



*Energía Argentina S.A.*

**GASODUCTO DEL NORESTE ARGENTINO  
GNEA**

**EPC 11 – Renglón 1**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**

**LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL GNEA N° 003/2015**

**INGENIERIA DE DETALLE, SUMINISTROS Y CONSTRUCCIÓN**

**2015**

## INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ALCANCE CONJUNTO CONTRACTUAL PROVINCIA CORRIENTES</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>INSTALACIONES DE SUPERFICIE</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>CRUCES ESPECIALES</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>CAÑERÍA DE POLIETILENO</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LÍNEA</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>VÁLVULAS DE DERIVACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>TRITUBO Y FIBRA ÓPTICA</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>PROVISION DE INSTALACION PARA SERVICIOS GENERALES</b>	<b>8</b>
<b>11</b>	<b>EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS</b>	<b>8</b>
<b>12</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>9</b>
12.1	Gasoducto Øn 24"	9
12.2	Gasoducto Øn 16"	10
12.3	Gasoducto Øn 4"	10
12.4	Cañería a Proveer por la Contratista	10
12.5	Alimentación de gas a las localidades.	11
12.6	Trampas Lanzadora y Receptora de Scraper	11
12.7	Válvulas	12
a)	Válvulas Principales de Bloqueo	12
b)	Válvulas de Venteo	13
d)	Válvulas de Retención	13
e)	Válvulas de Presurización	13
f)	Válvulas de Seguridad	13
<b>13</b>	<b>HITOS CONTRACTUALES</b>	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>PLANOS Y ESPECIFICACIONES DE LA LICITACIÓN</b>	<b>14</b>
<b>15</b>	<b>DESCRIPCION DE TRABAJOS DE INGENIERIA</b>	<b>14</b>
15.1	Trazado	14
15.2	Planialtimetrías	14
15.3	Ortofoto Digitales	14
15.4	Estaciones de separación y medición.	14
15.5	Estaciones de regulación de presión y odorización.	14
14.6	Recipientes y Trampas de Scraper	15
14.7	Protección Catódica de los gasoductos e instalaciones de superficie	15
<b>14</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>15</b>
15.1	General	15

<b>15.2 Cruces especiales</b>	<b>17</b>
<b>15.2.1 Cruce de rutas y caminos</b>	<b>18</b>
<b>15.2.2 Cruce de ferrocarriles</b>	<b>19</b>
<b>15.2.3 Cruce de cursos de agua</b>	<b>20</b>
<b>15.2.4 Estudios topobatimétricos, hidrológicos, geotécnicos e hidráulicos</b>	<b>21</b>
<b>15.3 Válvulas de Bloqueo Intermedias</b>	<b>22</b>
<b>15.4 Trampas de Scraper Intermedias</b>	<b>23</b>
<b>15.5 Estaciones de Separación Medición y Regulación de Presión</b>	<b>23</b>
<b>15.6 Caño de PE</b>	<b>25</b>
<b>15.7 Protección Catódica</b>	<b>25</b>
<b>16 PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y ASISTENCIA A PUESTA EN MARCHA</b>	<b>25</b>
<b>17 CAÑERIAS A PROVEER POR ENARSA S.A.</b>	<b>25</b>

## 1 OBJETO

El presente proyecto trata la Construcción del Gasoducto del Noreste Argentino, en el tramo correspondiente al Renglón 1, en la Provincia de Corrientes, para ENARSA.

## 2 GENERALIDADES

El tramo que nos ocupa forma parte del Gasoducto del Noreste Argentino, actualmente en construcción, en una extensión para abastecer de gas natural a la Mesopotamia en las provincias de Corrientes y Misiones.

El tramo comienza con un empalme en cañería de Øn 24” con el cruce del Río Paraná en la margen cercana a la ciudad de Corrientes, en el punto definido por las coordenadas “Latitud 27°23’9,13” S; Longitud 58°41’35.95” O”.

EL conducto, denominado LINEA 100, continúa en Øn 24” en un tramo de aproximadamente 15 Km, con derivación a la ERP y M para alimentar la ciudad de Corrientes (aprox. Q = 458 kSm<sup>3</sup>/d), y cruzando la RNN<sup>o</sup> 12 hasta la intersección con la RP N<sup>o</sup> 9 terminando en la trampa scraper receptora de Øn 24” x 30”.

En este mismo predio, cercano a la localidad de San Cosme, se interconectan dos trampas de impulsión, una de Øn 16” para el gasoducto, denominado LINEA 200, que se dirige hacia el Este acompañando la RN N<sup>o</sup> 12 hasta el límite con la Provincia de Misiones, aproximadamente 270 Km. alimentando las localidades de:

Localidad	kSm <sup>3</sup> /d	Provincia
Berón de Astrada	8.0	CORRIENTES
Corrientes	783.6	CORRIENTES
Itá Ibaté	19.2	CORRIENTES
Itatí	19.8	CORRIENTES
Ituzaingó	34.7	CORRIENTES
Paso de la Patria	5.0	CORRIENTES
San Cosme	7.3	CORRIENTES
Santa Ana	7.7	CORRIENTES
Villa Olivari	2.6	CORRIENTES

## 3 ALCANCE CONJUNTO CONTRACTUAL PROVINCIA CORRIENTES

El alcance de este Tramo de la presente Licitación, comprende sin estar limitados a ello, los siguientes Trabajos, en adelante indistintamente denominados los “Trabajos” o la “Obra”:

**LINEA 100:**

- Instalación de un tramo gasoducto de 15,380 Km. (aprox.) de Ø24” Dn desde la PK 0+000 (empalme con gasoducto cruce Río Paraná) hasta trampa Scraper San Cosme, provincia de Corrientes.

-

**LINEA 200:**

- Instalación de un tramo de gasoducto de 269.900 Km (aprox.) de Ø16”, (Gto. Alimentación a Provincia de Misiones, tramo hasta el límite de dicha provincia con la provincia de Corrientes.

#### **4 INSTALACIONES DE SUPERFICIE**

El proyecto incluye la provisión e instalación de Trampas de Scraper y Estaciones de Separación, Medición, Reductoras de presión y odorización, para alimentar con Gas Natural a las redes de distribución de gas natural en localidades antes mencionadas. Las mismas se ilustran en “DIAGRAMA UNIFILAR GNEAE-02-L-DI-5001.

#### **Trampas de Scraper:**

La provisión e instalación de Trampas de Scraper será según ítem 5.2.5 “5.2.5 Estaciones Trampas de Scraper” del Pliego de Especificaciones técnicas Generales.

Correrá por cuenta de la Contratista la compra de todos los predios.

A continuación se detalla la cantidad y ubicación de las mismas.

Línea	PK	Díámetros	Tags	Plano	Provincia
200	0+000	Ø24" x Ø16" x Ø10"	TSR-100/TSI-200/TSI-300	GNEAE-01-R-PI-5001	Corrientes
200	107+283	Ø16" x Ø16"	TSR-200/TSI-210	GNEAE-01-R-PI-5008	Corrientes
200	201+051	Ø16" x Ø16"	TSR-210/TSI-220	GNEAE-01-R-PI-5009	Corrientes

## Estaciones Reductoras de Presión y Medición:

La provisión e instalación de estaciones reductoras de presión y medición serán según ítem 5.2.5 “Estaciones de separación Medición, Regulación y Odorización” del Pliego de Especificaciones técnicas Generales.

Correrá por cuenta de la Contratista la compra de todos los predios.

A continuación se detalla la cantidad y ubicación de las mismas.

Línea	PK	Instalación	Localidad	Plano	Provincia
100	5+307	E.R.P. y M. 90 / 40 Kg/cm <sup>2</sup>	Corrientes - Santa Ana	GNEAE-03-P-LY-5003	Corrientes
	4+266	E.R.P. 40/4 Kg/cm <sup>2</sup>	Corrientes	GNEAE-03-P-LY-5039	Corrientes
	17+148	E.R.P. 40/4 Kg/cm <sup>2</sup>	Corrientes	GNEAE-03-P-LY-5039	Corrientes
	4+511	E.R.P. 40/4 Kg/cm <sup>2</sup>	Santa Ana	GNEAE-03-P-LY-5021	Corrientes
200	15+380	E.R.P. y M. 90 / 40 Kg/cm <sup>2</sup>	Paso de la Patria - San Cosme	GNEAE-03-P-LY-5028	Corrientes
	9+340	E.R.P. 40/4 Kg/cm <sup>2</sup>	Paso de la Patria	GNEAE-03-P-LY-5014	Corrientes
	3+886	E.R.P. 40/4 Kg/cm <sup>2</sup>	San Cosme	GNEAE-03-P-LY-5017	Corrientes
200	33+326	E.R.P. y M. 90 / 40 Kg/cm <sup>2</sup>	Itatí	GNEAE-03-P-LY-5029	Corrientes
	6+707	E.R.P. 40/4 Kg/cm <sup>2</sup>	Itatí	GNEAE-03-P-LY-5010	Corrientes
200	107+283	E.R.P. y M. 90 / 40 Kg/cm <sup>2</sup>	Berón de Astrada	GNEAE-03-P-LY-5030	Corrientes
	10+626	E.R.P. 40/4 Kg/cm <sup>2</sup>	Berón de Astrada	GNEAE-03-P-LY-5002	Corrientes
200	127+044	E.R.P. y M. 90 / 40 Kg/cm <sup>2</sup>	Itá Ibaté	GNEAE-03-P-LY-5031	Corrientes
	2+012	E.R.P. 40/4 Kg/cm <sup>2</sup>	Itá Ibaté	GNEAE-03-P-LY-5009	Corrientes
200	177+607	E.R.P. y M. 90 / 4 Kg/cm <sup>2</sup>	Villa Olivari	GNEAE-03-P-LY-5040	Corrientes
200	201+051	E.R.P. y M. 90 / 4 Kg/cm <sup>2</sup>	Ituzaingó	GNEAE-03-P-LY-5011	Corrientes

## 5 CRUCES ESPECIALES

El Tendido de los Gasoductos y ramales implica la ejecución de cruces especiales (rutas, cursos de agua y vías), los mismos se detallan en el ANEXO IV del Pliego de Especificaciones técnicas Generales.

## 6 CAÑERÍA DE POLIETILENO

Provisión e instalación de cañería de PE en las longitudes y diámetros siguientes, para, alimentar a las localidades:

Localidad	Ø	Longitud (metros)	Provincia
Berón de Astrada	90mm	1050	Corrientes
Corrientes I	180mm	1400	Corrientes
Corrientes II	180mm	1400	Corrientes
Itá Ibaté	125mm	1200	Corrientes
Itatí	125mm	1050	Corrientes
Ituzaingó	250mm	475	Corrientes
	180mm	1775	Corrientes

Paso de la Patria	90mm	1000	Corrientes
San Cosme	90mm	850	Corrientes
Santa Ana C.	90mm	950	Corrientes
Villa Olivari	90mm	1300	Corrientes
Santa Ana	180mm	300	Misiones
	125mm	920	Misiones

### **Longitudes por diámetro:**

- Ø 90 mm : 5.150 m
- Ø 125 mm : 3.170 m
- Ø 180 mm : 4.875 m
- Ø 250 mm : 475 m

Las longitudes y diámetros indicados precedentemente son indicativas y se instalarán para el acercamiento a las zonas urbanizadas para la conexión a las futuras redes de distribución de cada localidad.

Por lo tanto, deberán ser ajustadas de acuerdo a la Ingeniería de Detalle.

## **7 VÁLVULAS DE BLOQUEO DE LÍNEA**

La provisión e instalación de válvulas de línea será según ítem 5.2.10 “Estaciones Válvulas de Bloqueo de Línea” del Pliego de Especificaciones técnicas Generales.

A continuación se detalla la cantidad y ubicación de las mismas.

Diámetro	Línea	Tag	PK	Plano	Instalación	Provincia
24"	100	XNV-100/0	5+307	GNEAE-02-R-PI-5024	V.L.	Corrientes
24"	100	XNV-100/1	15+380	GNEAE-01-R-PI-5001	T.S.	Corrientes
16"	200	XNV-200/1	27+091	GNEAE-02-R-PI-5005	V.L.	Corrientes
16"	200	XNV-200/2	55+386	GNEAE-02-R-PI-5005	V.L.	Corrientes
16"	200	XNV-200/3	81+485	GNEAE-02-R-PI-5005	V.L.	Corrientes
16"	200	XNV-200/4	107+283	GNEAE-01-R-PI-5008	T.S.	Corrientes
16"	200	XNV-200/5	138+461	GNEAE-02-R-PI-5005	V.L.	Corrientes
16"	200	XNV-200/6	170+286	GNEAE-02-R-PI-5005	V.L.	Corrientes
16"	200	XNV-200/7	201+051	GNEAE-01-R-PI-5009	T.S.	Corrientes
16"	200	XNV-200/8	231+151	GNEAE-02-R-PI-5005	V.L.	Corrientes
16"	200	XNV-200/9	261+849	GNEAE-02-R-PI-5005	V.L.	Corrientes

## **8 VÁLVULAS DE DERIVACIÓN**

Provisión e instalación sobre gasoductos trocales y ramales, de aproximadamente 30 (treinta) válvulas de derivación Øn 4" o superiores, a definir en la ingeniería de detalle, para alimentación a las localidades previstas en el presente proyecto.

## **9 TRITUBO Y FIBRA ÓPTICA**

Provisión y Tendido del Tritubo y Fibra Óptica, de acuerdo a Pliego de Especificaciones técnicas Generales ítem 5.2.12

## **10 PROVISION DE INSTALACION PARA SERVICIOS GENERALES**

Cercano al ejido urbano de la ciudad de Corrientes o en el parque industrial de esta si existiere la contratista deberá proveer el predio y el edificio base de operaciones y mantenimiento de acuerdo a la memoria descriptiva GNEAE-00-C-MD-0001

## **11 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Para ejecutar los trabajos, la 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 las instalaciones.

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

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

Para ello, deberá gestionar los permisos y autorizaciones correspondientes para la ejecución de los cruces especiales, permisos de paso e ingreso a predios, determinación y ubicación de los terrenos a comprar para las instalaciones de superficie.

De igual forma, en las inmediaciones de cada área de trabajo, la 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, transporte, viviendas, 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.

La provisión de todos los materiales estará a cargo de la contratista. **ENARSA proveerá solamente las cañerías de acero para los gasoductos troncales revestidas**, en las calidades y cantidades detalladas en el ítem 11 siguiente de este documento.

## 12 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

### 12.1 Gasoducto Øn 24”

Descripción cañería	Cantidad (m)
CAÑO Ø24”- API 5L Gr. X70 – e: (*) mm-PSL2 Revestimiento según especificación técnica ENARSA-00-L-ET-0002 REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERÍAS	15.408(**)

## 12.2 Gasoducto Øn 16”

Descripción cañería	Cantidad (m)
CAÑO Ø16”- API 5L Gr. X60 – e: (*) mm-PSL2 Revestimiento según especificación técnica ENARSA-00-L-ET-0002 REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERÍAS	291.323(**)

## 12.3 Gasoducto Øn 4”

Descripción cañería	Cantidad (m)
CAÑO Ø 4”- API 5L Gr.B – e: (*) mm-PSL2 Revestimiento según especificación técnica ENARSA-00-L-ET-0002 REVESTIMIENTO INTEGRAL DE CAÑERÍAS	37.172(**)

(\*) Los valores de e+spesores de pared de caños son los indicados en el documento:

### **GNEAE-00-L-MC-5002**

(\*\*) Las cantidades indicadas son preliminares y deberán ser ajustadas a las que resulten durante la ejecución de la Ingeniería de Detalle.

Las tuberías responderán a la especificación técnica ENARSA-00-L-ET-0001 y serán revestidas exteriormente con polietileno extruido tricapa según especificación técnica ENARSA-00-L-ET-0002 No se prevé ningún tipo de revestimiento interno.

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.

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, y una MAPO de 90 Kg/cm<sup>2</sup> (g).

## 12.4 Cañería a Proveer por la Contratista

Las cañerías a proveer por la contratista (principalmente las correspondientes a instalaciones de superficie) serán las correspondientes a los diámetros y longitudes de las mismas no indicadas taxativamente en este pliego como provistas por ENARSA. Las tuberías responderán a la especificación técnica ENARSA-00-L-ET-

0001. Las cañerías enterradas serán revestidas exteriormente con polietileno extruido tricapa según especificación técnica ENARSA-00-L-ET-0002 No se prevé ningún tipo de revestimiento interno.

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

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

### **12.5 Alimentación de gas a las localidades.**

A lo largo del gasoducto troncal en las progresivas indicadas en los planos de la Ing. Básica se deberá dejar instalada una derivación para la alimentación de gas natural a las localidades indicadas en el Artículo 4.

Las derivaciones a las distintas localidades serán realizadas por la contratista. Las derivaciones cuyo diámetro sea inferior a la mitad del diámetro del gasoducto troncal, podrán ser realizadas con refuerzo. En todas las derivaciones el contratista deberá instalar la válvula de la derivación.

### **12.6 Trampas Lanzadora y Receptora de Scraper**

Las Trampas de Scraper para cañería de Ø24", Ø16", Ø8", Ø6" y Ø4" serán del tipo barrel fijo y estarán provistas con los sistemas adecuados para manipular "Intelligent Pigs".

La unión entre el gasoducto y la trampa de scraper se realizará en los límites del predio de la trampa, donde cambian los factores de trazado a  $f = 0.5$ .

Se destaca que la contratista deberá presentar al comitente, para su aprobación, la Memoria de Cálculo de los elementos estructurales de hormigón armado y acero que soportarán los equipos.

Estas construcciones deberán estar diseñadas para soportar los esfuerzos cuando los barrels estén instalados y funcionando. También deberá considerar una puesta a tierra de la instalación.

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.

Ver especificación ENARSA-00-L-ET-0023 Trampa Scraper.

Ver Lay Out de cada Trampa de Scraper en el presente Pliego.

**NOTA:** Durante la ejecución de la Ingeniería de Detalle, se deberán adaptar y compatibilizar los Lay Out de ERP y Trampas de Scraper en las Localidades que correspondan, respetando las disposiciones y distancias a alambrados límites de las instalaciones, cumplimentando lo indicado en los planos típicos que forman parte del presente Pliego.

## 12.7 Válvulas

### a) Válvulas Principales de Bloqueo

Los gasoductos, tendrán instaladas válvulas de bloqueo de emergencia (XNV) según plano típico ENARSA-00-L-PT-0021-LAYOUT INST VALVULAS DE LINEA, de acuerdo al diámetro del tramo. Contarán con actuadores a gas, tipo gas/hidráulico (Gas Over Oil). El gas se alimentará desde el ducto, con pulmones con capacidad para tres operaciones completas (6 carreras). Cumplirán con lo descrito el PETG Item 5.2.10

Todas las válvulas deberán pasar a la posición segura (última posición) ante la falta de gas y/o falta de señal eléctrica.

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

Serán Clase ANSI #600, del tipo esférica de paso total, responderán a las especificaciones de la norma API-6D. Ver Plano Tipo ENARSA-00-L-PT-0020 y ENARSA-00-L-PT-0021 VALVULA DE BLOQUEO DE LINEA de Øn 24" y Øn 4" a 12".

**b) Válvulas de Venteo**

Todas las válvulas de venteo, a instalar en equipos y líneas serán de clase ANSI #600, del tipo tapón lubricado. Las mismas serán operadas en forma manual.

**c) Válvulas de Drenaje**

Todas las válvulas de drenaje a instalar en los separadores serán clase ANSI #600, 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 drenaje a instalar en los equipos y líneas de medición y presurización serán de tipo tapón lubricado y se operarán en forma manual.

**d) 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.

**e) Válvulas de Presurización**

Todas las válvulas de presurización a instalar serán clase ANSI #600, del tipo tapón lubricado, operadas en forma manual.

**f) 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.

**13 HITOS CONTRACTUALES**

El contratista deberá presentar el cronograma de la obra con la ejecución de la totalidad de los trabajos dentro de los ochocientos diez (810 días) días corridos desde la firma del contrato.

La contratista deberá obtener al menos la aprobación del 40% de la ingeniería de detalle de la traza dentro de los 120 (ciento veinte) 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 180 (ciento ochenta) días corridos desde la firma del contrato.

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.

## **14 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 la contratista deberá partir para desarrollar la Ingeniería de Detalle.

## **15 DESCRIPCION DE TRABAJOS DE INGENIERIA**

La contratista desarrollará como mínimo las actividades de ingeniería de detalle que a continuación se detalla:

### **15.1 Trazado**

Ver Art. 5.2.2.1 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

### **15.2 Planialtimetrías**

Ver Art. 5.2.2.2 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

### **15.3 Ortofoto Digitales**

Ver Art. 5.2.2.2 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

### **15.4 Estaciones de separación y medición.**

Ver Art.4 del presente Pliego.

### **15.5 Estaciones de regulación de presión y odorización.**

Ver Art.4 del presente Pliego.

## **14.6 Recipientes y Trampas de Scraper**

Ver Art. 5.2.6 y 5.2.5 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

## **14.7 Protección Catódica de los gasoductos e instalaciones de superficie**

Ver Art. 5.2.11 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y documentos GNAE-00-K-MD-5001 – Protección Catódica de gasoductos; GNAE-00-K-MD-5002 – Protección catódica de instalaciones de superficie.

# **14 CONSTRUCCIÓN**

## **15.1 General**

Las tareas abajo listadas describen de manera general el trabajo de construcción que la contratista deberá realizar como parte del renglón provincia de Corrientes.

La contratista deberá construir las instalaciones en acuerdo con los planos de construcción que ENARSA apruebe, como así también con las normas, códigos y estándares nacionales e internacionales de aplicación.

La contratista deberá preparar y emitir para aprobación de ENARSA los procedimientos de construcción e instructivos de trabajo para cada actividad principal.

La 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 y calidad como de los riesgos medioambientales. Las soluciones para la mitigación de esta evaluación deben ser presentadas en el mismo informe.

Estos informes de procedimientos 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:

- Topografía
- Desmonte
- Apertura y limpieza de pista
- Provisión de cañería no provistas por ENARSA
- Desfile
- Soldadura (de gasoductos y prefabricados)
- Gammagrafía (de gasoductos y prefabricados)
- Arenado (de gasoductos y prefabricados)
- Revestimiento (de gasoductos y prefabricados)
- Zanjeo
- Pretapada
- Tapada
- Prueba Hidráulica (de gasoductos y prefabricados)
- Secado
- Protección catódica (de gasoductos e instalaciones de superficie)
- Obra civil de instalaciones de superficie
- Provisión y tendido del tritubo y fibra.
- Establecer las comunicaciones de todos los equipos con el sistema SCADA.
- Cruces de rutas, caminos, vías férreas, arroyos, quebradas, ríos y otros cursos de agua, líneas eléctricas, ductos existentes y otras estructuras a lo largo de las trazas
- Recomposición Final.
- Provisión e Instalación de mojones y carteles de señalización según corresponda.
- Instalaciones eléctricas según corresponda.
- Instalación de las Válvulas de Bloqueo de Línea incluyendo la construcción de obra civil (movimiento de suelos, fundaciones, veredas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, soportes, instalación de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.
- Consolidado y enripiado de los caminos de acceso a las válvulas de bloqueo, trampas de scrapers y derivaciones.
- Montaje de Estaciones de Separación y Medición, Regulación y Odorización; incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas,

- cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalación de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.
- Provisión y montaje de instalaciones para Trampas de Scraper; incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalación de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos.
  - Construcción y provisión de TS para cañería Øn 24", Øn 16", Øn 10" incluyendo las obras civiles (movimiento de suelos, fundaciones, plateas, cercos perimetrales, etc.), estructuras metálicas, instalación de cañerías y válvulas, instalación eléctrica e instrumentos
  - Provisión e instalación de cañería de PE en los diámetros y longitudes necesarias.

## **15.2 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.) será realizado según los planos típicos de ENARSA correspondientes.

Los documentos que integran esta licitación indican la ingeniería básica de los cruces especiales. Los planos con la Ingeniería de detalle serán realizados por la contratista.

Todos los planos de cruces de rutas nacionales y provinciales, ferrocarriles y cursos de agua deberán servir para la presentación y aprobación ante los entes u autoridades nacionales, provinciales y municipales que correspondieran. Asimismo la 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 para obtener la aprobación de dichos Entes.

Los permisos de paso, ya sean privados o de organismos oficiales, están basados en el listado de cruces especiales descriptos en el Artículo 5 (cinco).

Cualquier modificación que altere las condiciones del permiso y demanden una nueva autorización, será bajo responsabilidad y costo de la 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, la contratista deberá efectuar un plano conforme a obra particular para cada caso, donde se indiquen como mínimo las progresivas, dimensiones, cotas y tapadas.

En todos los planos de cruces especiales se indicará la forma de instalación del tritubo de fibra óptica, la cual deberá ser ejecutada en forma simultánea o seguida de cruce del gasoducto.

### **15.2.1 Cruce de rutas y caminos**

Los cruces de rutas y caminos públicos pavimentados y no pavimentados se realizarán de acuerdo con el correspondiente plano de cruce especial o el plano típico ENARSA-00-L-PT-008 CRUCE DE CAMINOS SIN CAÑO CAMISA.

El cruce se realizará con cañería pesada de acuerdo con lo indicado en sección 111 de la norma NAG-100 en todo el ancho de la servidumbre de camino.-

La contratista deberá emitir memorias de cálculo que verifiquen los espesores del caño pesado seleccionado.

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 ENARSA-00-G-PT-0008 CARTEL INDICADOR CON POSTE DE MADERA.

En los sectores de obra a cielo abierto se deberán colocar losetas de hormigón y cinta de peligro en toda la extensión del cruce, es decir, “de alambrado a alambrado”.

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 facilitararlo.

Luego de realizado el cruce se deberán recomponer y parqueizar 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.

### **15.2.2 Cruce de ferrocarriles**

Los cruces ferroviarios se realizarán de acuerdo con el correspondiente plano de cruce especial o el plano típico ENARSA-00-L-PT-007 CRUCE DE VÍAS DE FERROCARRIL CON CAÑO CAMISA.

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 antes mencionados. La 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 ramal 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 ENARSA-00-G-PT-0009 CARTEL INDICADOR CON POSTE.

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).

### **15.2.3 Cruce de cursos de agua**

Todos los cruces de canales y arroyos se realizaran en la modalidad de la ingeniería básica suministrada. De surgir una modalidad distinta se podrá gestionar otra modalidad presentando las razones técnicas que lo justifiquen.

Los cruces de ríos y cursos de agua serán realizados de acuerdo al Proyecto Constructivo elaborado por la Contratista y aprobado por ENARSA. En el mismo se definirá todo lo concerniente a la estabilidad del conducto, profundidad de instalaciones, gunitado, etc. - Será obligatoria la presentación de antecedentes históricos sobre el comportamiento de los ríos para el mayor plazo que se disponga información.

Deberá tenerse en cuenta que si se realizan los cruces en época de lluvia también se podría requerir cruces dirigidos en otras locaciones, pero los costos adicionales serán aportados por la contratista.

La 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, la 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) conforme lo indica la Norma NAG-100 – Sección 111. Para ríos, arroyos principales y otros cursos de agua navegables el factor de diseño es  $F = 0,5$ . Para cursos de agua menores el factor de diseño es  $F = 0,6$ . La definición en cada caso es la que figura en la documentación de ingeniería básica entregada (planos de cruces especiales y planos típicos).

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 ENARSA-00-G-PT-0006 CARTEL INDICADOR CON POSTE METÁLICO. Además se colocarán mojones indicadores en las márgenes si los mismos fuesen solicitados por los entes provinciales.

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

#### **15.2.4 Estudios topobatimétricos, hidrológicos, geotécnicos e hidráulicos**

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.

### **15.3 Válvulas de Bloqueo Intermedias**

A lo largo del recorrido de los gasoductos, la contratista deberá instalar válvulas de bloqueo de línea según el plano ENARSA-00-L-PT-020 y ENARSA-00-L-PT-021 VÁLVULA BLOQUEO DE LÍNEA y demás documentos asociados, conforme se indica en Capítulo 7 (siete) y 11.10.

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

El alcance de provisión para el contratista, debe ser contemplando el shelter y canalización de instrumentos para concentrar las señales de control del actuador de la válvula.

El controlador debe tener la posibilidad de concentrar todas las señales de campo que se necesiten reportar al futuro sistema SCADA.

El controlador mediante un algoritmo debe detectar como mínimo; “rotura de línea por gradiente de presión”, “rotura de línea por baja presión”, “inhibidor de apertura por alta presión diferencial”, como sistema de seguridad.

El controlador debe poder operar el cierre y apertura de la válvula de manera local o remota.

El sistema debe estar suministrado por una fuente segura con una autonomía en batería no menor a 1 año. El mismo debe reportar señales de falla de equipo y línea al futuro sistema SCADA a través de una interfaz ethernet.

La estación debe tener un Router/Switch que vincule el controlador y demás equipos con puerto Ethernet, con el backbone de Fibra Óptica. El Router Switch debe tener 8 puertos Ethernet y dos de Fibra como mínimo.

#### **15.4 Trampas de Scraper Intermedias**

A lo largo del recorrido del gasoducto, la contratista deberá construir trampas de scraper intermedias y de recepción en las terminales de gasoductos según los planos **GNEAE-01-P-HD-5001 al 5006 - TRAMPA DE SCRAPER** y demás planos y documentos asociados, conforme se indica en Capítulo 4 (cuatro) Instalaciones de Superficie.

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, comunicación con sistema SCADA, probadas y lista para puesta en marcha.

#### **15.5 Estaciones de Separación Medición y Regulación de Presión**

En las derivaciones de gasoductos para alimentar las localidades indicadas se instalarán Estaciones de medición y regulación de presión conforme se indica en el Capítulo 4 (cuatro) Instalaciones de Superficie.

Para el diseño y construcción se tendrá en cuenta lo prescrito en la Norma NAG-148.

La ubicación de las mismas estan indicadas en el Diagrama Unifilar y de acuerdo al siguiente detalle:

- 5 ESM y RP 90 Kg/cm<sup>2</sup> / 40 Kg/cm<sup>2</sup>
- 1 ESM y RP 90 Kg/cm<sup>2</sup> / 4 Kg/cm<sup>2</sup>
- 8 ERP 40 Kg/cm<sup>2</sup> / 4 Kg/cm<sup>2</sup>

Las Estaciones de Regulación de Presión contarán con dos ramas del 100% de capacidad compuesta cada una por una válvula reguladora de presión y una válvula monitorea con sistema de bloqueo por alta presión, y sus correspondientes válvulas esféricas de aislamiento. Las 5 ESM y RP (90 Kg/cm<sup>2</sup> / 4 Kg/cm<sup>2</sup>) y las 18 ERP (40 Kg/cm<sup>2</sup> / 4 Kg/cm<sup>2</sup>) contarán además con una tercera rama de regulación para el abastecimiento de los primeros consumos de la red, conformada por una válvula auto reguladora de presión y una válvula de seguridad por alivio del 10% de capacidad para protección por sobrepresiones en la red. Según típico ENARSA-00-L-PT-0028.

El alcance de provisión para el contratista, debe ser contemplando el shelter de medición según especificación ENARSA-00-C-ET-0001 con montaje y canalización de instrumentos para concentrar las señales de monitoreo y medición de gas fiscal en la RTU/Computador de Flujo.

La RTU/Computador de Flujo debe tener la posibilidad de concentrar todas las señales de campo que se necesiten reportar al futuro sistema SCADA.

La RTU/Computador de Flujo debe tener un módulo para realizar el cálculo “AGA” para medición “Custody Transfer” y debe cumplir con API 21.1 mínimamente.

La RTU/Computador de Flujo debe ser del tipo modular.

La fuente segura deberá tener una autonomía de 24hs a máxima carga. Deberá tener la posibilidad de reportar estados de falla en cuanto al equipo y la línea de tensión al futuro sistema SCADA a través de una interfaz ethernet.

La estación debe tener un Router/Switch que vincule la RTU y demás equipos con puerto Ethernet, con el backbone de Fibra Óptica. El Router Switch debe tener 8 puertos Ethernet y dos de Fibra como mínimo.

## **15.6 Caño de PE**

Se instalara cañería de PE a las salidas de las Estaciones Reguladoras de Presión a 4Kg/cm<sup>2</sup>, para acercamiento a las urbanizaciones según se detalla en los planos de traza..

El accesorio de transición acero-polietileno se instalará en todos los casos fuera del cerco perimetral de la planta.

La instalación responderá a la Norma NAG-136, en el extremo final de la misma se instalará una válvula de bloqueo de PE de igual diámetro que la cañería con extensor y tapa de vereda y un tramo adicional de cañería PE con tapa de cierre.

La cañería deberá ser en todos los casos PE 80-SDR11 en las cantidades indicadas en el Capítulo 6.

## **15.7 Protección Catódica**

El Contratista instalará un sistema de protección catódica por corriente impresa para los gasoductos e instalaciones de superficie de acuerdo a la ingeniería de detalle que realice teniendo en cuenta el Art. 5.2.11 de Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y documentos GNAE-00-K-MD-5001 – Protección Catódica de gasoductos; GNAE-00-K-MD-5002 – Protección catódica de instalaciones de superficie.

En los gasoductos se prestará especial atención a las trazas ubicadas paralelamente a líneas eléctricas.

## **16 PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y ASISTENCIA A PUESTA EN MARCHA**

Ver Art. 9.20 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales

## **17 CAÑERIAS A PROVEER POR ENARSA S.A.**

ENARSA S.A. proveerá las cañerías para gasoductos en los diámetros y longitudes indicadas en el apartado 11 del presente pliego.

