



*Energía Argentina S.A.*

**GASODUCTO DEL NORESTE ARGENTINO  
GNEA**

**EPC 7 – Renglón 1**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**

**LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL GNEA N° 006/2014**

**INGENIERIA DE DETALLE, SUMINISTROS Y CONSTRUCCIÓN**

**Gasoductos de Aproximación a Localidades**

**PROVINCIA DE FORMOSA**

2014

## Índice

<b>1</b>	<b>ALCANCE CONJUNTO CONTRACTUAL REGIÓN 1 .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>5</b>
2.1	GASODUCTO.....	5
2.2	LOCALIDADES A ABASTECER.....	5
2.3	LISTADO DE GASODUCTOS DE ACERO .....	6
2.4	LISTADO DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE .....	6
2.5	LISTADO DE RAMALES DE POLIETILENO .....	7
2.6	LISTADO DE PLANOS DE P&ID y HOJA DE DATOS .....	7
2.7	VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LINEA .....	8
<b>3</b>	<b>TRAMPAS LANZADORA Y RECEPTORA DE SCRAPER.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>ESTACIONES DE MEDICION, REGULACION Y ODORIZACION. ....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>VÁLVULAS.....</b>	<b>9</b>
5.1	VÁLVULAS PRINCIPALES DE BLOQUEO .....	9
5.2	VÁLVULAS DE VENDEO.....	9
5.3	VÁLVULAS DE DRENAJE.....	9
5.4	VÁLVULAS DE RETENCIÓN .....	10
5.5	VÁLVULAS DE PRESURIZACIÓN.....	10
5.6	VÁLVULAS DE SEGURIDAD .....	10
<b>6</b>	<b>INSTALACIÓN DE CAÑERÍA EN ZONA URBANA.....</b>	<b>10</b>
6.1	PERMISOS.....	10
6.2	VALLADOS Y BALIZAMIENTO .....	10
6.3	ROTURA DE VEREDAS Y PAVIMENTOS.....	11
6.4	ZANJEO.....	11
6.5	TAPADA .....	11
6.6	INSTALACIÓN DE LA CAÑERÍA.....	12
6.7	REPARACIÓN DE PAVIMENTOS.....	12
6.8	CRUCE DE CALLES .....	13
<b>7</b>	<b>HITOS CONTRACTUALES.....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE LA LICITACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>IDIOMA .....</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>DESCRIPCION DE TRABAJOS DE INGENIERIA.....</b>	<b>14</b>
10.1	TRAZADO.....	14
10.2	PLANIALTIMETRÍAS.....	15
10.3	IMÁGENES.....	15
10.4	RECIPIENTES Y EQUIPOS MECÁNICOS.....	15
<b>11</b>	<b>CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
11.1	GENERAL.....	15
11.2	CRUCES ESPECIALES .....	16
11.3	CRUCE DE RUTAS Y CAMINOS.....	18
11.4	CRUCE DE FERROCARRILES.....	18

11.5	CRUCE DE CURSOS DE AGUA.....	19
11.6	ESTUDIOS TOPOBATIMÉTRICOS, HIDROLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E HIDRÁULICOS .....	20
11.7	VÁLVULAS DE BLOQUEO INTERMEDIAS .....	20
11.8	TRAMPAS DE SCRAPER .....	20
11.9	ESTACIONES DE MEDICION Y REGULACION .....	20
<b>12</b>	<b>PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y ASISTENCIA A PUESTA EN MARCHA....</b>	<b>21</b>
<b>13</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>21</b>

## 1 ALCANCE CONJUNTO CONTRACTUAL REGIÓN 1

El alcance de los trabajos a realizar en la Región 1 de la presente Licitación, comprende los siguientes Trabajos, en adelante indistintamente denominados los "Trabajos" o la "Obra":

- Instalación de un total de aproximadamente 466 km de gasoductos listados en el apartado 2.3, de los cuales 85 km serán de 4", 320 km serán de 6" y 61 km de 8", para abastecer a las localidades detalladas en el apartado 2.2.
- Provisión e Instalación de las Estaciones de Medición y Regulación detalladas en el listado del apartado 2.4.
- Provisión e Instalación de las Trampas de Scraper previstas en el diseño de los gasoductos y detalladas en el listado del apartado 2.4.
- Adquisición de los terrenos para todas las instalaciones de superficie.
- Provisión e Instalación de tramos de redes de distribución de Polietileno listados en el apartado 2.5.
- Provisión e Instalación de la instrumentación detallada en los P&ID listados en el apartado 2.6.
- Provisión e Instalación de las válvulas de línea de gasoductos listadas en el apartado 2.7.

Los Gasoductos a construir, con sus cruces especiales, válvulas de bloqueo de línea, Estaciones de Separación, Medición, Regulación y Odorización, Trampas de Scraper, tendidos de polietileno y otras instalaciones complementarias, se detallan en la Memoria Descriptiva de Gasoducto N° GNEA-B3-L-MD-1001 y en la Memoria Descriptiva de Cruces Especiales N° GNEA-B3-L-MD-1002.

Para ejecutar los Trabajos, el Contratista deberá proveer toda la dirección, supervisión, mano de obra, Ingeniería de Detalle, Ingeniería de Campo, suministros, servicios técnicos y profesionales, instalaciones, herramientas, equipos, instrumentos, transporte, consumibles, planificación, programación y coordinación para la construcción, precomisionado y asistencia al comisionado y puesta en marcha de los Trabajos.

Los Trabajos a realizar se harán según los documentos de la licitación, incluyendo planos y especificaciones técnicas adjuntas.

Para la ejecución de los Trabajos, el Contratista deberá establecer todas las facilidades necesarias para el desarrollo de las Obras (administración, abastecimiento, logística, oficina técnica, campamento, alimentación, etc.).

De igual forma, en las inmediaciones de cada área de trabajo, el Contratista deberá considerar la instalación de áreas de servicios, que permitan atender los requerimientos diarios de suministros, servicios, mantenimiento, logística y control.

Además el Contratista deberá considerar lo siguiente:

- Proveer instalaciones temporales de modo de proteger y permitir la continuidad de las Obras en condiciones adversas.
- Suministrar a los frentes de trabajo los materiales, equipos y mano de obra necesarios para abastecer de energía eléctrica, agua potable, agua industrial, combustibles, lubricantes y otros.

Se deberá tener especial consideración a los requerimientos indicados en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) (que será entregado por ENARSA), en todo lo que este indica

respecto a los cuidados, procedimientos especiales, etc. a aplicar en la etapa de Construcción.

## 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

### 2.1 GASODUCTO

Región	Calidad	Ø	Longitud Gasoducto (km)
Región 1 Formosa	API 5 LX GrB	4"	85
	API 5LX X42	6"	320
	API 5LX 52	8"	61

Las tuberías serán provistas por ENARSA.

El trazado se define en las planialtimetrías, quedando el proyecto definitivo acorde al desarrollo de la ingeniería de detalle a llevar a cabo por el contratista.

Con un plazo no menor de treinta (30) días corridos a que cada tramo completo de gasoducto se encuentre próximo a alcanzar la condición de mecánicamente terminado y listo para su habilitación, la contratista deberá presentar los correspondientes procedimientos de llenado para aprobación de ENARSA.

Los gastos del gas de venteo durante la habilitación hasta que se verifique que el contenido de humedad del gas se encuentre por debajo de los 65 mg/m<sup>3</sup>, correrán por cuenta del Contratista.

No estará a cargo de la contratista el volumen contenido en su interior hasta que la presión del gasoducto sea igual al que lo alimenta.

La clase de trazado, los factores de diseño y las distancias mínimas de seguridad serán las indicadas en la norma NAG-100.

Se asume una temperatura de diseño de 50°C para los gasoductos y una MAPO de 90 Kg/cm<sup>2</sup> ó 40 Kg/cm<sup>2</sup> según el tramo que corresponda.

### 2.2 LOCALIDADES A ABASTECER

Se indican a continuación las localidades a abastecer, los consumos previstos y los caudales de diseño a considerar en el dimensionamiento de las estaciones de medición y regulación.

N°	LOCALIDAD	CONSUMO (m <sup>3</sup> /h)	CAUDAL DE DISEÑO ERP (m <sup>3</sup> /h)
1	Clorinda	4.974	5.000
2	El Colorado	1.708	2.000
3	El Espinillo	306	500

N°	LOCALIDAD	CONSUMO (m3/h)	CAUDAL DE DISEÑO ERP (m3/h)
4	Gran Guardia	89	250
5	Herradura	202	250
6	Laguna Blanca	1.231	1.500
7	Laguna Naick Neck	183	250
8	Misión Tacaagle	176	250
9	Villa Gral. Belgrano	380	500
10	Villa Gral. Güemes	287	500
11	San Francisco de Laishi	980	1.000
12	Tte. Sanchez	309	500
13	Gral. San Martín	281	500
14	Tatané	58	250
15	Villa Km. 213	294	500
16	Villafañe	322	500

### 2.3 LISTADO DE GASODUCTOS DE ACERO

N°	PLANOS	GASODUCTO DE ACERO A	MAPO (Kg/cm2)	DIAM. (Pulg)	LONGITUD (Km)
1	GNEA-B3-L-PL-1001	Tatané - Herradura	40	4"	13
2	GNEA-B3-L-PL-1002/13	El Colorado	40	6"	119
3	GNEA-B3-L-PL-1015	Gran Guardia	40	4"	7
4	GNEA-B3-L-PL-1016/21	Villa Gral. Güemes	90	8"	61
5	GNEA-B3-L-PL-1022/25	Gral. San Martin	90	4"	44
6	GNEA-B3-L-PL-1026/39	Laguna Blanca	90	6"	144
7	GNEA-B3-L-PL-1040/44	Clorinda	40	6"	49
8	GNEA-B3-L-PL-1045	Laguna Blanca – Deriv. a Clorinda	40	6"	8
9	GNEA-B3-L-PL-1045/46	Deriv. a Clorinda – Tte. Sánchez	40	4"	21

### 2.4 LISTADO DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE

N°	PLANO	INSTALACIÓN DE SUPERFICIE
1	GNEA-B3-P-LY-1002	Lay Out ERP El Colorado - Herradura 90/40
2	GNEA-B3-P-LY-1003	Lay Out ERP Tatané 40/4
3	GNEA-B3-P-LY-1004	Lay Out ERP Herradura 40/4
4	GNEA-B3-P-LY-1005	Lay Out ERP San Francisco de Laishi 40/4
5	GNEA-B3-P-LY-1006	Lay Out ERP Villafañe 40/4
6	GNEA-B3-P-LY-1007	Lay Out ERP Villa Dos Trece 40/4
7	GNEA-B3-P-LY-1008	Lay Out ERP El Colorado 40/4
8	GNEA-B3-P-LY-1011	Lay Out ERP Gran Guardia 90/40
9	GNEA-B3-P-LY-1012	Lay Out ERP Gran Guardia 40/4

N°	PLANO	INSTALACIÓN DE SUPERFICIE
10	GNEA-B3-P-LY-1014	Lay Out TS Lanzadora 8" / Estación de Medición
11	GNEA-B3-P-LY-1015	Lay Out TS Intermedia / ERP 90/4 Gral. Güemes
12	GNEA-B3-P-LY-1016	Lay Out TS Receptora / ERP 90/4 Gral. San Martin
13	GNEA-B3-P-LY-1017	Lay Out TS Intermedia / ERP 90/4 Misión Taacagle
14	GNEA-B3-P-LY-1018	Lay Out TS Receptora / ERP 90/40/4 Laguna Blanca
15	GNEA-B3-P-LY-1019	Lay Out ERP Villa Gral. Belgrano 90/4
16	GNEA-B3-P-LY-1020	Lay Out ERP Espinillo 90/4
17	GNEA-B3-P-LY-1021	Lay Out ERP 40/4 Laguna Naick Neck
18	GNEA-B3-P-LY-1022	Lay Out ERP 40/25/4 Clorinda
19	GNEA-B3-P-LY-1023	Lay Out ERP 40/4 Tte. Sanchez

## 2.5 LISTADO DE RAMALES DE POLIETILENO

N°	PLANO	RAMAL DE POLIETILENO	DIAM. (mm)	LONG. (Km)
1	GNEA-B3-T-PL-1003	Ramal PE a Tatané	90	0,71
2	GNEA-B3-T-PL-1004	Ramal PE a Herradura	90	2,12
3	GNEA-B3-T-PL-1005	Ramal PE a S.F. de Laishi	90	1,3
4	GNEA-B3-T-PL-1006	Ramal PE a Villafañe	90	0,6
5	GNEA-B3-T-PL-1007	Ramal PE a Villa Dos Trece	90	0,9
6	GNEA-B3-T-PL-1008	Ramal PE a El Colorado	125	1,7
7	GNEA-B3-T-PL-1009	Ramal PE a Gran Guardia	90	0,84
8	GNEA-B3-T-PL-1010	Ramal PE a Villa Gral. Guemes	90	2,9
9	GNEA-B3-T-PL-1011	Ramal PE a Gral. San Martin	90	1,5
10	GNEA-B3-T-PL-1012	Ramal PE a Misión Taacagle	90	0,99
11	GNEA-B3-T-PL-1013	Ramal PE a Gral. Belgrano	90	0,88
12	GNEA-B3-T-PL-1014	Ramal PE a Espinillo	90	0,73
13	GNEA-B3-T-PL-1015	Ramal PE a Laguna Blanca	90	3,04
14	GNEA-B3-T-PL-1016	Ramal PE a Laguna Naick Neck	90	0,87
15	GNEA-B3-T-PL-1017	Ramal PE a Clorinda	180	4,72
16	GNEA-B3-T-PL-1018	Ramal PE a Tte. Sánchez	90	1,94

## 2.6 LISTADO DE PLANOS DE P&ID Y HOJA DE DATOS

N°	PLANO	DIAGRAMA
1	GNEA-B3-I-FS-1001	Diagrama de Flujo Formosa
2	GNEA-B3-I-PI-1001	P&ID Gasoductos a Escolar y Mansilla
3	GNEA-B3-I-PI-1002	P&ID Gasoducto a Tatané - Herradura
4	GNEA-B3-I-PI-1003	P&ID Gasoducto a El Colorado
5	GNEA-B3-I-PI-1005	P&ID Gasoducto a Gran Guardia
6	GNEA-B3-I-PI-1006	P&ID Gasoducto a Villa Gral. Güemes
7	GNEA-B3-I-PI-1007	P&ID Gasoducto a Gral San Martin
8	GNEA-B3-I-PI-1008	P&ID Gasoducto a Laguna Blanca

N°	PLANO	DIAGRAMA
9	GNEA-B3-I-PI-1009	P&ID Gasoducto a Clorinda
10	GNEA-B3-I-PI-1010	P&ID Gasoducto a Tte. Sanchez
11	GNEA-B3-M-LM-1001	Listado de Materiales Criticos
12	GNEA-B3-M-HD-1001	Hojas de Datos de Equipos

## 2.7 VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LINEA

VBL N°	GASODUCTO	PROGRESIVA
1	Gasoducto a El Colorado	Pk. 28,15
2		Pk. 54,7
3		Pk. 82,5
4		Pk. 107,9
5	Gasoducto a Güemes	Pk 29,2
6	Gasoducto a Gral San Martin	Pk 23,0
7	Gasoducto a Laguna Blanca	Pk 28
8		Pk 59,1
9		Pk 89,3
10		Pk 116
11	Gasoducto a Clorinda	Pk 0,0
12		Pk 27,5

Nota: En esta tabla solo se indican las válvulas de bloqueo de línea que se instalarán sobre el gasoducto. No se detallan en esta tabla aquellas válvulas de bloqueo de línea a instalar en las trampas de scraper, indicadas en los planos de lay-out.

## 3 TRAMPAS LANZADORA Y RECEPTORA DE SCRAPER

Las Trampas de Scraper estarán provistas con los sistemas adecuados para manipular "Intelligent Pigs".

La unión entre el gasoducto y el barrel se realizará a través de bridas tipo WNRF.

Se deben realizar las construcciones necesarias para instalar los barrels para su funcionamiento, según se indica en los planos de lay-out y en las planialtimetrías respectivas, de acuerdo con los cambios en el diámetro de los caños y con la distancia para las actividades de limpieza interior y mantenimiento de los caños. Estas construcciones deberán estar diseñadas para soportar los esfuerzos a que se ven sometidos durante su funcionamiento.

Los barrels serán fabricados con una tapa de cierre rápido y un sistema de seguridad, que asegurará la apertura de la tapa sólo cuando estén despresurizadas.

En la misma zona se ubicarán los cuadros de válvulas de maniobra, venteos y drenajes.

El cuadro de maniobra de cada trampa, constará de una válvula esférica de paso total del mismo diámetro del ducto, en línea con la trampa.

La provisión de las trampas de scraper será efectuada de acuerdo a lo indicado en la especificación ENARSA-00-L-ET-0023 y en las correspondientes hojas de datos.



La Contratista deberá proveer con cada barrel, dos juegos de juntas del diámetro que correspondan para la tapa de cierre rápido.

#### **4 ESTACIONES DE MEDICION, REGULACION Y ODORIZACION.**

Las estaciones de medición y regulación se construirán e instalarán de acuerdo a lo detallado en la especificación N° GNEA-B3-ET-0001. Los odorizadores a instalar se proveerán según se indica en la especificación N° GNEA-B3-ET-0002.

#### **5 VÁLVULAS**

##### **5.1 VÁLVULAS PRINCIPALES DE BLOQUEO**

Los gasoductos tendrán instaladas válvulas de bloqueo de línea según planos tipo N° ENARSA-00-L-PT-0021 y 0022, según corresponda para válvulas de bloqueo sin derivación o con derivación. Las mismas actuarán por corte por rotura de línea.

Contarán con actuadores a gas, tipo gas/hidráulico (Gas Over Oil). El gas se alimentará desde el ducto, con pulmones con capacidad para dos operaciones completas.

Se operarán en forma manual o automáticamente por dispositivo de cierre, y deberán prepararse para que en un futuro, sean comandadas desde el CCO o desde el sistema SCADA.

Todas las válvulas deberán pasar a la posición segura ante la falta de gas.

El distanciamiento entre válvulas está limitado por la Norma NAG 100 en función de la clase de trazado.

Serán Clase ANSI #600 o ANSI #300, según corresponda a cada gasoducto, del tipo esférica de paso total, responderán a las especificaciones de la norma API-6D.

Las válvulas responderán a las especificaciones N° ENARSA-00-L-ET-0007 y 0008.

ENARSA proveerá al Contratista los estudios de suelo para cada ubicación de las válvulas de línea indicadas en la tabla del apartado N° 2.7 para el diseño y dimensionamiento de las bases de hormigón correspondiente a cada válvula. En el caso que por necesidades de la Ingeniería de Detalle a desarrollar por el Contratista, se modifique la ubicación prevista en la Ingeniería Básica para las válvulas de línea, este deberá realizar los nuevos estudios de suelo que correspondan para el diseño de las bases de hormigón.

##### **5.2 VÁLVULAS DE VENTEO**

Todas las válvulas de venteo, a instalar en equipos y líneas serán de Clase ANSI #600 ó ANSI #300 según corresponda a cada gasoducto, del tipo tapón lubricado o esférica de paso total. Las mismas serán operadas en forma manual.

##### **5.3 VÁLVULAS DE DRENAJE**

Todas las válvulas automáticas de drenaje a instalar en los Separadores de Polvo y Líquido serán esféricas, las mismas serán equipadas y accionadas por operadores neumáticos accionados con gas natural y estarán incluidas en la provisión de los separadores.

El resto de las válvulas de drenaje a instalar en los equipos y líneas de medición y presurización serán de tipo tapón lubricado y se operarán en forma manual.

#### **5.4 VÁLVULAS DE RETENCIÓN**

Todas las válvulas de retención serán del tipo a clapeta. Las válvulas de  $\varnothing \geq 8"$  deberán estar provistas de amortiguador hidráulico de cierre y boca de acceso a la clapeta.

#### **5.5 VÁLVULAS DE PRESURIZACIÓN**

Todas las válvulas de presurización a instalar serán Clase ANSI #600 o ANSI #300 según corresponda a cada gasoducto, del tipo tapón lubricado, operadas en forma manual.

#### **5.6 VÁLVULAS DE SEGURIDAD**

Todas las válvulas de seguridad actuarán por sobrepresión y serán dimensionadas para mantener la presión dentro de las cañerías y equipos, dentro del rango fijado por la norma.

Si fuese necesario por las condiciones del proceso, se utilizarán válvulas del tipo actuadas a piloto.

### **6 INSTALACIÓN DE CAÑERÍA EN ZONA URBANA**

Se indican a continuación las consideraciones particulares para la instalación de cañerías en zona urbana, aplicable para esta región al gasoducto de 25 kg/cm<sup>2</sup> que abastece en Formosa a la Planta de GLP existente.

Son de aplicación las especificaciones para construcción de gasoductos del Pliego de Condiciones Generales para toda tarea no indicada específicamente.

#### **6.1 PERMISOS**

Se deberán obtener de la autoridad competente los permisos para la apertura de vereda, calles y cierres de tránsito, cumplimentar los requisitos técnicos y administrativos requeridos y abonar los aranceles correspondientes.

Antes del inicio de los trabajos mencionados, se deberá notificar a la autoridad competente la fecha de comienzo, forma de ejecución y terminación de los mismos.

#### **6.2 VALLADOS Y BALIZAMIENTO**

Con anticipación al inicio de los trabajos de rotura de pavimentos y veredas y de zanjeo, se deberá señalar y vallar la zona afectada, en un todo de acuerdo a lo que fijen las disposiciones de las autoridades competentes, las presentes especificaciones y la Norma GER-2-105.

Independientemente de la exigencia del Municipio, se requerirá el encajonado o embolsado de tierra.

Se instalarán rejillas de seguridad y barandas en todo lugar necesario, en particular en accesos peatonales, domiciliarios y de ingreso de vehículos.

El balizamiento a efectuar será del tipo eléctrico en 24 Volt, que permita una rápida identificación del peligro a distancia prudencial, extensivo a horarios diurnos cuando fuere necesario de acuerdo con las condiciones climáticas. No se admitirán balizas de fuego abierto.

### **6.3 ROTURA DE VEREDAS Y PAVIMENTOS**

Previo al inicio de las tareas de rotura de veredas y pavimentos, se deberán tener localizadas las instalaciones subterráneas a través de la realización de sondeos y de pedidos de interferencias con instalaciones subterráneas de otras empresas prestadoras de servicios públicos.

Se ejecutarán todos los sondeos necesarios para determinar la posición y profundidad de las cañerías y servicios existentes.

Siempre que ello sea posible, se evitará la rotura del pavimento, la que se ejecutará únicamente en caso de último recurso (pozos para conexión y/o corte de cañerías). Las cruzadas de calles o rutas pavimentadas deberán realizarse por perforación a mecha, por punzado u otro método similar, salvo en casos especiales donde a causa de las características del terreno o la presencia de obstáculos insalvables por esos métodos, se haga necesaria la rotura de pavimento.

Deberán tenerse en cuenta los requerimientos municipales para las instancias de rotura, zanjeo y reparación.

Los escombros de obra se evacuarán diariamente.

### **6.4 ZANJEO**

Previo al inicio de las tareas de zanjeo, se deberá:

- a) Ubicar cajones o bolsas apropiadas para contener totalmente el material extraído, cuando los trabajos se realicen en zonas urbanas.
- b) Tomar las medidas necesarias para evitar roturas o deterioro de raíces de árboles, líneas telefónicas y eléctricas, cañerías de agua, gas, cloacas, desagües y otras.
- c) Tomar las previsiones necesarias a fin que la tierra extraída no obstruya el escurrimiento de los desagües pluviales y se respeten las distancias mínimas entre talud y borde de zanja, de acuerdo con lo estipulado en la Norma NAG-105.

La cañería deberá conservar una distancia mayor de 0.30 m a cualquier obstáculo permanente que se encuentre (poste, columna, base de hormigón, tubería de gas, cloacas, línea telefónica, líneas eléctricas hasta 1 kV, puestas a tierra, etc.). Si la tensión de la línea eléctrica fuera superior, se deberá tomar el retiro mínimo establecido en la Norma NAG 100, considerando como línea de alta tensión a aquellas que operen a una tensión nominal superior a los 30 kV.

En los lugares en que deban efectuarse uniones de cañerías en zanja, empalmes, etc., se construirán pozos de las dimensiones necesarias que permitan el libre y correcto accionar del personal, máquinas y herramientas a utilizar.

Si en algún punto o sector, fuera necesario superar la profundidad normal, se deberá considerar el tipo de terreno y efectuar cortes laterales de acuerdo con su talud o en su defecto efectuar apuntalamientos o tablestacados. Además de lo indicado se tendrá en cuenta las recomendaciones de la Norma NAG-105.

Previo a la instalación de la cañería, se deberá nivelar el piso de la zanja en los lugares donde se considere necesario a fin de proporcionar un asentamiento uniforme a la misma.

No deberán mezclarse los materiales extraídos en el zanjeo.

### **6.5 TAPADA**

En veredas y calzadas definitivas, la tapada se medirá desde el nivel superior del cordón y desde la parte baja del pavimento.

En veredas y calzadas de tierra el Contratista tramitará y obtendrá de la autoridad competente el estudio de niveles que exista para la zona de trabajo, constituyéndose éste en un condicionamiento adicional a los efectos de la determinación de la tapada mínima.

## **6.6 INSTALACIÓN DE LA CAÑERÍA**

El borde de la zanja (0.20 metros de ambos lados) estará libre de tierra u otros objetos al momento de bajar la cañería.

En zonas arboladas, se evitará asentar la cañería sobre raíces, las que no podrán ser cortadas o dañadas.

## **6.7 REPARACIÓN DE PAVIMENTOS**

Los pavimentos serán reparados de acuerdo con las exigencias establecidas por la autoridad competente y a estas especificaciones.

La reparación de los pavimentos deberá ejecutarse dentro de los plazos indicados por el municipio correspondiente.

En todos los casos la reparación del pavimento se efectuará en un todo de acuerdo con las normas municipales, en lo que atañe a forma de reparación, materiales a emplear y

dosificación de los mismos. La aprobación final de la reparación será dada por el Municipio, Inspección u organismo competente en cada caso.

Salvo en casos especiales indicados por la Inspección, se tratará que tanto en la zona reparada como en la inmediata existente, posean una conformación estructural similar, constituyendo una superficie única sin resaltos ni depresiones.

En todos los casos se recortarán por aserrado mecánico los bordes del pavimento existente previo a la rotura del mismo. Dicho corte será vertical y de una profundidad no menor a 7 cm.

ENARSA no autorizará el cierre definitivo de las aperturas si las subrasante final y capas intermedias no reunieran el grado de compactación tal, que asegure contra posibles hundimientos posteriores.

La compactación será cuidadosamente realizada con pisonos vibratorios o de percusión, en capas sucesivas de no más de 30 cm de espesor.

Los materiales a utilizar deben ser de primera calidad, y ajustarse a las especificaciones técnicas municipales. No obstante, y a fin de establecer pautas de calidad, los materiales deben cumplir con las siguientes características:

- a) El cemento portland será de marca probada del denominado de "fragüe normal". Cuando se requiera una rápida habilitación al tránsito será del tipo denominado "de fragüe rápido".
- b) La arena debe ser silíceo, bien limpia, y el porcentaje máximo de arcilla y otros cuerpos extraños será de 4%. Deberá estar libre de impurezas orgánicas. En caso de duda se realizará un ensayo colorimétrico de Abrams Hardar y deberá estar dentro del tipo 2, color azafrán como máximo según Norma ASTM, designación 0-40-33.

A fin de cumplimentar la granulometría exigida, ENARSA podrá autorizar el uso de arena granítica o de tipo oriental para ser mezclada.

- c) La piedra partida debe ser granítica o cuarcítica, tener una resistencia a la compresión no menor a 500 kg/cm<sup>2</sup> y una resistencia al desgaste menor al 40%. Se admitirá un máximo de 20% en peso de piedra en forma de lajas, considerándose lajas a aquéllas en las cuales la relación entre dimensiones mayor y menor sea de 0.20.

- d) El canto rodado que se use debe ser limpio, libre de arcilla y material adherido. Tampoco contendrá restos orgánicos, y deberá tener una buena curva granulométrica que asegure varios tipos de tamaños en sus partículas.
- e) El agua que se utilice debe ser limpia, libre de sales, grasas y otras materias extrañas.
- f) La cal hidráulica debe ser de buena calidad y de marca reconocida.
- g) Debe preverse que las juntas de dilatación sean de 0.5 a 1 cm de ancho a los efectos de permitir el escurrimiento de la brea asfáltica caliente. Este ancho podrá lograrse por aserrado del hormigón terminado o por colocación previa de separadores removibles (telgopor, madera, etc.)

Las juntas de dilatación premoldeadas estarán constituidas por betún asfáltico incorporado a una textura fibrosa imputrescible no deformable por manipuleo común en tiempos calurosos y no quebradiza en tiempos de frío. Reducida por compresión a 2/3 de su espesor original debe recuperar no menos del 90% del mismo en el término de 12 horas de suprimida la carga.

El espesor de las juntas premoldeadas será de 15 cm con una tolerancia en más o en menos del 10%.

Se deberá prever con posterioridad al llenado con brea, esparcir talco o cal sobre la junta para evitar el ensuciar las calles al paso de vehículos.

- h) El bitumen asfáltico será obtenido por reducción de crudos nacionales al vacío y vapor sin tratamiento correctivo de ninguna especie. Sus características deben ser:
  - Densidad (20 °C): mayor a 0.99
  - Penetración (25 °C - 100 g - 5 seg): 70 a 100
  - Ablandamiento (anillo y esfera): 45 °C - 52 °C
- i) Los aditivos que se utilicen podrán ser de origen calcáreo o granítico.
- j) La pintura asfáltica que se utilice como adhesivo de superficie bituminosa en contacto, será asfalto diluido del tipo denominado ER1 o ER2.
- k) Los adoquines de granito o granitullo deben ser de óptima calidad, sin exceso de mica, ni color amarillento o blancuzco, y debe tener una resistencia al desgaste determinada por el ensayo Los Angeles menos al 40%.

## 6.8 CRUCE DE CALLES

Todo cruce de calle pavimentada se realizará por perforación a mecha, por punzado u otro método similar.

Si los trabajos necesarios para la realización del cruce alteraran el uso normal de la calzada, se deberán elaborar procedimientos específicos de trabajo y señalamiento, los que deberán ser sometidos a la aprobación de la ENARSA.

## 7 HITOS CONTRACTUALES

El contratista deberá programar la ejecución de la totalidad de los trabajos dentro de los quinientos diez (510) días corridos desde la firma del contrato.

La contratista deberá obtener al menos la aprobación del 40% de la ingeniería de detalle dentro de los noventa (90) días corridos desde la firma del contrato, debiendo obtener la aprobación de la documentación del gasoducto y de la totalidad de las instalaciones complementarias en un período máximo de ciento cincuenta (150) días corridos desde la firma del contrato.

El orden de construcción de los tramos será el siguiente:

- 1) Gasoducto a Güemes, Laguna Blanca y Clorinda
- 2) Gasoducto a Villafañe y El Colorado
- 3) Gasoducto a San Martín
- 4) Gasoducto a Herradura y Tatané
- 5) Gasoducto a Gran Guardia

En el Plan de Trabajos que debe presentar en su Oferta Técnica, el Oferente deberá considerar la construcción de los gasoductos con dos frentes, desde el principio hasta la finalización de las tareas. Esto implica la simultaneidad de construcción de gasoductos.

La habilitación de los tramos estará a cargo del contratista, la misma será realizada siguiendo los procedimientos específicos de cada tramo que deberán ser presentados y aprobados por ENARSA previamente.

## **8 PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE LA LICITACIÓN**

Los planos de Ingeniería Básica, el Estudio de Impacto Ambiental y otros documentos que se incluyen como parte de la documentación del Pliego de Licitación, son la referencia con que el Contratista deberá partir para desarrollar la Ingeniería de Detalle.

Comprende la documentación de Ingeniería Básica los documentos indicados en el apartado N° 2, el Pliego de Condiciones Técnicas Generales y todas las especificaciones y planos tipo vigentes de ENARSA.

## **9 IDIOMA**

El idioma de los planos, documentos y demás elaborados que forman parte de la Ingeniería de Detalle que deberá ejecutar el Contratista será el castellano.

## **10 DESCRIPCION DE TRABAJOS DE INGENIERIA**

El Contratista desarrollará como mínimo las actividades de Ingeniería de Detalle que a continuación se detalla:

### **10.1 TRAZADO**

El Contratista deberá efectuar los accesos y caminos necesarios para garantizar el acceso a instalaciones. Los mismos deberán ser transitables para la posterior operación del Gasoducto.

El contratista deberá construir los accesos que garanticen el normal abastecimiento de materiales y equipos durante la construcción del ducto. Terminada la etapa constructiva deberá incluir la restitución del mismo a su condición original a solicitud de ENARSA o el propietario.

Los caminos existentes que puedan ser usados total o parcialmente para acceso a la obra deberán quedar en las mismas o mejores condiciones que en su estado inicial previo a la ejecución de la obra.

## **10.2 PLANIALTIMETRÍAS**

A partir de los datos de los relevamientos planialtimétricos de campo y de las modificaciones de trazado, se confeccionarán las planialtimetrías de detalle. En cada planialtimetría deberá incluirse 3,5 Km. de trazado como máximo. La escala de la planimetría será 1:5000 y la de la altimetría 1:500. Se confeccionarán en tamaño A1 o A1 extendido "+1 módulo".

En el background de la planimetría se incluirán imágenes obtenidas por vuelos fotogramétricos de resolución espacial mínima de 1 metro, que serán suministradas por ENARSA.

A los efectos de facilitar el ingreso e identificación de las distintas zonas se relevarán y mostraran en las planialtimetrías los caminos de acceso a la traza. Se indicará la ruta o camino público más cercano de acceso a la pista con indicación de distancias y mojón KM de la ruta.

Se deberán emitir los correspondientes planos llave.

Con la información contenida en las planialtimetrías se confeccionará un archivo en formato shape (ArcView) que deberá ser presentado a ENARSA para su aprobación.

## **10.3 IMÁGENES**

ENARSA entregará al Contratista imágenes georreferenciadas correspondientes a los trazados de cada gasoducto, con un nivel de procesamiento equivalente a Precisión (según especificaciones de Space Imaging) y un relevamiento planialtimétrico efectuado en campo sobre la base de esas imágenes.

Las imágenes tienen las siguientes características: de 1 m de resolución, tipo pansharpened, multispectral (cuatro bandas, visible e infrarrojo), ortorrectificadas, con nivel de corrección Precisión, en formato digital para visualizar en sistema de información geográfica. El área buffer de las imágenes es de 2.5 Km., aproximadamente, a cada lado de la traza (5 Km. es el ancho total).

Si existiera un cambio de trazado, como consecuencia del desarrollo de la Ingeniería de Detalle, y/o el área buffer de la imagen se reduce a una distancia inferior a 1,5 Km a cada lado de la traza y para aquellos sectores (en particular, el gasoducto de Alimentación a Clorinda) para el cual ENARSA no posee imágenes, el contratista deberá adquirir las correspondientes imágenes de la calidad antes indicada y actualizar el correspondiente relevamiento planimétrico. Toda imagen adquirida tendrá un área buffer mínima de 2,5 Km a cada lado del trazado y la fecha de captura deberá ser posterior al 1° de enero de 2014.

## **10.4 RECIPIENTES Y EQUIPOS MECÁNICOS**

El Contratista será responsable de realizar la Ingeniería de Detalle de los recipientes y equipos necesarios según las hojas de datos desarrolladas en la Ingeniería Básica y demás planos y documentos asociados.

# **11 CONSTRUCCIÓN**

## **11.1 GENERAL**

Las tareas abajo listadas describen de manera general el Trabajo de Construcción que el Contratista deberá realizar como parte de esta Licitación. El Contratista deberá construir las facilidades en acuerdo con los planos de Construcción que ENARSA apruebe, como así también con las Normas, Códigos y Estándares nacionales e internacionales de aplicación.

El Contratista deberá preparar y emitir para aprobación de ENARSA los Procedimientos de Construcción para cada actividad principal.



El Contratista deberá preparar y emitir informe de Métodos Constructivos para cada actividad específica en terreno, los que deberán ser acompañados por cálculos, planos y esquemas constructivos. Cada informe de Método Constructivo deberá incorporar una evaluación tanto de la seguridad como de los riesgos medioambientales. Las soluciones para la mitigación de esta evaluación deben ser presentadas en el mismo informe. Estos informes de métodos Constructivos deberán ser preparados también para cada actividad especial como cruces (ríos, rutas, caminos, FFCC., etc.), acondicionamiento y enripiado de accesos y cruces de vías, voladuras, etc. y se deberán obtener los permisos correspondientes.

Los Trabajos incluyen, sin estar limitados a ello, lo siguiente:

- Apertura y limpieza de pista.
- Provisión en Instalación de cañerías.
- Cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de la traza
- Provisión e instalación de sistema de protección catódica para las tuberías.
- Provisión e Instalación de mojones y carteles de señalización según corresponda.
- Ejecución de las pruebas hidrostáticas de las cañerías de línea.
- Construcción de las instalaciones para las Trampas de Scraper, incluyendo la obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, veredas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalación de cañerías, válvulas, montaje e interconexión de las trampas, instalación eléctrica e instrumentos.
- Provisión e instalación de las estaciones de medición y regulación, incluyendo la obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, veredas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalación de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.
- Tendido eléctrico externo hasta los pilares de entrada de las instalaciones de superficie.
- Construcción de las Válvulas de Bloqueo de Línea incluyendo la obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, soportes, instalación de cañerías y válvulas, e instrumentos.
- Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampas de scrapers, estaciones de medición, estaciones de regulación y derivaciones.

## **11.2 CRUCES ESPECIALES**

El cruce de rutas, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, otros ductos, líneas de alta tensión y otras estructuras (fibra óptica, líneas de agua, etc.) serán realizados según el documento GNEA-B3-L-MD-1002.

Los documentos que integran esta licitación indican la ingeniería básica de los cruces especiales. Los planos con la Ingeniería de detalle serán realizados por el Contratista. La obtención de los permisos de paso serán responsabilidad del Contratista.

Todos los planos de cruces de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles y cursos de agua deberán servir para la presentación antes los entes u autoridades nacionales, provinciales y municipales que correspondieran. Asimismo el Contratista deberá proveer todos los otros planos, informes y estudios de ingeniería y ambientales que sean requeridos por los



mencionados entes y modificar a pedido de ellos los planos y documentos que sean necesarios.

En razón que los permisos de paso, ya sean privados o de organismos oficiales, están basados en el siguiente listado:

N°	PLANO	CRUCE ESPECIAL
<b>Gasoducto a Tatané - Herradura</b>		
1	GNEA-B3-L-CR-1001	Cruce de Ruta RN 11 (Pk 4,0)
<b>Gasoducto a El Colorado</b>		
2	GNEA-B3-L-CR-1002	Cruce de Ruta RP 5 (Pk 28,9)
3	GNEA-B3-L-CR-1003	Cruce de Ruta RP 1 (Pk 74,6)
4	GNEA-B3-L-CR-1004	Cruce de Ruta RP 1 (Pk 96,0)
5	GNEA-B3-L-CR-1005	Cruce de Ruta RP 9 (Pk 105,9)
6	GNEA-B3-L-CR-1006	Cruce de Rio Laishi (Pk 29,3)
7	GNEA-B3-L-CR-1007	Cruce de A° S/N (Pk 84,6)
8	GNEA-B3-L-CR-1008	Cruce de Riacho Bellaco (Pk 90,8)
<b>Gasoducto a Gran Guardia</b>		
9	GNEA-B3-L-CR-1011	Cruce de Ruta RN 81 (Pk 0,2)
<b>Gasoducto a Villa Gral. Güemes</b>		
10	GNEA-B3-L-CR-1012	Cruce de Ruta RN 95 (Pk 3,50)
11	GNEA-B3-L-CR-1013	Cruce de Ruta RP 20 (Pk 41,8)
12	GNEA-B3-L-CR-1014	Cruce de A° S/N (Pk 6,60)
13	GNEA-B3-L-CR-1015	Cruce de Riacho Monte Lindo Grande (Pk 15,70)
14	GNEA-B3-L-CR-1016	Cruce de A° S/N (Pk 26,3)
15	GNEA-B3-L-CR-1017	Cruce de Riacho Tatú Piré (Pk 30,9)
16	GNEA-B3-L-CR-1018	Cruce de A° Los Lobos Grandes (Pk 48,9)
<b>Gasoducto a Gral. San Martin</b>		
17	GNEA-B3-L-CR-1019	Cruce de Ruta RN 95 (Pk 0,05)
18	GNEA-B3-L-CR-1020	Cruce de Ruta RP 20 (Pk 7,90)
19	GNEA-B3-L-CR-1021	Cruce de A° S/N (Pk 13,60)
20	GNEA-B3-L-CR-1022	Cruce de A° S/N (Pk 15,1)
<b>Gasoducto a Laguna Blanca</b>		
21	GNEA-B3-L-CR-1023	Cruce de Ruta RN 86 (Pk 5,0)
22	GNEA-B3-L-CR-1024	Cruce de Ruta RN 86 (Pk 12,0)
23	GNEA-B3-L-CR-1025	Cruce de Ruta RP 23 (Pk 54,8)
24	GNEA-B3-L-CR-1026	Cruce de Ruta RP 3 (Pk 104)
25	GNEA-B3-L-CR-1027	Cruce de Ruta RN 86 (Pk 116,0)
26	GNEA-B3-L-CR-1028	Cruce de Ruta RN 86 (Pk 133,0)
27	GNEA-B3-L-CR-1029	Cruce de Riacho Porteño (Pk 67,8)
28	GNEA-B3-L-CR-1030	Cruce de Riacho Porteño (Pk 81,2)
29	GNEA-B3-L-CR-1031	Cruce de Riacho Porteño (Pk 91,3)
30	GNEA-B3-L-CR-1032	Cruce de Riacho Porteño (Pk 101,95)
31	GNEA-B3-L-CR-1033	Cruce de Riacho Porteño (Pk 108,95)
<b>Gasoducto a Clorinda</b>		
32	GNEA-B3-L-CR-1034	Cruce de Ruta RP 7 (Pk 27,7)
<b>Gasoducto a Tte. Sanchez</b>		
33	GNEA-B3-L-CR-1038	Cruce de Ruta RP 2 (Pk 1,8)
34	GNEA-B3-L-CR-1039	Cruce de Ruta RP 2 (Pk 7,7)
35	GNEA-B3-L-CR-1040	Cruce de Riacho He He (Pk 6,6)
36	GNEA-B3-L-CR-1041	Cruce de Ruta RP 8 (Pk 8,3)

Cualquier modificación que altere las condiciones del permiso y demanden una nueva autorización, será bajo responsabilidad y costo del Contratista. Asimismo el Contratista deberá realizar la ingeniería de detalle y la construcción de todo otro cruce especial que por omisión no se haya sido incluido en el mencionado listado.

El pago de todos los impuestos, cánones, nacionales, provinciales, municipales, tasas o gravámenes para la obtención del permiso correrán por parte del contratista.

Los planos de cruces se confeccionarán a partir del relevamiento planialtimétrico de campo tomando una superficie de relevamiento que va desde las márgenes 200 metros aguas arriba y aguas abajo del Gasoducto y 200 metros a cada lado del mismo. Sobre esta superficie se medirá una cuadrícula de 5x5 metros, que permitirá generar los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios. Para la confección de planos de cruces de cursos de agua se realizarán las correspondientes batimetrías.

Para cruces de rutas se identificará el número, si es nacional o provincial y el Km. correspondiente a la ruta en el punto de cruce.

Para cada uno de los cruces conforme a planos típicos, el Contratista deberá efectuar un plano conforme a obra particular para cada caso, donde se indiquen como mínimo las progresivas, dimensiones, cotas y tapadas.

### **11.3 CRUCE DE RUTAS Y CAMINOS**

Los cruces de rutas y caminos públicos pavimentados y no pavimentados se realizarán según se describe en la memoria GNEA-B3-L-MD-1002.

Todas las rutas pavimentadas y las rutas de tierra o enripiadas de alto tránsito serán cruzadas con tunelera sin cortar la circulación sobre las mismas.

El cruce a cielo abierto de rutas y caminos de tierra no deberá impedir el tránsito habitual, por lo que deberán tomarse las providencias del caso para facilitarlos.

Luego de realizado el cruce se deberán reparquizar las áreas afectadas durante la construcción.

En zonas arboladas los cruces de caminos no deben realizarse como una continuación directa de la pista, sino que deben ser efectuados con desvíos con el objeto de mitigar el impacto paisajístico. Ver NAG-153, Ítem 3.5, Figura 2.

Durante la ejecución de las Obras se implementarán los sistemas de señalamiento tal como lo prevén las normas y regulaciones vigentes y un sistema de banderilleros para advertir la entrada y salida de máquinas al lugar de Trabajo.

### **11.4 CRUCE DE FERROCARRILES**

Los cruces ferroviarios se realizarán según se describe en la memoria GNEA-B3-L-MD-1002.

En todos los casos el cruce se realizará con caño camisa. La longitud del mismo deberá abarcar el ancho total de la obra básica, de pie de talud a pie de talud.

El espesor y diámetro del caño camisa se indica en los planos tipo correspondientes. El Contratista deberá emitir una memoria de cálculo que respalde que el esfuerzo máximo al que será sometido el caño camisa será menor que el admisible considerando un determinado factor de seguridad.

El cruce se realizará con caño camisa aunque el gasoducto se encuentre fuera de servicio y sin los correspondientes rieles.

En todos los casos la tapada mínima será de al menos 2 metros respecto del punto de menor cota del cruce (cuneta o zanja de drenaje lateral).

En todos los cruces se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del Gasoducto. Los postes de los carteles serán de madera. Ver plano típico N° ENARSA-00-G-PT-0008

En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro.

Se deberá prever la instalación de los collares aisladores, los sellos de extremo, los venteos y el sistema de protección catódica de caño camisa (ánodos, mojón con caja de medición de potencial y cables). Para el revestimiento y protección catódica del caño camisa ver la memoria GNEA-B3-K-MD-0001.

### **11.5 CRUCE DE CURSOS DE AGUA**

Todos los cruces de canales y arroyos se realizarán a cielo abierto, y según se describe en el documento GNEA-B3-L-MD-1002.

A pesar de lo dicho deberá tenerse en cuenta que si se pretende realizar los cruces en época de lluvia también se podría requerir cruces dirigidos en otras locaciones, pero los costos adicionales serán aportados por el Contratista.

El Contratista deberá efectuar la ingeniería de detalle de todos los cruces del trazado con cursos de agua.

En todos los casos se deberá tener en cuenta que el lecho y las márgenes de los ríos deberán quedar en condiciones similares a las que se encontraban antes de la instalación del

Gasoducto. Cuando las recomendaciones de los estudios hidráulicos lo indiquen, el Contratista deberá construir defensas especiales para control de erosión tales como colchonetas de piedra encanastada, gaviones, empalizadas y/u obras de arte de hormigón.

Para evitar la erosión de la tapada de las cañerías, como así también la canalización del agua de arroyos temporarios y zanjones sobre las trazas de los gasoductos se deberán prever la instalación de obras civiles de control de erosión.

En general, los cruces de cursos de agua se realizarán con cañería pesada (bajo el lecho y acometidas). Para ríos, arroyos principales y otros cursos de agua navegables el factor de diseño máximo es  $F = 0,5$ . Para cursos de agua menores el factor de diseño máximo es  $F = 0,6$ . En aquellos gasoductos diseñados con un factor de diseño  $F = 0,2$ , se mantendrá dicho factor en el diseño de los cruces especiales. La definición en cada caso es la que figura en la documentación de Ingeniería Básica.

En todos los cruces de agua, sean temporarios o permanentes, se instalarán al menos dos carteles indicadores de peligro (uno por margen) de manera de advertir a terceros de la existencia del Gasoducto. Los postes de los carteles serán metálicos. Ver GNEA-B3-G-PT-0006. Además se colocarán mojones indicadores en las márgenes si los mismos fuesen solicitados por los entes provinciales.

Para el diseño de los cruces el Contratista deberá considerar las recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental realizado durante el desarrollo de la Ingeniería básica.

## **11.6 ESTUDIOS TOPOBATIMÉTRICOS, HIDROLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E HIDRÁULICOS**

ENARSA entregará al Contratista los estudios hidrológicos y de erosión realizados en correspondencia con los cruces de ríos y arroyos de magnitud, a los efectos que el Contratista los tenga en cuenta durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle a su cargo para el diseño de dichos cruces.

El Contratista deberá realizar el estudio de todos aquellos cruces no incluidos en dicho informe ya sea por omisión o por cambios respecto de la Ingeniería Básica.

Estos estudios serán realizados por una empresa consultora de amplia experiencia y reconocimiento. La misma deberá ser previamente aprobada por ENARSA.

Los cruces serán diseñados para asegurar la integridad del Gasoducto bajo las condiciones más desfavorables que pudieran ocurrir en un período de recurrencia de al menos 50 años.

Estos trabajos incluirán como mínimo un estudio hidrológico de cuencas, estudio de regímenes de ríos incluyendo histogramas mensuales e históricos de caudales, comportamiento del curso del río, cambios de cauces que afecten a la cañería enterrada en ambos márgenes más allá de los bordes superiores de taludes, estudio de la influencia de obras hidráulicas (como presas, embalses, etc.), características de sedimentación, estudio de la influencia de otras obras de ingeniería (vías férreas, puentes carreteros, cañerías, etc.) que afecten el normal escurrimiento del agua, estudio de la resistencia a la erosión del sustrato y cálculo de erosiones tanto en el lecho como en las márgenes.

Las recomendaciones de estos estudios como mínimo indicarán la mejor sección transversal para realizar el cruce, la tapada mínima del Gasoducto, la longitud del tramo recto horizontal, la necesidad de proteger contra la erosión el lecho y las márgenes, el tipo de protecciones contra la erosión a construir (colchoneta, gaviones de piedra encanastada, empalizadas, etc.) y la necesidad o no de hormigonar la cañería.

## **11.7 VÁLVULAS DE BLOQUEO INTERMEDIAS**

A lo largo del recorrido del Gasoducto, el Contratista deberá instalar válvulas de bloqueo de línea con sistema line break según se indica en los documentos de la Ingeniería Básica y planos típicos de ENARSA.

Los Trabajos abarcan el montaje de la válvula con su respectivo actuador y cuadro de by-pass, incluyendo todo el piping, válvulas y accesorios asociados, prueba y lista para puesta en marcha.

## **11.8 TRAMPAS DE SCRAPER**

El Contratista deberá construir las Trampa de Scraper indicadas en la Ingeniería Básica entregada por ENARSA.

Los Trabajos abarcan el montaje e interconexión de dichas trampas de scraper con su correspondiente cañería de by pass y válvulas de bloqueo actuadas, incluyendo todo el piping, válvulas y accesorios asociados, pruebas y lista para puesta en marcha.

## **11.9 ESTACIONES DE MEDICION Y REGULACION**

El Contratista deberá construir las Estaciones de Medición y Regulación indicadas en la Ingeniería Básica entregada por ENARSA.

Los Trabajos abarcan el montaje e interconexión de dichas trampas de scraper con su correspondiente cañería de by pass y válvulas de bloqueo actuadas, incluyendo todo el piping, válvulas y accesorios asociados, pruebas y lista para puesta en marcha.

## 12 PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y ASISTENCIA A PUESTA EN MARCHA

El Contratista será responsable de realizar la totalidad de los controles y verificaciones de práctica para las instalaciones que son parte de los Trabajos dentro de la fase de precomisionado, comisionado y puesta en marcha de las instalaciones.

Como parte del Plan Director, establecerá los procedimientos a emplear para el control, seguimiento, verificación de correcciones, implementaciones de Check Lists, etc., que aplique para cada uno de los Trabajos incluidos en el presente Contrato, este plan será presentado a ENARSA para su aprobación dentro de los 120 días de iniciado el contrato, haciendo especial hincapié en la descripción del sistema a implementar y la forma en que se medirá el avance de las tareas.

El Contratista fijará la apertura de sistemas y subsistemas en que dividirá los trabajos para su correcto seguimiento.

El Contratista designará un Coordinador de Precomisionado, Comisionado y Puesta en Marcha que interactuará con ENARSA y con el Coordinador de los demás Contratos con que se tienen interfases, según el Instructivo de Interfases.

A los efectos de cumplimentar los controles finales sobre los equipos provistos por el Contratista, se debe prever donde se requiera la participación de personal de asistencia técnica para esta etapa y para la etapa de Comisionado y PEM.

Para los equipos provistos por ENARSA, ésta informará la disponibilidad del citado personal, debiendo el Contratista coordinar en conjunto con ENARSA las fechas reales de necesidad del personal de cada proveedor de manera de tener una continuidad en las tareas que cumpla el programa de finalización fijado.

## 13 GLOSARIO

• ENARSA	Energía Argentina S.A.
• PK	Progresiva Kilométrica
• TSI	Trampa Scraper Intermedia
• TSL	Trampa Scraper Lanzadora
• TSR	Trampa Scraper Receptora
• N.A.G	Normas Argentinas de Gas
• PEM	Puesta en marcha