no ofrezcan garantías de estabilidad permanente. Estará perfectamente enrasado y exento de cambios bruscos de nivel.

Para que exista un apoyo uniforme de la tubería y garantizar su perfecta instalación, se rellenará el fondo de zanja de 0,10 m de tierra cribada o arena lavada que deberá enrasarse adecuadamente.

En los esquemas tipo se indican las profundidades recomendables dependiendo de los distintos emplazamientos.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debe colocarse la tubería a una profundidad menor de la anteriormente indicada, se tomarán las medidas especiales de protección de la tubería, que garanticen que no estará expuesta a esfuerzos superiores a los que soportaría si estuviera a su profundidad mínima.

#### **3.1.6. Anchura.**

La anchura de la zanja será la indicada en los planos tipo correspondientes con dos objetivos principales:

- Garantizar la no existencia de otros servicios a menos de 0,20 m de la tubería.
- Tener suficiente espacio para realizar el tendido de la tubería con las ondulaciones necesarias para que absorba todas las dilataciones y contracciones que puedan producirse en la misma.

#### **3.1.7. Distancia a Edificios y Obras Subterráneas.**

La distancia mínima recomendable a que debe situarse la canalización con relación a la línea de fachada variará dependiendo del tipo de conducción:

##### *Polietileno.*

La distancia a que debe situarse la canalización respecto a la línea de fachada es de 1,0 m, facilitando de esta manera la instalación de las acometidas.

Si esta distancia no se cumpliera, se protegerá la tubería adecuadamente, mediante envainado en toda la zona, con distancia mínima recomendada, evitándose una distancia a la fachada inferior a 0,30 m.

En el caso de encuentro con obras subterráneas, se procurará que la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas sea igual o superior a 0,20 m.

---

### **3.1.8. Cruce de obstáculos (Puntos Especiales)**

El Contratista antes del comienzo de las obras requerirá de los Propietarios, los permisos para cruzar las carreteras, ferrocarriles, cursos de agua, caminos y servicios de los distintos Organismos afectados.

Así mismo, antes del comienzo de las obras de cada cruce el Contratista conseguirá la autorización del Organismo competente para comenzar los trabajos y comunicará la fecha de comienzo de los mismos, respetando en todo momento las cláusulas o condicionamientos que imponga la Autoridad competente.

Antes de la realización de los trabajos en cada uno de los puntos o cruces especiales, el Contratista levantará un perfil de terreno a escalas  $H: 1/1.000$ ,  $V: 1/200$ , indicando la situación y profundidad de la zanja, si ya se hubiese realizado en la entrada y salida del cruce, y someterá a la aprobación de GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., la ubicación definitiva de la conducción, protecciones a colocar en la conducción, zanja y fosos y terrenos a ocupar.

Todos los cruces de ferrocarriles y carreteras serán realizados en principio de acuerdo a lo indicado en los planos de Proyecto o planos tipo correspondientes para cruces de carreteras y ferrocarriles. No obstante, será el Ingeniero quien en cada caso y a pie de obra defina exactamente las longitudes y profundidades a dar al tubo de protección, línea y respiraderos, así como las protecciones que estime necesarias.

Estas obras, con sus longitudes definitivas serán abonadas al Contratista aplicando los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

El tramo de conducción instalada en el cruce, deberá ser probada e independientemente del ensayo general a la línea y de la presión indicada en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.

Para todos los cruces de ferrocarril o carreteras, el Contratista deberá notificar al Ingeniero con *15 días* de antelación la fecha prevista de ejecución del cruce.

Los cruces con caminos se protegerán de acuerdo con los dibujos tipos correspondientes, así como las instrucciones dadas por GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A.

### **3.1.9. Cruces y Paralelismo con otras Conducciones.**

Todos los servicios enterrados existentes, como tuberías, cables o cualquier otro serán cruzados por la conducción bien bajo o sobre estos servicios, adoptando de las dos posibles soluciones aquella que garantice una profundidad mínima de enterramiento igual a la

---



---

**indicada en los planos tipo y en los planos relativos a ese cruce. Las protecciones a colocar serán las definidas en los planos tipo.**

**\*\* Si se cruzan tuberías metálicas, las canalizaciones serán protegidas exteriormente mediante el refuerzo del revestimiento,**

**\*\* Se usarán siempre, como material de protección entre servicios, los materiales alternativos a las planchas de polipropileno, que aparecen en la NT-131-E, salvo orden de Gas Natural.**

**\*\* Los puntos considerados Pasos Especiales se ajustarán a las preinscripciones descritas en la Normativa Interna del grupo Gas Natural según NT-GN.**

### **3.1.10. Pre-tapado de la Tubería.**

**Una vez puesta la tubería en el fondo de la zanja se comenzará el tapado de la misma por encima de la generatriz superior, hasta 0,20 m, con el mismo tipo de material que el que se puso en el fondo de la zanja (arena lavada).**

**En esta primera fase del tapado, pre-tapado, deben tomarse las máximas precauciones para que no queden espacios huecos retacando las tierras por las partes inferiores laterales de la tubería y precediendo a un buen apisonado manual de toda la tierra.**

**El material para relleno debe ser aprobado por GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., así como el equipo utilizado por el Contratista. Si el material de relleno no es adecuado, el Contratista retirará del mismo lo sustituirá por un material adecuado. Está prohibido el empleo de cascotes y grava de machaqueo con aristas vivas.**

**Si GAS NATURAL ANDALUCIA, S.A. considera conveniente realizar ensayos de este material de aportación, el coste de los mismos correrá a cargo del Contratista.**

**Durante el pre-tapado, el Contratista a su cuenta y cargo deberá dejar instaladas señales provisionales que materialicen el eje de la conducción y referenciada a la soldadura más cercana. Estas señales serán posteriormente retiradas cuando se realice la señalización definitiva de la conducción.**

**El vertido del material seleccionado se realizará con el equipo apropiado, evitando que durante el vertido y distribución del material se dañe el revestimiento de la tubería o los accesorios instalados.**

**Una vez vertido adecuadamente el material seleccionado en la zanja y sobre la conducción, el Contratista lo extenderá adecuadamente y en el espesor aprobado por el Ingeniero con medios mecánicos, sin dañar la conducción, para posteriormente, con medios adecuados (pisones manuales, mecánicos) proceder a su compactación en todo**

---



---

el volumen del material vertido, procurando que la superficie de acabado sea uniforme.

#### **3.1.11. Banda de Señalización.**

Se instalará banda de señalización, del tipo que se define en el plano tipo correspondiente, a lo largo de toda la conducción enterrada, excepto en los cruces con cursos de agua y los realizados por perforación.

La colocación de la banda de señalización se ajustará a lo indicado en los planos tipo correspondientes a zanjas y cruces con servicios enterrados.

La cinta, una vez extendida sobre el primer relleno, se fijará al mismo con materiales sueltos, para evitar pliegues o desplazamientos en la operación tapado.

#### **3.1.12. Relleno de la zanja y recubrimiento final.**

El Contratista comenzará la fase de relleno solamente cuando GAS NATURAL ANDALUCIA, S.A., haya aprobado las fases de puesta en zanja, el pretapado indicado en el apartado 3.1.10., la colocación de la banda de señalización o losas de protección, y se encuentren realizadas las mediciones y toma de datos correspondientes a la planimetría, altimetría y posicionamiento de cada tubo.

Si el Contratista, por razones que fueren, realizara el relleno sin la aprobación previa del Ingeniero, éste se reserva el derecho de obligar al Contratista a descubrir el tramo enterrado, siendo todos los gastos que se originen de cuenta y cargo del Contratista.

El material para relleno de la zanja, debe ser aprobado por GAS NATURAL ANDALUCIA, S.A., así como el equipo utilizado por el Contratista para la realización de los trabajos.

Todos los materiales como cascotes, basuras, materiales gruesos, escombros, materiales con aristas vivas, etc., serán separados del resto de los materiales aptos para el relleno y entrarán a formar parte de los sobrantes de materiales para transportar a vertederos.

El relleno definido de la zanja debe realizarse dentro de las 48 horas siguientes a la puesta en zanja del tubo.

La zanja pendiente de relleno será debidamente señalizada por el Contratista, siendo de su total responsabilidad cualquier accidente o daño que pudiera producirse por tal motivo en personas, animales o cosas.

El relleno se efectuará preferentemente con la máxima temperatura ambiental y nunca cuando el terreno esté helado o la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C.

---

En zonas urbanas, el Contratista efectuará con particular cuidado, siguiendo las instrucciones de GAS NATURAL ANDALUCIA, S.A. (NT-GN), y de los servicios técnicos de las entidades competentes, el relleno de la zanja y la compactación posterior, debiendo dejar la superficie del terreno con la misma pendiente que las zonas contiguas, manteniéndolas así hasta la restitución del firme o pavimento.

### 3.1.13. Reposición de Pavimentos.

La reposición de pavimentos demolidos deberá hacerse de forma que la zona afectada por las obras de canalización quede en el estado primitivo, antes de comenzar las obras, atendiendo en todo momento las indicaciones de los Organismos Públicos competentes o propietarios afectados.

Si no quedan especificadas de este modo las condiciones de dicha operación, el relleno será apisonado en tongadas de 15 cm. de espesor y con un contenido óptimo de humedad para conseguir una compactación del 95 % de Proctor Modificado, siendo a cuenta y cargo del Contratista, por estar incluido en el precio correspondiente, todos los gastos y responsabilidades derivadas de esta restitución, no siendo objeto de ningún suplemento o precio.

Deberá prestarse especial atención en la reposición de pavimentos en que las arquetas, trampillas, etc. afectadas queden perfectamente enrasadas y libres de materiales que impidan su rápida apertura.

### INSTALACIONES AÉREAS

TEMPERATURA DE OPERACIÓN	COMPONENTE	PROTECCIÓN	TABLAS DE REFERENCIA
TODAS	TODOS	Sistema epoxi-poliuretano	5 y 11

Todos los revestimientos se ajustarán a lo especificado en la Norma NT-906-GN Parte 3.

En caso de que el tubo no venga revestido de fábrica, el revestimiento de la tubería deberá ser hecho por el Contratista, bien sea en obra bien en talleres estacionarios.

Si durante el transcurso de la obra GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. considera que la calidad del revestimiento no coincide con la que al inicio de la obra le fue sometida a aprobación, comunicará al Contratista sus objeciones a los materiales empleados y/o a la

---

forma de su aplicación, debiendo éste realizar los cambios oportunos.

Todo el equipo necesario para la aplicación del revestimiento será sometido a la aprobación de GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A., y será debidamente mantenido, limpiado y reglado en forma periódica. Así mismo, GAS NATURAL ANDALUCÍA, S.A. podrá recusar al personal que lleve a cabo el revestimiento en caso de inobservancia de las instrucciones impartidas o incumplimiento de alguna de las cláusulas de estas especificaciones.

La aplicación del revestimiento se hará sobre una superficie del tubo perfectamente seca y limpia de toda traza de herrumbre, humedad, polvo, tierra, barro, grasa, etc. A tal fin, el tubo será cuidadosamente cepillado mediante cepillos metálicos (manuales o mecánicos) o chorro de arena.

No se realizarán los trabajos en obra con viento fuerte, lluvia, niebla, viento transportando arena, o a una temperatura inferior a la prescrita en las especificaciones de los productos utilizados, salvo que se adopten las protecciones adecuadas.

A fin de evitar daños en el revestimiento, debidos a una innecesaria exposición del tubo revestido a los agentes atmosféricos se limitará al mínimo indispensable el período de tiempo entre la inspección del revestimiento y la cobertura de la tubería.

### 3.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA MONTAJE MECÁNICO PARA POLIETILENO.

#### 3.2.1. Objeto.

Esta especificación tiene por objeto definir los detalles que se deberán tener en cuenta al instalar conducciones de PE para Gas Natural con presión de servicio **hasta 2 kg /cm<sup>2</sup>**

#### 3.2.2. Tubería.

La tubería a utilizar en las instalaciones objeto de esta especificación será de Polietileno:

**P-100** (MRS = 10,0 MPa), Resistencia Mínima Exigida, permite la ejecución de redes a presiones máximas de servicio hasta 10 bares y temperaturas comprendidas entre 0 °C y 20 °C, con un coeficiente de seguridad de 2, mínimo exigido en la norma UNE-EN 12007.

#### 3.2.3. Personal.

El personal que instale tubería de polietileno debe haber recibido la formación necesaria para conocer los métodos de trabajo adecuados, siendo necesario que los operarios estén homologados por la Compañía Distribuidora.

---

---

Las pruebas de homologación del operario irán encaminadas a conocer si éste está al corriente de las precauciones generales a tomar al instalar este material así como si tiene el conocimiento práctico de la sistemática de instalación.

#### **3.2.4. Almacenamiento y Manejo.**

En el almacenaje el material debe protegerse de la luz directa del sol, estando en lugar cubierto y evitando temperaturas superiores a los 40 °C e inferiores a -5 °C.

El lugar destinado a almacén de tubería tendrá la garantía de que ésta no pueda entrar en contacto con productos químicos agresivos como hidrocarburos líquidos, alcoholes, ácidos y gases fuertes, etc. El material debe ser almacenado sobre una superficie plana libre de abrasivos y aristas cortantes como grava, guijarros, etc. Así como en lugar que no pueda sufrir desperfectos por agresiones mecánicas (caídas de materiales duros, etc.).

En el caso de que la tubería sea almacenada en tubos rectos, se procurará que estén apoyados en toda su longitud y se apilarán con una altura máxima de 1 m al objeto de evitar deformaciones.

En el manejo se debe actuar con suficiente precaución, a fin de evitar cortes o desperfectos en el material evitando, por ejemplo, arrastrar el tubo sobre superficies duras con piedras puntiagudas.

#### **3.2.5. Transporte y Acopio en Obra.**

En el transporte de las tuberías y en las operaciones de carga y descarga desde el almacén hasta la obra deberán tomarse todas las precauciones necesarias para que el material no sufra ningún tipo de deterioro, especialmente en los extremos de la tubería.

Sólo se permitirá el acopio a pie de obra de la tubería que se vaya a instalar en zanja en el propio día.

Se protegerán los extremos de la tubería acopiada en obra con objeto de evitar que entre en ella cualquier tipo de suciedad o cuerpo extraño que pudiera dañar el material.

El acopio de la tubería en obra se efectuará en superficies sin pendientes exentas de piedras o cuerpos punzantes, situándola sobre elementos de apoyo y protección necesarios.

En el manejo se debe actuar con suficiente precaución, a fin de evitar cortes o desperfectos en el material evitando, por ejemplo, arrastrar el tubo sobre superficies duras con piedras puntiagudas.

---

### 3.2.6. Criterios Básicos.

Antes de comenzar la soldadura y posterior tendido de la tubería en la zanja se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

En el caso de observar cualquier entalla producida por una mala manipulación, que supere en profundidad el 10 % del espesor, deberá eliminarse el tramo dañado.

Debido a que la dilatación del PE es muy elevada se tomará la precaución de colocar en su emplazamiento en forma de senoide y además se procurará enterrar el tubo a primera hora de la mañana o bien a última hora de la tarde. Para el cálculo de tolerancias en longitud a observar antes de cortar el tubo se tendrá en cuenta:

$$L = L \cdot D \cdot K$$

Siendo:

- L = Incremento o disminución de la longitud en milímetros.
- L = Longitud de la tubería en metros.
- D = Diferencia de temperaturas (T final - T inicial en °C)
- K = Coeficiente de dilatación PE = 0,2 (mm /m °C)

\*\* Al emplazar la tubería en la zona a canalizar, podremos efectuar curvas en la tubería de PE, siempre teniendo en cuenta la temperatura ambiente y el diámetro de la tubería.

<u>TEMPERATURA AMBIENTE</u>	<u>RADIO DE CURVATURA</u>
+ 20 °C	20 x D
+ 10 °C	35 x D
0 °C	50 x D

Siendo:

D = diámetro de la tubería.

Cuando se empleen tubos que provienen en bobinas o rollos, nos encontraremos con que el mismo estará ovalado y además curvado. Para efectuar una soldadura en estas condiciones, deberemos alinear y redondear el tubo en la zona de soldadura.

Dado que las condiciones atmosféricas pueden afectar a la buena ejecución y resultados de la soldadura, se tomarán precauciones especiales en los casos de temperaturas ambientes inferiores a 5 °C, fuerte viento o lluvia, resguardando totalmente la zona de soldadura

.....  
 en el momento de su ejecución y a hasta su completo enfriamiento, utilizando, si fuese necesario, algún procedimiento que eleve la temperatura por encima de 5 °C.

### 3.2.7. Soldadura.

La soldadura de tuberías entre sí o con los accesorios que sean necesarios intercalar en las mismas, se realizará con un proceso térmofusión o electrofusión que se detalla en la especificación correspondiente.

Estas soldaduras serán de acuerdo con los criterios siguientes:

Tubería	Soldadura
250 mm	<i>Electrofusión y Tope.</i>
200 mm	
160 mm	
110 mm	
90 mm	<i>Electrofusión</i>
63 mm	

Las máquinas a utilizar para la soldadura por electrofusión, serán automáticas con lectura de accesorios por carta magnética o código de barras.

No se procederá a realizar las últimas soldaduras o uniones con elementos fijos hasta que el tubo haya adquirido la temperatura del terreno, para lo cual se tendrá como mínimo un 80 % de su longitud tapado ya con tierra por espacio de más de una hora, y en lo posible se realizarán a primera hora de la mañana última de la tarde, a fin de que el tubo esté a la temperatura más baja posible.

En las esperas para estas soldaduras el tubo estará convenientemente taponado en sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños.

Asimismo se pondrá especial cuidado en taponar los extremos de los tubos en el proceso de soldadura con objeto de evitar corrientes innecesarias de aire que puedan producir alteraciones en el mismo. A criterio de la Dirección de Obras se realizará un porcentaje de cortes de soldaduras con objeto de efectuar ensayos destructivos de las mismas y obtener un muestreo de los resultados.

---

### **3.2.8. Descenso de los Tubos a la Zanja.**

El descenso de los tubos o de los conjuntos de tubos previamente unidos por soldadura se realizará después de haber comprobado que:

- No existe ningún cuerpo extraño ni suciedad en el interior.
- Los extremos del tramo a poner en zanja están suficientemente tapados y protegidos.
- La tubería se encuentra en perfectas condiciones y no tiene ningún tipo de corte, entalla o golpe.
- Todas las uniones o soldaduras de accesorios intercalados en la conducción tienen en si anotada con una marca indeleble la fecha en la que se ha realizado, identificación del operario homologado que la realizó , condiciones en las que fue efectuada, nº de tramo, nº de unión y nº de obra.
- El fondo de la zanja estará en perfectas condiciones tal y como se definió en el Pliego de Condiciones Técnicas de Obra Civil, y no existirá ningún cuerpo extraño que pueda dañar la tubería.

El descenso o puesta en zanja se realizará:

#### Tubería suministrada en barras

El descenso se podrá realizar por medios mecánicos o a mano, cuidando siempre que los útiles empleados no dañen la tubería y no se someta ésta a esfuerzos de flexión excesivos.

Se excluye expresamente la utilización de cables o eslingas metálicas para suspender la tubería en el proceso de puesta en zanja.

#### Tubería suministrada en bobinas.

Se realizará el tendido fijando la bobina en un extremo de la zanja desenrollando la tubería situándola directamente en el fondo de la zanja o bien con la bobina móvil depositar la tubería en el fondo de la zanja a medida que se desarrolla.

Se pondrá especial cuidado en evitar cualquier rozamiento en el proceso de puesta en zanja con las paredes de la misma, utilizando, si fuesen necesarios, guías que eviten estos contactos.

Siempre que sea posible se procurará que el marcado de la tubería quede en la parte superior de la misma.

Antes de comenzar la operación de pre-tapado se tomarán los datos necesarios de la canalización (profundidad de recubrimiento, situación de la tubería con referencia a puntos fijos, situación de

---



.....  
**accesorios, situación de otros servicios, etc.) con objeto de plasmarlos en los planos definitivos de la misma. Igualmente se comprobará que no ha quedado ningún cuerpo extraño que pudiera dañar la tubería en el futuro.**

### **3.2.9. Instalación de Elementos Auxiliares.**

**A lo largo de la canalización y en puntos específicos de la misma deberán instalarse elementos especiales, válvulas de seccionamiento y derivación, que están definidos en los esquemas tipo correspondientes.**

**El montaje de los mismos se realizará conforme a las Especificaciones correspondientes y al resto de normas establecidas en los Pliegos de Condiciones.**



#### **4. ASPECTOS TÉCNICOS Y ORGANIZATIVOS A CONSIDERAR**

##### **4.1. SENTIDO DE AVANCE Y FRENTE DE OBRA**

El sentido de avance de las obras es el indicado en el proyecto, excepto para todo lo relativo a zona urbana, donde la empresa Contratista en función de la exigencia de los organismos competentes propondrá el calendario de ejecución de la obra por zonas para aprobación.

##### **4.1.1. Frentes de Obra**

En todos aquellos casos en los que se presenten zonas urbanas de gran extensión, se exigirá como mínimo la creación de dos frentes de obra: uno para la construcción de las zonas urbanas y otra para la zona rural, de forma simultánea.

##### **4.2. PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN**

En los casos señalados en el último párrafo del apartado 4.1., el Contratista en la presentación de su oferta deberá tener en cuenta el punto anterior, al objeto de confeccionar su programa, de tal forma que se contemple la ejecución simultánea y con dos frentes de obra de las zonas urbana y rural.

Asimismo deberá indicar las organizaciones (personal y medios) afectados a cada frente de obra (rural/urbano).

##### **4.3. LIMITACIÓN DE LOS FRENTES DE OBRA**

En zona rural, el frente de obra entre fases de distribución de tubería a fase de puesta en zanja y relleno (ambas incluidas), será de *2 kilómetros*.

En zona urbana esta limitación será más restrictiva, siendo de *100 metros* entre fase de apertura de zanja a reposición de pavimentos (ambas incluidas)

Esta limitación puede ser más corta si así lo requieren los organismos afectados, como Ayuntamientos, etc.

La fase de restitución de los terrenos en zona rural tendrá un desplazamiento máximo respecto a la de puesta en zanja de unos diez días.

El plazo máximo en zona rural entre puesta en zanja uniones de tramos será de un día.

---



---

#### **4.4. DISPOSICIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS LIMITACIONES DEL FRENTE DE OBRA Y DISTANCIAS ENTRE FASES DE OBRA**

El incumplimiento de las limitaciones y distancia antes indicadas será corregido mediante la orden de paralización de las fases o actividades que corresponda para mantener estas exigencias, siendo a cargo del Contratista todos los costes derivados de esta paralización y que a su vez no podrá ser causa de justificación del aumento del plazo para la ejecución de las obras.

---

---

**5. ESPECIFICACIONES**

El Contratista será responsable de la completa y correcta ejecución de la obra, de acuerdo con los dibujos tipo, diseños, planos y especificaciones o modificaciones aprobados por el Ingeniero durante la realización de la misma.

Todos los trabajos a realizar, así como los materiales cumplirán con las especificaciones del Proyecto y con lo indicado, en cuanto afecte, en la última revisión de las normas correspondientes, algunas de las cuales y sin carácter exhaustivo se recogen a continuación:

**EM-011-E TUBO DE POLIETILENO PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS**

**EM-044-E MAQUINARIA Y UTILLAJE PARA UNIONES DE TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO**

**NT-103-D UNIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO**

**Parte 1: Unión por electrofusión**

**Parte 2 Unión por termofusión a tope.**

**NT-104-D OBRA MECÁNICA CANALIZACIONES DE POLIETILENO**

**Parte 1: Obra mecánica en Redes y Acometidas con MOP hasta 10 bar**

**Parte 2: Ejecución de Acometidas con MOP hasta 10 bar**

**Parte 3: Instalación de válvulas enterrables con MOP hasta 10 bar**

**Parte 4: Construcción con acometidas enterradas con MOP hasta 4 bar**

**NT-109-D DISEÑO DE PROLONGACIONES Y DERIVACIONES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE POLIETILENO**

**NT-131-D, E OBRA CIVIL PARA REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN DE SERVICIO HASTA 4 BAR.**

**Parte 1: Criterios generales para la realización de trabajos de obra civil**

**Parte 2: Excavación reducida con zanjadora**

**Parte 3: Dimensiones de las zanjas**

**Parte 4: Cruces, paralelismos y protecciones entre redes y acometidas de gas y otros servicios**

**Parte 5: Pasos especiales y cruces de accidentes naturales**

**Parte 6: Prevención de riesgos en trabajos de obra civil**

**NT-135-D PRUEBA CONJUNTA DE RESISTENCIA Y DE ESTANQUEIDAD, PURGADO Y PUESTA EN SERVICIO DE**

---



---

**CANALIZACIONES DE POLIETILENO CON MOP HASTA 10  
BAR**

- NT-151-E REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA Y UTILLAJE  
PARA OBRA MECÁNICA DE REDES Y ACOMETIDAS DE  
POLIETILENO**
- NT-171-D ACCESO A VÁLVULAS DE RED Y ACOMETIDAS**
- NT-200-D, E CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DE  
DISTRIBUCIÓN.**
- NT-201-D CRITERIOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES  
Y ARMARIOS DE REGULACIÓN.**

**\*\* Debe entenderse que las referencias que en los Pliegos y Especificaciones se  
hacen a otras normas o regulaciones, se hacen a la última revisión emitida  
y legalmente aplicable.**

**Autor del Proyecto**

**Severiano Blanco Belda**

**Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur**

**Colegiado, nº 369**

---

## DOCUMENTO III: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN  
LAS CALLES SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN.

## SOLICITUD DE LICENCIA

CARMONA - ( Sevilla )

Número doc. ETIA, S.L. 1035 - Licen - 2009

---

### ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Aplicación de:

R.D. 1627/97 de 24 de Octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción

R.D. 604/2006 de 19 de Mayo, Por el que se modifican el R.D. 39/1997 y el R.D. 1627/1997

**Estudio Básico de Seguridad y Salud**

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIONES DE GAS.**

### **1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Los trabajos a los que se refiere este estudio son los inherentes a la construcción y mantenimiento de redes de distribución de gas canalizado, elementos auxiliares y acometidas en general, y en particular los asociados a la ejecución del proyecto referenciado al cual se anexa este estudio. La localización, características y planos de obra son los adjuntos.

### **2. DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS.**

La presente identificación de riesgos debe ser analizada y completada por el contratista en su Plan de Seguridad en función de su propio sistema de ejecución de la obra y de las circunstancias particulares de su operativa. Los riesgos identificados son los siguientes:

#### **2.1. LUGAR DE TRABAJO**

- Atropellos y golpes por vehículos ajenos a la obra.
- Condiciones de evacuación de la obra.
- Exposición a las condiciones climatológicas.
- Caídas.
- Proximidad con otros servicios.
- Accidentes causados por seres vivos.

#### **2.2. MONTAJE DE LA INSTALACIÓN**

Los riesgos previsibles derivados de los trabajos objeto de este estudio se detallan seguidamente:

Maquinarias y vehículos para la realización de los trabajos de excavación, demolición, rellenado y reposición de la zanja.

- Golpes por objetos o herramientas
  - Derrumbamiento o desplazamientos de tierras.
  - Utilización de equipos de aire comprimido.
  - Proyección de partículas y polvo.
  - Exposición al ruido.
  - Pisadas sobre objetos.
  - Movimientos de materiales.
-

- 
- Contactos eléctricos con cables enterrados.
  - Vibraciones.

### **2.3. OBRA MECÁNICA.**

- Maquinaria y/o útiles específicos de trabajo.
- Movimiento de materiales.
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos por vehículos, máquinas o útiles de trabajo.
- Caídas de objeto en manipulación.
- Golpes y atrapamientos por herramientas
- Proyecciones de partículas.
- Exposición al ruido.
- Contactos eléctricos.
- Utilización de equipos a presión.
- Utilización de productos químicos.
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

### **2.4. TRABAJOS EN PRESENCIA DE GAS.**

- Incendios.
- Explosiones.
- Asfixia por desplazamientos de aire.

## **3. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

### **3.1. MEDIDAS DE SEGURIDAD COLECTIVAS.**

- Vallado, balizamiento y señalización de la obra.

Se ajustará a las Ordenanzas Municipales Vigentes, teniendo en cuenta que todas las obras deberán estar perfectamente delimitadas, tanto frontal como longitudinalmente, mediante valla u otros elementos análogos de características aprobadas por los servicios técnicos Municipales, de forma que cierren totalmente las zonas de trabajo y que dispongan de los rótulos normalizados. Deberán protegerse del modo indicado las aceras y calzadas, con objeto de mantener libre y segura la circulación de peatones y vehículos, evitando para ello cualquier obstáculo que pudiera crearse por la interferencia de tuberías, accesorios, materiales para la reconstrucción del pavimento, zanjias abiertas, maquinarias y/o cualquier otro elemento.

---



---

**La señalización se completará con los discos indicadores reglamentarios adecuados a cada situación.**

**No se depositarán escombros y chatarra en la vía pública salvo si están en el interior de los contenedores o recipientes de volumen adecuado, debiendo quedar al término de la jornada, todos los materiales ordenados y recogidos y la zona de trabajo limpia.**

**Asimismo se colocarán, cuando sea necesario, las planchas metálicas, tableros y elementos de seguridad que sean precisos para facilitar, de modo expedito y con la debida protección, el paso de peatones y los accesos a los inmuebles.**

**Las obras se dotarán de sistema de iluminación eficaz para su señalización nocturna. Todas las canalizaciones que se hallen abiertas estarán señalizadas de forma luminosa cuando ello se requiera para su visibilidad. De forma orientativa el horario será el siguiente:**

**De 1 de Abril a 30 de Septiembre: Entre las 21 h y las 7 h.**

**De 1 de Octubre a 30 de Marzo: Entre 19 h y las 8 h.**

**Para la señalización de obras que afecten a la circulación rodada por calzada, se atenderán las indicaciones de los organismos competentes.**

- **Realización de zonas que permitan un fácil acceso y/o uso de escaleras de mano para profundidad mayor de 1,2 m.**
  - **Previsión de drenajes o protecciones contra la inundación por aguas en pluviales.**
  - **En recintos confinados, verificación periódica de las condiciones de seguridad.**
  - **Acondicionamiento de pasos de obra, orden y limpieza.**
  - **Distancias de seguridad con otros servicios.**
  - **Extremar precauciones en caso de desconocimiento de otras instalaciones.**
  - **Almacenamiento de materiales y escombros alejados del borde de la zanja.**
  - **La maquinaria estará provista de estructura de protección contra vuelcos, caída de materiales, freno de seguridad y dispositivos de señalización ópticos y acústicos.**
  - **Las herramientas y equipos de trabajo se usarán correctamente y estarán en adecuado estado de conservación.**
  - **Los martillos neumáticos tendrán las empuñaduras aisladas contra contactos eléctricos y vibraciones.**
  - **Se guardará una distancia de seguridad entre el personal y la maquinaria en las operaciones de excavación.**
-

- 
- Se respetarán las distancias de seguridad adecuadas con el resto de servicios.
  - Las operaciones de carga y descarga se harán de la forma adecuada.
  - La utilización de productos químicos se hará en base a las medidas dadas en la ficha de seguridad.
  - Se utilizarán las protecciones adecuadas contra las radiaciones ionizantes y no ionizantes.
  - No se deambulará por otros servicios.

La manipulación de materiales y las operaciones de carga y descarga se realizarán de forma segura. Está prohibida la permanencia de personas bajo las cargas suspendidas.

- La utilización de equipos a presión se realizará con extrema precaución.
- Se dispondrá de medidores de la concentración de gas y oxígeno.
- Está prohibido fumar, encender fuego y se tomarán precauciones para evitar la generación de chispas, tales como humedecer el terreno.

Dado que la identificación de riesgos depende del propio sistema de ejecución de la misma, esta lista se ampliará por el ejecutante basándose en su operativa de trabajo y planificación de la misma en el Plan de Seguridad.

### **3.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Cuando los riesgos no puedan ser totalmente evitados con las medidas de seguridad colectiva descrita u otras que se puedan aplicar, se dotará a los trabajadores de los equipos de protección individual que fueran necesarios según los riesgos residuales. No obstante, se considera para las operaciones o trabajos que se indican que son de carácter obligatorios los siguientes:

- Guantes contra riesgos mecánicos en las operaciones o trabajos con riesgo para las manos.
  - Calzado de protección para los trabajos propios de la obra.
  - Gafas de seguridad en los trabajos donde se genere proyección de partículas.
  - Protección acústica en las operaciones de picado de hormigón y en aquellos en los que se superen los 85 dB (A).
  - Protección respiratoria en caso de deficiencia de oxígeno, considerándose como tal cuando la concentración sea inferior a 19 %.
-



- 
- **Protecciones adecuadas en los trabajos de soldadura eléctrica, autógena y oxicorte, trabajos de chorreado, etc.**
  - **Dispositivos antiácidos en los trabajos con riesgo de caída de más de 2 metros.**
  - **La ropa de trabajo no será fácilmente inflamable, se considera como tal, la de algodón pero no las confecciones con fibras sintéticas.**
  - **Casco de protección para la cabeza cuando se realicen trabajos con riesgo de caída de materiales sobre operarios.**
  - **Vestuarios adecuados contra las inclemencias climatológicas en cada momento.**
-



4. **NORMATIVA LEGAL Y REGLAMENTARIA APLICABLE.**

La normativa aplicable a estos trabajos se relaciona de forma no exhaustiva como sigue:

- Ley 31/1995 de Prevención de riesgos Laborales.
- RD 486/1997 de condiciones en lugares de trabajo.
- RD 773/1997 sobre utilización de EPI's.
- RD 1627/1997 sobre seguridad en obras de construcción.
- RD 604/2006 modificación del RD 1627/1997.
- RD 485/1997 sobre señalización de seguridad.
- RD 487/1997 sobre manipulación de cargas.
- RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo.
- RD 286/2006 sobre protección contra el ruido.

Así mismo serán de aplicación la reglamentación sobre gases combustibles, aparatos a presión, aparatos de elevación y manutención, reglamento electrotécnico de baja tensión y seguridad en máquinas.

Autor del Proyecto

Severiano Blanco Belda

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur

Colegiado, nº 369

---

SOLICITUD DE LICENCIA



AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN  
LAS CALLES SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN.

CARMONA - ( Sevilla )

Número doc. ETIA, S.L. 1035 - Licen - 2009

---

**DOCUMENTO IV:**  
**PRESUPUESTO**

---



**1. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO**

El presupuesto, que incluye las instalaciones necesarias para la **Ejecución de la canalización de Gas Natural a las calles Santa Ana y González Girón, de Mairena del Aljarafe (Sevilla)**, se desglosa de la siguiente manera:

- A      Red Distribución en calzada**
- B      Red Distribución en acerado**
- C      Materiales**
- D      Resumen total**

## SOLICITUD DE LICENCIA



AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN  
LAS CALLES SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN.

CARMONA - ( Sevilla )

Número doc. ETIA, S.L. 1035 – Licen - 2009

.....

### **A.- RED DE DISTRIBUCIÓN EN CALZADA 0,1 < MOP ≤ 2 bar**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO				
Red Distribución				
CAPÍTULO A01.B - OBRA MECÁNICA				
024	m Tuberías y accesorios  Instalación Tubería de PE-100, a pie de obra, con diámetros comprendidos entre 200 y 63 mm., en barras y/o enrolladas, incluidos accesorios. Incluido transporte.	598	8,53	5.100,94
TOTAL CAPÍTULO A01 OBRA				5.100,94 .-€

## SOLICITUD DE LICENCIA



AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN  
LAS CALLES SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN.

CARMONA - ( Sevilla )

Número doc. ETIA, S.L. 1035 - Licen - 2009

### B.- RED DE DISTRIBUCIÓN EN ACERA CON $0,1 < MOP \leq 2$ bar

MEDICIONES Y PRESUPUESTO				
Red Distribución				
CAPÍTULO B01.B OBRA EN ACERADO - OBRA MECÁNICA				
017	m Tuberías y accesorios			
	Instalación Tubería de PE-100, a pie de obra, con diámetros comprendidos entre 200 y 63 mm., en barras y/o enrolladas, incluidos accesorios. Incluido transporte	3	9,53	28,59
TOTAL CAPÍTULO B01 OBRA EN ACERADO .....				28,59.-€



## SOLICITUD DE LICENCIA



AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN  
LAS CALLES SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN.

CARMONA - ( Sevilla )

Número doc. ETIA, S.L. 1035 – Licen - 2009

.....

### **E.- MATERIALES**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO				
Red Distribución				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
041	m tubería y accesorio Tubería de polietileno PE-100, SDR 17.6 y diámetro variable entre 200 y 63 mm.	601	3,78	2.271,78
TOTAL CAPÍTULO D01 MATERIALES				2.271,78.- €



**F.- RESUMEN TOTAL**

CONCEPTO	PRESUPUESTO ( € )
Total de red de distribución en calzada	5.100,94.- €
Total de red de distribución en acera	28,59.- €
Materiales	2.271,78.- €
<b>TOTAL .....</b>	<b>7.401,31.- €</b>

Este presupuesto se ha realizado considerando un precio medio de canalización de gas natural de 42 €/m y un precio medio de exceso de acometida (metros de zanja de 32 mm) de 20 €/m.

Asciende el presente Presupuesto para el **Proyecto de ejecución de canalización de Gas Natural en la calle Santa Ana y González Girón, en CARMONA (SEVILLA)** a la expresada cantidad de:

**SIETE MIL CUATROCIENTOS UN EUROS CON TRENTA Y UN CÉNTIMOS ( 7.401,31.- € ).**

Autor del Proyecto  
Severiano Blanco Belda

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Sur  
Colegiado, nº 369

SOLICITUD DE LICENCIA



AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN  
LAS CALLES SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN.

CARMONA - ( Sevilla )

Número doc. ETIA, S.L. 1035 - Licen - 2009

---

**DOCUMENTO V:**  
**PLANOS.**

---



## INDICE DE PLANOS

### PLANO DE SITUACIÓN

**1035/09 - 01**                      **Plano de situación**

### PLANOS DE TRAZADO

**1035/09 - 02**                      **Plano de emplazamiento**

**1035/09 - 03**                      **Plano trazado de canalización y  
acometida**

### DIBUJOS TIPO GENERALES

B A D A J O Z

C Ó R D O B A

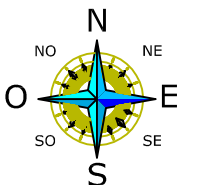
Carmona

Carmona

SEVILLA

Situación T. M.de Carmona

Escala 1:400.000



M Á L A G A

C Á D I Z

H U E L V A



ESTUDIOS TÉCNICOS E  
INSPECCIONES ALJARAFE S.L.

C/ Nobel, nº 3, Edif. LOGOS, Oficina 2.10.  
Polígono Industrial P.I.S.A.  
MAIRENA DEL ALJARAFE (Sevilla)  
Teléfono. 607 51 28 15  
e-mail: etiasl@telefonica.net  
Empresa Registrada por AENOR con el nº ER-1268/2005  
bajo la Norma UNE-EN-ISO 9001:2000

EL INGENIERO DE MINAS: SEVERIANO BLANCO BELDA  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR. N.º.369

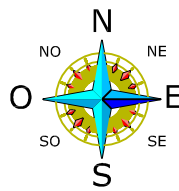
Cliente:

**gasNatural**   
Andalucía (Delegación de Sevilla)

Proyecto:  
SOLICITUD DE LICENCIA AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN  
DE GAS NATURAL EN LAS CALLES: SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN  
CARMONA (SEVILLA)

Plano de:	<b>SITUACIÓN</b>	Plano nº:	<b>1035/09-01</b>	Escala:	1 / 600.000	REV.
Colaborador:	B. GARCÍA	Delineante:	E. DE LA ROSA	Fecha:	ENERO 2009	





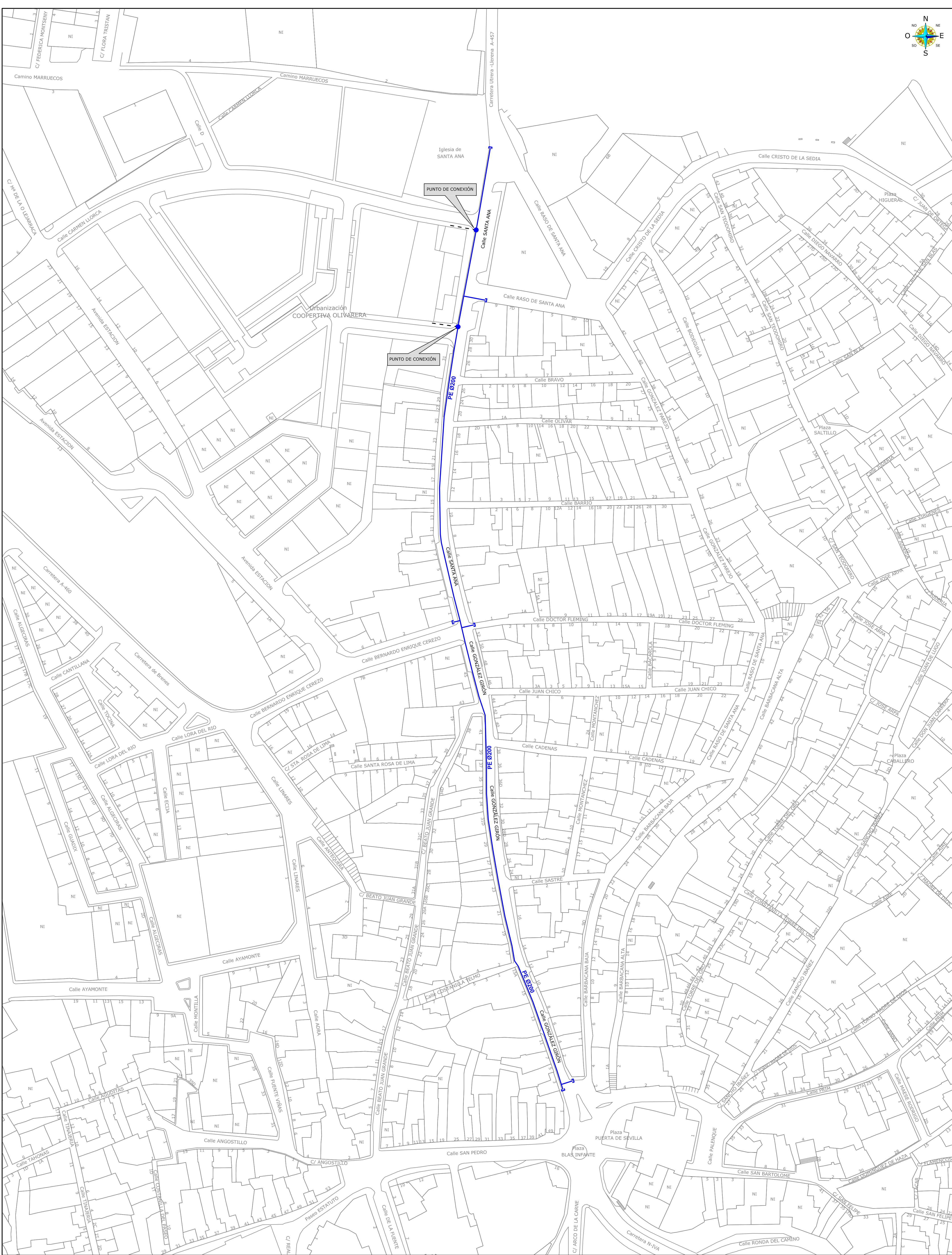
CARMONA

CL. SANTA ANA Y  
CL. GONZÁLEZ GIRÓN  
PLANO Nº 1035/09-03



 ESTUDIOS TÉCNICOS E INSPECCIONES ALJARAFA S.L. C/ Nobel, nº 3. Edif. LOGOS, Oficina 2.10. Polígono Industrial P.I.S.A. MÁIRENA DEL ALJARAFA (Sevilla) Teléfono. 607 51 28 15 e-mail: etiasl@telefonica.net Empresa Registrada por AENOR con el nº ER-1268/2005 bajo la Norma UNE-EN-ISO 9001:2000	EL INGENIERO DE MINAS: SEVERIANO BLANCO BELDA COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR, Nº.369					
Cliente:  (Delegación de Sevilla)						
Proyecto: SOLICITUD DE LICENCIA AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN LAS CALLES: SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN CARMONA (SEVILLA)						
Plano de: EMPLAZAMIENTO	Plano nº: 1035/09-02	Escala: 1 / 10.000	REV. <table border="1"><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr></table>			
Colaborador: B. GARCÍA	Delineante: E. DE LA ROSA	Fecha: ENERO 2009				





El diagrama muestra un pozo de inspección con las siguientes partes y dimensiones:

- Dimensiones:**
  - $g$ : Ancho del borde superior.
  - $a$ : Ancho total del pozo.
  - $f$ : Altura del borde superior.
  - $d$ : Altura de la zona de reposición de acero.
  - $e$ : Altura de la banda de señalización.
  - $c$ : Altura de la tubería.
- Componentes:**
  - Reposición acero:** Zona superior con hachuras diagonales.
  - Hormigón:** Zona superior con puntos.
  - Banda de señalización:** Zona con puntos y una línea horizontal discontinua.
  - Tubería:** Zona inferior con un símbolo de yin-yang.
- Textos adicionales:**
  - Relieve por el proceso de... que se... Cuando relieve...
  - En caso de... relieve...  $\approx 5$

RED DE GAS PROYECTADA  $0.1 < \text{MOP} \leq 2$  bar  
PE Ø 200 mm  
RED DE GAS EXISTENTE  $0.1 < \text{MOP} \leq 2$  bar  
PUNTO DE CONEXIÓN  
FIN DE RED PROYECTADA (TAPÓN)

 <b>ESTUDIOS TÉCNICOS E INSPECCIONES ALJARAFE S.L.</b>	C/ Nobel, nº 3, Edif. LOGOS, Oficina 210. Polígono Industrial P.I.S.A. MADRENA DEL ALJARAFE (Sevilla) Teléfono: 607 51 28 15 e-mail: etas@reforforica.net Enpresa Registrada por INIAE con nº 12-1168/2005 bajo la Norma UNE-EN-ISO 9001:2000		EL INGENIERO DE MINAS:	SEVERIANO BLANCO BELDÓN		
	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS DEL SUR. Nº.369					
Cliente:						
<div><div>gasNatural</div><div>Andalucía</div><div></div><div>(Delegación de Sevilla)</div></div>						
Proyecto:						
SOLICITUD DE LICENCIA AL EXCMO. AYUNTAMIENTO PARA LAS OBRAS DE CANALIZACIÓN DE GAS NATURAL EN LAS CALLES: SANTA ANA Y GONZÁLEZ GIRÓN CARMONA (SEVILLA)						
Plano de:	TRAZADO	Plano nº:	1035/09-03	Escala:	1 / 1.000	REV.
Colaborador:	B. GARCÍA	Delineante:	E. DE LA ROSA	Fecha:	ENERO 2009	