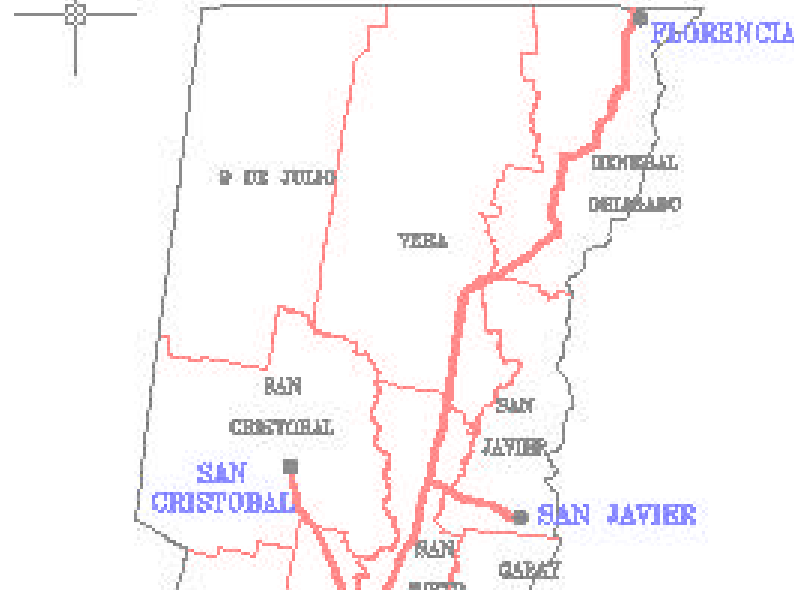
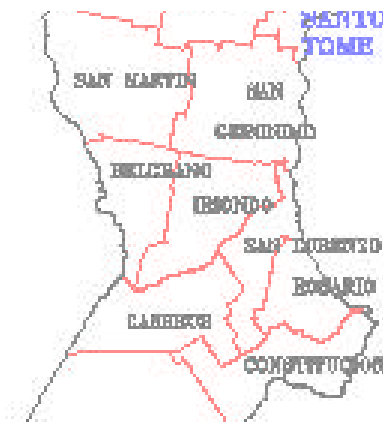
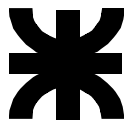


# ***PROYECTO” GASODUCTO REGIONAL NORTE”***



# **INFORME FINAL**



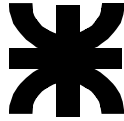


---

---

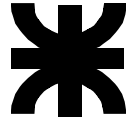
## INDICE

<b>DETALLE</b>	<b>Pag.</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>5</b>
<b>1. ORIGEN DE LA INICIATIVA</b>	<b>9</b>
<b>1.1. SITUACIÓN DE LA REGIÓN DEL NORTE SAN TAFESINO</b>	<b>9</b>
<b>1.2. CONCLUSIÓN</b>	<b>11</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>14</b>
<b>2.1. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES</b>	<b>14</b>
<b>2.2. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>	<b>19</b>
<b>2.3. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>21</b>
<b>3. DEFINICIÓN DE LA TRAZA</b>	<b>24</b>
<b>3.1. RELEVAMIENTO EXPEDITIVO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO</b>	<b>24</b>
<b>3.2. DEFINICIÓN DE PUNTOS SINGULARES</b>	<b>24</b>
<b>3.3. PLANIMETRÍA GENERAL</b>	<b>24</b>
<b>3.3.1. PLANOS PARCIALES DEL TRONCAL</b>	<b>31</b>
<b>3.3.2. PLANOS PARCIALES DE DERIVACIONES</b>	<b>35</b>
<b>4. DETERMINACIÓN DE CONSUMOS</b>	<b>72</b>
<b>4.1. NUMERO DE USUARIOS DOMÉSTICOS</b>	<b>72</b>



---

<b>6.1.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	<b>81</b>
<b>6.2.</b>	<b>GASODUCTO TRONCAL</b>	<b>82</b>
<b>6.3.</b>	<b>RAMALES</b>	<b>85</b>
<b>6.4.</b>	<b>ESTACIÓN COMPRESORA DE PRESIÓN (EP )</b>	<b>86</b>
<b>6.5.</b>	<b>ESTACIONES LIMITADORAS DE PRESIÓN( LP)</b>	<b>86</b>
<b>6.6.</b>	<b>ESTACIONES REGULADORAS DE PRESIÓN (ERP)</b>	<b>86</b>
<b>6.7.</b>	<b>REDES</b>	<b>89</b>
<b>6.8.</b>	<b>OBRAS AUXILIARES</b>	<b>89</b>
<b>7.</b>	<b>ANÁLISIS ECONOMICO Y FINANCIERO</b>	<b>91</b>
<b>7.1.</b>	<b>COMPUTO Y PRESUPUESTO</b>	<b>91</b>
<b>7.2.</b>	<b>DETALLE DE LAS INVERSIONES</b>	<b>94</b>
<b>7.3.</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA –C URVAS DE INVERSIÓN</b>	<b>97</b>
<b>7.4.</b>	<b>MECANISMO DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>99</b>
	<b>7.4.1. BENEFICIOS ECONOMICOS DE LA OBRA</b>	<b>100</b>
<b>7.5.</b>	<b>FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO</b>	<b>108</b>
	<b>7.5.1. FINANCIAMIENTO</b>	<b>108</b>
<b>7.6.</b>	<b>INDICADORES ECONÓMICOS</b>	<b>116</b>

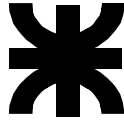


---

**PROYECTO**

**GASODUCTO REGIONAL NORTE**

**RESUMEN EJECUTIVO**



---

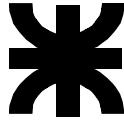
El área norte de la provincia de Santa Fe muestra un marcado atraso relativo en términos habitacionales como así también una mayor incidencia de enfermedades con fuerte carácter socio económico asociadas a la pobreza.

La realidad del mercado gasífero latinoamericano revela que hay reserva y capacidad de sobre oferta, y si bien hay grandes huecos de infraestructura el precio del gas natural estuvo en general estabilizado en precios bajos y muy competitivos. De allí el boom de la exportación de gas de la República Argentina a países limítrofes.

Es por ello que surge con fuerza la alternativa concreta de proveer al norte Santafesino de un Sistema de Transporte y Distribución de gas natural por redes que abastezca a usuarios industriales, comerciales y residenciales en forma eficientes, a costos razonables y de optima calidad final.

El Gobierno de la Provincia de Santa Fe, a través del Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda, ha decidido realizar los estudios preliminares para la valoración y definición de un gasoducto que permitiera el acceso del gas natural a la región noreste provincial, evaluando para ello distintas alternativas.

La actividad se desarrolló con la participación de un grupo interdisciplinario (técnico-económico-legal), *coordinado por el Grupo de Estudio Sobre Energía perteneciente a la Facultad Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional*, contratado a tal efecto y

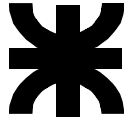


La traza se plantea, básicamente, con un gasoducto troncal para alimentar las localidades ubicadas sobre la RN N° 11 desde el punto de empalme en Santo Tomé hasta la localidad de Florencia. Se plantean, además, ramales principales hacia las localidades de Laguna Paiva, San Cristóbal, el nudo Cayasta-Helvecia, San Javier y Romang.

El Gasoducto troncal completo contará con ramales de derivación y redes domiciliarias, será del tipo telescópico con una sección inicial de 16" y finalizando con 4" en Florencia. Además de lo anterior contará con una estación compresora en la ciudad de SANTO TOME.

Las cifras principales que definen la magnitud del emprendimiento se muestran en el cuadro a continuación. Los mismos corresponden a valores proyectados a 30 años.

Cantidad de Viviendas a alimentar	<b>64.800</b>
Cantidad de usuarios Residenciales	<b>291.200</b>
Cantidad de usuarios Ind. y Comerciales	<b>110</b>
Estaciones de GNC (Proyectadas)	<b>17</b>
Consumo anual de GN – Sector Residencial	<b>47.113.148 m<sup>3</sup></b>
Consumo anual de GN – Sector Ind. + Com.	<b>126.597.573 m<sup>3</sup></b>
Consumo anual de GN – Estaciones de GNC	<b>47.700.000 m<sup>3</sup></b>
Caudal total en el punto de alimentación	<b>127.521 m<sup>3</sup>/h</b>



---

En un segundo lugar se encuentran los usuarios industriales y luego las estaciones de G.N.C. En el análisis preliminar, los principales beneficiarios eran los usuarios residenciales.

Es destacable que, tanto para el transportista mayorista como para el operador y las distribuidoras, los beneficios no son de gran significación.

Además de la ventaja directa para los usuarios de gas natural debe considerarse que la obra supondrá un incremento en el nivel de actividad económica de la zona, especialmente en:

La realización de la obra implica movilizar equipos y personal en toda la zona, generando consumos de hospedaje, alimentación y esparcimiento durante todo el período constructivo.

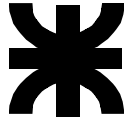
La mejora en las condiciones de competitividad aumentará las posibilidades de negocios propiciando el incremento del producto bruto regional.

La construcción de estaciones de GNC, o la adecuación de las existentes implicará nuevas inversiones en la región.

Reducción en los costos de manipuleo de combustibles, especialmente cuando se utiliza leña.

Este combustible requiere gran cantidad de personal para su estiba, transporte y eliminación de los residuos originados por la combustión.

La instalación de estaciones de GNC en una ruta nacional de tránsito fluido regional e internacional implicará consumos importantes de parte de vehículos de otras zonas del país que transiten por la región.



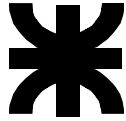
---

**PROYECTO**

**GASODUCTO REGIONAL NORTE**

**INFORME FINAL**





## **1. ORIGEN DE LA INICIATIVA**

### **1.1. SITUACIÓN DE LA REGIÓN DEL NORTE SANTAFESINO**

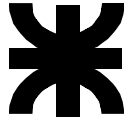
El área norte de la provincia de Santa Fe muestra un marcado atraso relativo en términos habitacionales como así también una mayor incidencia de enfermedades con fuerte carácter socio económico, tales como Tuberculosis y Chagas, cuando se comparan los departamentos económicamente más atrasados del norte de la provincia con los departamentos de mayor industrialización relativa del sur provincial.

La fuerte incidencia de hogares compuestos en el norte provincial pone de manifiesto el proceso de descomposición del núcleo familiar en esta región, hallándose a los movimientos migratorios como el origen principal del fenómeno.

La situación educativa de los departamentos del nordeste provincial se presenta claramente desfavorable cuando es comparada con los departamentos más industrializados. Este fenómeno se revela como una consecuencia de la expulsión de la población más capacitada lo que redundaría en el deterioro económico de aquellos departamentos.

Estos procesos migratorios son la consecuencia de la destrucción de puestos de trabajo en las áreas rurales que a su vez son explicadas por la caída de la rentabilidad de las explotaciones agrícolas.

La consecuencia es la baja productividad en la región expulsora lo que se convierte en un factor



---

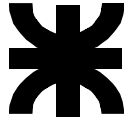
una base *regional* es el mecanismo más idóneo para lograr el objetivo.

La lucha contra la pobreza es una tarea de eminente competencia gubernamental. Sin embargo, ésta no debe pasar por el reemplazo de la iniciativa privada, sino por la creación de las condiciones para que el sector privado muestre todo su potencial. Dado el efecto en los costos de producción que la infraestructura tiene, la acción del gobierno debería pasar por este punto.

La *infraestructura social* tiene un fuerte impacto en la productividad Industrial y en los costos de arranque de nuevos emprendimientos, y por su naturaleza social el sector privado puede ser un gran actor acompañando al Estado, pero no puede reemplazarlo en su papel de motor de arranque.

Por otra parte, la experiencia reciente en el mundo muestra que las secuencias de inversiones en infraestructura debe seguir un patrón especial, comenzando por *energía*, telecomunicaciones y educación, y siguiendo con el resto; en caso contrario, el resultado puede ser un empeoramiento de la situación existente.

La inversión en infraestructura pública es un ejemplo importante de un bien, el cuál puede generar economías externas a las empresas. Si los gastos públicos en bienes de capital tienen un impacto positivo en la producción y por la tanto producir ahorros en costos para las empresas quienes de otra forma experimentan problemas económicos, las implicancias para las decisiones concernientes a las inversiones en infraestructura deben ser grandes. Reconocer estos impactos



---

en infraestructura completamente nuevas.

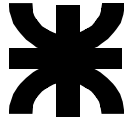
Estas inversiones, por otra parte, están plagadas de incertidumbre acerca de los efectos netos finales sobre la demanda ¿será demanda sólo de reemplazo o se incrementará por aparición de emprendimientos privados previamente inexistentes? ¿Será insuficiente o excesiva para la demanda que finalmente existirá para el nuevo servicio? ¿Cómo impactará sobre la productividad privada? Con respecto a las expectativas referidas a las ganancias de productividad, éstas dependerán también de factores tales como la calidad del aprovisionamiento más allá de la cantidad de éste, la tasa de crecimiento de la demanda, la velocidad del cambio tecnológico, etc.

Investigaciones realizadas nos muestran las formas en que el apoyo del gobierno a la producción impacta sobre la productividad total de los factores.

No se puede soslayar el hecho que muchas actividades productivas surgen porque previamente se desarrolló la infraestructura necesaria para viabilizar tales actividades industriales En estos casos, los incrementos de productividad pueden considerarse como virtualmente infinitos dado que entran en producción recursos que previamente estaban siendo subexplotados.

## **1.2. CONCLUSIÓN**

Es claro que el paso primordial debería apuntar a fijar la población en sus lugares de origen. Para ello se deben generar las condiciones necesarias para el asentamiento de actividades productivas



---

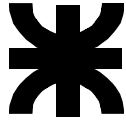
en el factor determinante del *desarrollo económico*. Cuanto más retrasada industrialmente se encuentre una región, mayor es el incremento de productividad que la infraestructura pública aporta.

El impacto sobre los costos de la inversión en infraestructura puede ser extenso siendo responsable de aproximadamente un 15 a 20% de ahorros en costos en las áreas económicamente más adelantadas mientras que en las regiones de mayor atraso relativo el impacto podría incrementarse hasta el 30%. Es este tipo de impacto en costos los que terminan dirigiendo las inversiones industriales.

El asentamiento industrial hacia el norte de Santa Fe se presenta como el único camino para contener los movimientos migratorios. La existencia de oportunidades laborales en la región norte de la provincia de Santa Fe favorecería la retención de la población. Con la industria se generarían las condiciones de urbanización que la propia organización industrial requiere mejorando así las condiciones de vivienda de la población.

La llegada de la industria traería aparejada una mejora en las condiciones sanitarias al acarrear consigo el mambo propio del trabajo organizado tales como son los sistemas de seguro social; sabemos que si existe trabajo organizado entonces existe seguro médico y mejores condiciones de salud.

*Basado en lo anteriormente expuesto, en el año 2000 el gobierno de la Provincia de Santa Fe, a*

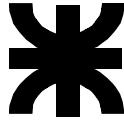


---

Así, la actividad se desarrolló con la presencia de un grupo interdisciplinario (técnico-económico-legal) contratado a tal efecto, con la coordinación del ministerio, y la colaboración de otros organismos provinciales, las conducciones de los numerosos municipios y comunas que afectaba el emprendimiento, como de cooperativas, industrias, comercios y población en general. En la estrategia de lograr en el menor tiempo, la mejor y mayor cantidad de información, como de poner en conocimiento de las comunidades los trabajos que se estaban realizando, se convocó en dos oportunidades (26/09/00: San Justo; 03/10/00: Reconquista), a las autoridades de los pueblos que se encontraban en el área de influencia de las dos localidades anfitrionas. Allí se informó sobre los estudios a realizar y se solicitó la colaboración de los gobernantes en la obtención de los valores locales en materia de: cantidad de usuarios, consumos industriales, desarrollo urbano, etc., que en el futuro posibilitaron tener en detalle un voluminoso conjunto de datos, vitales para el mejor conocimiento del área.

Posteriormente se realizaron numerosos relevamientos in situ, con la finalidad de rellenar y establecer verificaciones de la información residencial e industrial, sobre todo esta última, como la de fijar la traza general más aconsejable, del gasoducto troncal y sus ramales de derivación y alimentación.

Finalmente, con el material antecedente, la información local y las verificaciones, se procedió a la elaboración de un anteproyecto para la región. Esto se plasmó mediante la firma de un



---

## 2. ANTECEDENTES

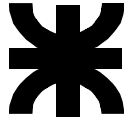
### 2.1. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

De acuerdo a lo solicitado en este punto, se ha podido reunir la siguiente información:

- **Información correspondiente al Anteproyecto del GASODUCTO REGIONAL NORTE**, presentado en el 2001, ante el GOBIERNO de la PROVINCIA de SANTA FE.  
*(Ver ANEXO I)*

La información que complementa este anteproyecto, se resume a continuación:

- Informes Preliminares y final de anteproyecto.
- Cálculos preliminares y Cómputos generales.
- Relevamiento de consumos industriales y residenciales detallado por industria y localidad.
- Planillas Resumen de consumos.
- Información estadística correspondiente al censo poblacional del año 1991 suministrado por el Instituto Provincial de Estadística y Censos.
- Antecedentes de gasoductos.
- Antecedentes de Litoral Gas.
- Planos esquemáticos de la traza del gasoducto.

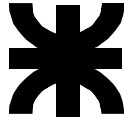


---

Estadística y Censos. La misma cuenta con valores de tasas de crecimiento y proyecciones a treinta años para cada localidad. (*Ver ANEXO III*).

➤ **Recopilación de información correspondiente al marco legal, normativas técnicas y resoluciones establecidas por ENARGAS referente al transporte y distribución del Gas Natural** . Un listado de la misma es el siguiente:

- Ley 24076 – MARCO REGULATORIO DE LA ACTIVIDAD. PRIVATIZACIÓN DE GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO. TRANSICIÓN. DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y COMPLEMENTARIAS.
- Ley 24348 – GAS NATURAL.
- Decreto 2255/92 y anexos – MODIFICACIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN DE LA LEY 24076.
- Resolución N° 10/93 – REGLAMENTACIÓN DEL ARTICULO 16 DE LA LEY 24076. EXPANSIONES DE REDES.
- Resolución N° 1483/00 – LINEAMIENTOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE FIRME.
- Resolución N° 44/94 - DINAMIZACION RESOLUCIÓN ENARGAS N° 10/93. EXPANSIONES DE REDES.

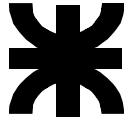


- 
- NAG 102 – CONDUCCION DE GAS NATURAL Y OTROS GASES POR CAÑERÍA. INFORMES ANUALES, INFORMES DE ACCIDENTES E INFORMES RELACIONADOS CON CONDICIONES DE SEGURIDAD.

Las copias de las mismas solo se encuentran disponibles como anexo en formato digital.

- **Información en formato digital solicitada al Servicio de Catastro e Información Territorial.** (SCIT) referida a límites parcelarios, curvas de nivel, rutas nacionales y provinciales, caminos comunales y accidentes topográficos en una banda de 5 (cinco) kilómetros a ambos lados de la Ruta Nacional N° 11 y Rutas Provinciales por donde se desarrollará la traza del conducto troncal y ramales secundarios del gasoducto. También se ha solicitado información en formato de imágenes aéreas digitales para lograr una mayor definición de las características de puntos singulares de la traza. (Las copias de las mismas solo se encuentran disponibles como anexo en formato digital).
- **Información respecto a los perfiles industriales de las localidades.** Se ha solicitado a algunos municipios y comunas (considerados como testigos) información acerca de los consumos energéticos del sector industrial y su variación estacional, verificándose que no ha habido mayores cambios de los datos obtenidos en el anteproyecto. Por lo cual se adoptan





- Estimación de crecimiento

Un resumen de la misma se detalla en el *ANEXO IV*.

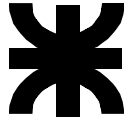
- **Oferta de gas:** se ha solicitado a la TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A. (TGN) sobre la Factibilidad de insertar el GASODUCTO REGIONAL NORTE en SANTO TOME. Además de solicitarle la información correspondiente a las presiones y caudales en punto de toma.

Con fecha 21 de agosto de 2002, la empresa TGN SA se expide diciendo que esta en condiciones una presión mínima operativa de 30 bar, siendo la presión operativa general de 38 a 40 bar. Se adjunta nota en *ANEXO V*.

- **Antecedentes obra de distribución de gas licuado en la localidad de Avellaneda.**

A continuación se describen los principales datos de la obra de distribución de gas licuado que esta en funcionamiento recientemente en la ciudad de Avellaneda.

Metros de red proyectados	75.000 m
Metros de red ejecutados	55.000 m
Usuarios potenciales del proyecto	2.500
Usuarios potenciales de la red	2.000



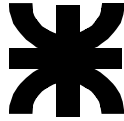
➤ **Antecedentes del Proyecto de Provisión de gas natural a la localidad de Recreo.**

Este proyecto surgió de la necesidad de la comunidad de Recreo de contar con el importante servicio de provisión de gas natural por redes, tanto en su sector residencial como el comercial e industrial. Es así que en base a este reclamo la Cooperativa, conjuntamente con el conjunto de la sociedad inicia y desarrolla las gestiones pertinentes para la concreción del emprendimiento, tanto en la ejecución como en la explotación del mismo.

A continuación se describen los principales datos de la obra.

Metros de red proyectados	84.000 m
Metros de Gasoducto 6"	7.000 m
Usuarios potenciales	2.847
Volumen de Consumo Anual del Sistema	11.134.000 m <sup>3</sup>
Inversión en Gasoducto	\$ 640.000
Inversión en red	\$ 1.650.000
Inversión en Estaciones Reguladoras	\$ 169.000
Total inversión de Obra	\$ 11.134.000 m <sup>3</sup>

➤ **Trazas de las líneas de transmisión de energía eléctrica de media y alta tensión, suministrada por la EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA (E.P.E.). Se**

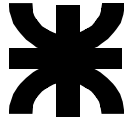


- 
- **Evolución del parque automotor en Argentina, datos suministrado por el Registro Nacional de Patentamiento.** Se adjunta copia de las graficas realizada en base a la información obtenida en el *ANEXO VIII*.
  
  - **Evolución del parque automotor en Santa Fe, datos suministrado por el Registro Nacional de Patentamiento.** Se adjunta copia de las graficas realizada en base a la información obtenida en el *ANEXO VIII*.
  
  - **Datos estadísticos del consumo de GNG en el transporte automotor, según ENARGAS.** Se adjunta copia de las graficas obtenidas en el *ANEXO VIII*.

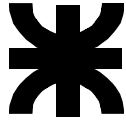
## **2.2. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

Como información complementaria se ha recopilado la información suministrada tanto por el ENTE NACIONAL REGULADOR DE GAS (ENARGAS), como por LITORAL GAS, las mismas se detallan a continuación:

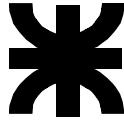
- Recopilación de información y datos estadísticos suministrados por el ENARGAS sobre la base de datos de las Licenciatarias de Distribución para los años 2001 y 2002 (*ver*



- 
- Servicio General P - Número de Usuarios
  - Servicio General P - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - GNC - Número de Usuarios
  - GNC - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Industrial - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Servicio ID/IT Por Cuenta De Terceros - Número de Usuarios
  - Servicio ID/IT Por Cuenta De Terceros - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Servicio FD/FT Por Cuenta De Terceros - Número de Usuarios
  - Servicio FD/FT Por Cuenta De Terceros - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Servicio General G - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Servicio a Subdistribuidor SDB - Número de Usuarios
  - Servicio a Subdistribuidor SDB - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Servicio Grandes Usuarios ID - Número de Usuarios
  - Servicio Grandes Usuarios ID - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Servicio Grandes Usuarios FD - Número de Usuarios
  - Servicio Grandes Usuarios FD - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Comercial - Número de Usuarios
  - Comercial - Gas Entregado - En miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal



- 
- Números de clientes
  - Gas Entregado miles de m<sup>3</sup> de 9300 kcal
  - Localidades atendidas e infraestructura
  - Ventas en el 2001
- También se recopiló información de los consumos residenciales mensuales registrado durante los últimos cuatro años en la ciudad de ESPERANZA – PROV. DE SANTA FE de manera que sirva de referencia para compararlos con otras ciudades. Se adjuntan las planillas de resumen de consumos en el **ANEXO XI**.
- De acuerdo a lo consultado en distintos organismos no se registra, en la zona de influencia del gasoducto, ninguna posibilidad actual de realización de nuevos emprendimientos del tipo oficial o privado que puedan generar futuros consumos con valores de relevancia para el desenvolvimiento del gasoducto.
- Tampoco se ha identificado, según consultas de carácter técnico, la existencia de nuevos materiales y métodos constructivos de aplicación general que hallan sido aprobados por los organismos reguladores.

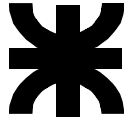


---

consideradas en el gasoducto. Los resultados se muestran en la tabla adjunta en el *ANEXO*

## *II.*

- Se ha determinado los consumos residenciales promedios mensuales y anuales por área de influencia, según estimación por latitud. (ver *ANEXO XVI, cuadro N° 1*)
  
- De acuerdo a la información obtenida del censo poblacional del año 2001 suministrado por el IPEC, se ha podido realizar un **Gráfico de consumos residenciales** de Gas Natural. Para este fin, en base a la información existente y en la obtenida, se realizó una estimación del número actual de viviendas para cada localidad, el cual fue afectado posteriormente por los consumos promedios correspondientes, considerando valores establecidos para diferentes épocas del año y latitud. (ver *ANEXO XII*)
  
- Con los datos del relevamiento industrial se ha realizado el **gráfico de variación mensual de los caudales máximos de consumo**, correspondiente al sector. Para la realización del mismo se han tomado los caudales máximos horarios de consumo de cada industria y se los ha proyectado mes a mes, de acuerdo al funcionamiento estacional típico, para un año tipo (ver *ANEXO XIII*)

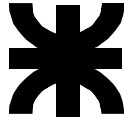


- Contemplando dentro del consumo total del gasoducto la futura existencia de estaciones de GNC, y sobre la base de información obtenida del ENARGAS se ha podido determinar la Cantidad de usuarios residenciales por estación de GNC en la provincia de Santa Fe:

$$\frac{\text{Cant. de usuarios res. (junio 2001)}}{\text{Total de estaciones GNC}} = \frac{340851 [m^3 / \text{año}]}{69 [\text{estaciones}]} = 4939 [\text{usuarios} / \text{est.}]$$

Aplicándolo a los 79751 usuarios potenciales del gasoducto tenemos que la cantidad de estaciones de GNC a instalar sería de:

$$\frac{79751 [\text{usuarios}]}{4939 [\text{usuarios} / \text{est}]} \cong 16 [\text{estaciones}]$$



---

### **3. DEFINICIÓN DE LA TRAZA**

#### **3.1. RELEVAMIENTO EXPEDITIVO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO**

Con la información catastral disponible (Planimetría conteniendo límites parcelarios, curvas de nivel, rutas nacionales y provinciales, caminos comunales, accidentes topográficos en una banda de 5 (cinco) kilómetros a ambos lados de la Ruta Nacional N° 11 y Rutas Provinciales, fotografías aéreas, etc.) y el relevamiento in situ en la traza prevista en el esquema unifilar se desarrolló la documentación necesaria para la confección de la planimetría general.

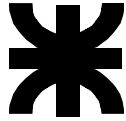
#### **3.2. DEFINICIÓN DE PUNTOS SINGULARES**

Como resultado del Relevamiento visual y la documentación correspondiente, se identificaron los distintos puntos singulares de la traza del gasoducto.

Asimismo se definieron los distintos tipos de traza del proyecto en base a la presencia urbana.

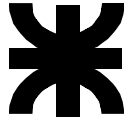
- Cruce de ríos
- Empalme con gasoducto TGN
- Resolución de paso por poblaciones urbanas
- Interferencia con líneas de alta tensión.



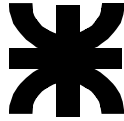


- La traza se plantea, básicamente, con un gasoducto troncal para alimentar las localidades ubicadas sobre la Ruta Nac. 11 desde el punto de empalme en Santo Tomé hasta la localidad de Florencia. Se plantean, además, ramales principales hacia las localidades de Laguna Paiva, San Cristóbal, el nudo Cayasta-Helvecia, San Javier y Romang.
- El empalme con el gasoducto de Transportadora de Gas del Norte S.A, que se encuentra en la Autopista Santa Fe-Rosario, se realizará en las inmediaciones de la cámara de Santo Tomé (punto en el cual el gasoducto Aldao – Santo Tomé cambia de un diámetro de 16” a 12”) Ver Foto Adjunta. En el punto antes mencionado TGN estaría en condiciones de ofrecer una presión mínima contractual de 30 [kg/cm<sup>2</sup>], con una presión operativa que se encuentra en el orden de 38 a 40 [kg/cm<sup>2</sup>].

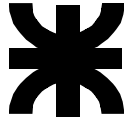




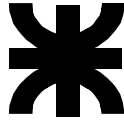
- 
- Los gasoductos de alimentación a cada localidad no forman parte del diseño ante la imposibilidad de establecer la ubicación de las Estaciones Reguladoras de Presión (ERP) de cada localidad.
  
  - Se inscribe la traza por zonas rurales, en trazado clase 1, según clasificación N.A.G. 100, una tensión circunferencial máxima del 30 % de la TFME y un factor de diseño  $F=0,5$ .
  
  - Se establece, por lo tanto y de acuerdo a la Sección 325 y la Tabla 325i de la NAG 100, una distancia mínima a línea de edificación y límite zona de restricción (sin construcciones) de 10 metros (Se adjunta copia en el *ANEXO XIV*).
  
  - Se respetan, asimismo, las distancias de seguridad a Líneas de Alta Tensión, aéreas y subterráneas, y a las puestas a tierra de las mismas, según Tabla 325i de la NAG 100 (Se adjunta copia en el *ANEXO XIV*).
  
  - La Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.) permite la instalación de servicios únicamente dentro de la denominada “zona de veredas”, definida como la franja de 3 m a partir de la línea de alambrados en ambas márgenes de la zona de ruta.



- 
- Solamente, en los tramos en los cuales la existencia de una zona ferroviaria contigua a la zona de ruta, que aleja la línea de edificación, resulta factible la instalación de la cañería respetando ambas exigencias.
  
  - Se utilizan, en muchos tramos, caminos rurales de jurisdicción comunal, cuyo ancho está establecido en 20 metros, proyectando la traza por el eje de los mismos.
  
  - También se utiliza la zona de vías correspondiente al ex-FFCC Belgrano, actualmente fuera de servicio y que ha sido transferida al ONABE, ajustando la instalación a las normas ferroviarias (Ver copia adjunta en el *ANEXO VII*).
  
  - Se proyecta la cañería con servidumbres de paso a establecerse sobre terrenos privados, para los casos en que resulte imposible hacerlo por la Ruta Nacional N° 11, por caminos rurales o por zona de vías fuera de servicio correspondientes al ex-FFCC Belgrano o signifique un aumento importante en el desarrollo de cañería hacerlo por las alternativas mencionadas.
  
  - El cruce del Río Salado se plantea según la traza de la Ruta Provincial N° 70, en mismo se llevará adelante con perforación dirigida.



- 
- Canal Colombetti
  - A° El Tigre
  - A° Garabato
  - A° Malabrigo
  - A° El Rey
  - A° Las Garzas
  - Río Los Amores
  - A° Las Toscas
  - A° El Rabón
- 
- La presente traza cumple con los requisitos de diseño necesarios para su ejecución, quedando sujeta a modificaciones propias del futuro proyecto ejecutivo, que optimice factores técnicos, económicos y financieros.
  
  - Esquema del gasoducto en la Provincia de Santa Fe ( ver Plano N°1)
  
  - Diagrama unifilar de la traza del gasoducto y derivaciones con caudales de consumo locales. (Esquema N° 1)



---

### 3.3.1. PLANOS PARCIALES DEL TRONCAL

#### PLANO D01

En función de lo recomendado por TGN, se realiza el empalme en la cámara reguladora de Santo Tomé.

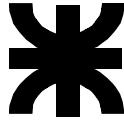
A partir del punto antes mencionado se propone la traza por la ruta provincial RP N° 5 hasta Empalme San Carlos, y desde allí hacia el norte, por caminos rurales, hasta la RP N° 70.

Se destaca que en este tramo inicial se ha pretendido evitar la zona de bañados del Río Salado, considerando que en el proyecto ejecutivo esto representará un inconveniente técnico – económico, a su vez con esta alternativa se evita una zona de alta densidad demográfica en el NO de la ciudad de Santa Fe.

Según lo mencionado anteriormente, el cruce de Río Salado se proyecta con perforación dirigida.

#### PLANO D02

Desde la RP N° 70 hacia el norte se proyecta la traza por caminos rurales en la margen oeste de la RN N° 11. Al norte de la localidad de Candiotti se realiza el cruce de ruta, continuando por la margen Este de dicha ruta.



---

---

#### **PLANO D04**

La traza continua por caminos rurales hacia el norte por la margen Este de la RN N° 11. A la altura de la localidad de Emilia se procede al cruce con la RP N° 62, siendo en este cruce de rutas en donde se considera la derivación a las localidades de San Cristóbal al Oeste y Cayastá al Este, luego el troncal continua hacia a el norte y cruzando la RN N° 11 en su intersección con la RP N° 54 S.

#### **PLANO D05**

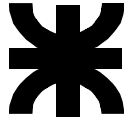
Continua hacia el norte por la margen Oeste de la RN N° 11 evitando la localidad de Videla, para posteriormente cruzar a la margen Este de la RN N° 11 apartándose a la altura de Luciano Leiva para luego evitar San Justo

#### **PLANO D06**

Continua la traza por la margen este de la RN N° 11 realizando desvíos por caminos rurales para evitar la localidad de Ramayón.

#### **PLANO D07**

Hacia el norte de la localidad de Escalada se produce el cruce de la RN N° 11 y se proyecta hacia



---

---

### **PLANO D09**

Continúa hacia el norte desplazado hacia el oeste, cruzando la RP N° 93 S a la altura de La Criolla y la RP N° 56 S al norte de Vera y Pintado.

### **PLANO D10**

Continúa la traza hacia el norte (apartado al oeste de la RP N° 11) dejando a la derecha la localidad de Pedro Gomes Cello y cruzando la RP N° 38 al norte de Calchaquí.

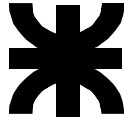
### **PLANO D11**

Continúa hacia el norte, produciéndose un desvío al oeste a la altura de Margarita, y cruzando al norte de la misma la RP N° 87 S.

### **PLANO D12**

Siempre sobre la margen oeste de la RN N° 11, continúa hacia el norte cruzando la RP N° 83 S. Al sur de la localidad de Espin se proyecta un cruce de la RN N° 11, continuando hacia el norte apartado de dicha ruta por la margen este.

### **PLANO D13**



### **PLANO D15**

Continúa hacia el norte por caminos rurales, cruzando el Arroyo Del Rey con perforación dirigida, de la localidad de Avellaneda hacia el norte se continúa según la traza de la RP N° 31, dejando la RN N° 11 hacia el oeste, pasando por las localidades de El Carmen, Santa Ana hasta Flor de Oro. Se proyecta a su vez el cruce del ex FFCC Belgrano y de la RP N° 98 S.

### **PLANO D16**

En la localidad de Flor de Oro se proyecta la traza en los márgenes de las vías férreas del ex FFCC Belgrano, continuando por esta traza hacia el norte cruzando la RP N° 298 S.

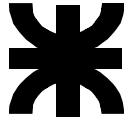
### **PLANO D17**

Continúa a la par de la vía férrea hacia el norte pasando por las localidades Arroyo Ceibal, El Sombrerito, cruzando la RP N° 94 S y el A° Las Garzas.

### **PLANO D18**

Continúa hacia el norte por la traza de la RN N° 11, produciéndose el cruce del río Los Amores, continuando hacia el norte se abre la traza al oeste produciéndose el cruce de la RP N° 32 y dejando a la derecha la localidad de Villa Ocampo.





---

Prosigue hacia el norte por la margen oeste de la RN N° 11, produciéndose el cruce de la RP N° 30 en donde se proyecta la derivación a la localidad de Villa Guillermina y el cruce del A° El Rabón, llegando a su punto de culminación en la localidad de Florencia.

### **3.3.2. PLANOS PARCIALES DE DERIVACIONES**

#### **PLANO D21**

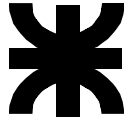
En el cruce del Gasoducto Troncal con la RP N° 62, se proyecta la bifurcación hacia el oeste por RP N° 62 hasta la localidad de Maria Luisa. A partir de este punto se proyecta según la traza de la RP N° 4.

#### **PLANO D22**

Continua por RP N° 4 dejando a la izquierda de la localidad de La Pelada. Prosigue por RP N° 4, cruzando RP N° 85 - S y dejando a la izquierda la localidad de Elisa.

#### **PLANO D23**

Siguiendo por la RP N° 4 y pasando por la Estación Clara, cruza a las RP N° 61, RP N° 271-S y RP N° 2 para llegar finalmente a la ciudad de San Cristóbal.



---

---

### **PLANO D25**

Continuando paralela a la RP N° 39, cruza el Arroyo Saladillo Dulce y prosigue a la par hasta llegar a la ciudad de San Javier.

### **PLANO D26**

A la altura de la localidad de Iriondo se proyecta la derivación al ramal principal al este de la RN N° 11 hacia la localidad de Laguna Paiva.

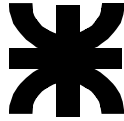
### **PLANO D27 Y D28**

Se proyecta la alimentación a las localidades de Cayastá y Helvecia partiendo del empalme a la altura de la localidad de Emilia y recorriendo la RP N° 62 hasta el cruce con la RP N° 1. En el trayecto se producen los cruces con la RP N° 62, RP N° 2 y vías del es FFCC. Belgrano.

### **PLANO D29 Y D30**

Desde la ciudad de Reconquista, por la RP N° 1, se procede a realizar la derivación a la ciudad de Román, pasando por Los Laureles.

### **PLANO D31**



### **PLANO D32**

Por la RN N° 11 a la altura de la localidad de Yaguarete, parte el ramal de derivación hacia la localidad de Villa Guillermina. Este se proyecta realizar por la RP N° 100-S produciéndose el cruce en su trayecto con el arroyo Los Amores.

### **PLANO D33**

Por la RP N° 62, en su intersección con la RP N° 4, se alimentan las localidades de: Cululú, Progreso, Providencia y Soledad.

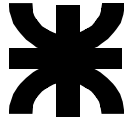
### **PLANO D34**

Por la RN N° 11, a la altura de la localidad de Nelson, se produce la derivación a la localidad de Laguna Paiva.

A la altura de Recreo, hacia al este se procede al ejecutar la derivación a Monte Vera y Arroyo Aguiar.

### **PLANO D35**

Por la RN N° 11, a la altura de la RP 83 S, se realiza la derivación a la localidad de La Gallareta.



---

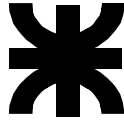
## 4. DETERMINACIÓN DE CONSUMOS

### 4.1. NUMERO DE USUARIOS DOMÉSTICOS

Con la información suministrada por los informes N° 4 y N° 43 otorgados por el I.P.E.C. (*ANEXOS II y III*), se confeccionó la tabla de usuarios residenciales del sistema (*ver ANEXO XVI, Tablas N° 1 y N° 2*) en la que se presenta un resumen con la cantidad de habitantes, cantidad de viviendas totales y el área de mayor densidad (**A.M.D.**) discriminados por localidad. Los mismos muestran valores correspondientes a datos actuales (censo año 2001) y proyectados a diez, veinte y treinta años, según los datos suministrados por el I.P.E.C..

Posteriormente a estas cifras totales, se les ha aplicado diversos factores. El primer factor utilizado corresponde al denominado “*Factor de Desarrollo de Red*” (**F.D.R.**) el cual contempla el porcentaje del total de las viviendas de la localidad que tendrán disponibles la red de gas. El segundo factor corresponde al llamado “*Factor de Conexión*” (**F.C.**) que responde al porcentaje de las viviendas que efectivamente se conectan a la red de gas. Para los mismos se han adoptado valores típicos de acuerdo a las características de las zonas consideradas (*ver ANEXO XVI, Tablas N° 3 y N° 4*).

Para la determinación de los consumos residenciales, se ha realizado con anterioridad un cuadro de valores en la cual se ha estimado, de acuerdo con antecedentes de consumos estacionales



---

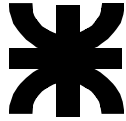
#### 4.2. NUMERO DE USUARIOS INDUSTRIALES Y COMERCIALES

Con los resultados de la consulta realizada a los municipios y comunas correspondiente a los consumos del sector industrial y comercial, se ha conformado la nómina de usuarios industriales y comerciales de cada localidad con sus respectivos consumos expresados como caudales máximos horarios en  $[m^3/h]$  y volúmenes anuales en  $[m^3]$  (ver **ANEXO XVI, Tablas N° 7 y N° 8**). En estos consumos también se han tenido en cuenta ciertos factores para estimar de manera mas precisa las demandas futuras del sector.

En primer lugar se ha aplicado un “**Factor de Crecimiento**”, estimado en un 2 % anual, sobre la base de información recopilada del I.P.E.C. e I.N.D.E.C. referida a distintos indicadores para distintos ramos de la industria a nivel nacional y provincial y se han proyectado a horizontes de diez, veinte y treinta años. Luego se les ha aplicado un segundo factor denominado “**Factor de Conexión**” de carácter similar al utilizado para los usuarios residenciales pero con valores típicos correspondientes al sector industrial.

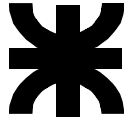
#### 4.3. BOCAS DE EXPENDIO DE GAS NATURAL COMPRIMIDO

Profundizando el estudio llevado a cabo en el punto **1.3.**, se han confeccionado tablas correspondientes a consumos estimados para contemplar, dentro del consumo total del gasoducto, la futura existencia de estaciones de G.N.C. (ver **ANEXO XVI, Tablas N° 9 y N° 10**).



---

en  $[m^3/h]$  como en  $[m^3/año]$  fueron adoptados de valores promedios considerados por el  
ENARGAS



---

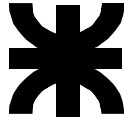
## 5. DISEÑO Y CALCULO DEL SISTEMA

Con los datos de consumo de cada localidad se definieron los consumos generales del GASODUCTO REGIONAL NORTE. En primer lugar se ha resumido los caudales generales de consumos incluyendo a los usuarios residenciales, industriales-comerciales y estaciones de GNC, detallado por localidad y expresados en  $[m^3/h]$ . (ver *ANEXO XVI*, **Tablas N° 11 y N° 12**). También se presentan las **TABLAS N° 13 y 14** con consumos generales acumulados y distancias entre tramos. Luego se ha resumido de la misma forma los valores correspondientes a volúmenes anuales de consumo expresados en  $[m^3]$ . (ver *ANEXO XVI*).

De manera complementaria se agregan planillas confeccionadas en la que se ha realizado el computo general de redes domiciliarias. (ver *ANEXO XVI*, **tablas N° 16 y 17**).

Con estos datos se desarrollo el diseño final del gasoducto. Para ello se recurrió a las **NORMAS ARGENTINAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL y OTROS GASES POR CAÑERÍAS**, denominada N.A.G.-100, como adaptación de las normas operativas y de seguridad internacionales.

Los antecedentes de la Norma N.A.G.-100 se remontan a la adopción por parte de Gas del Estado de la U.S.A. **STANDARD CODE FOR PRESSURE PIPING - Gas Transmission and Distribution Piping Systems - B 31.8**, que se utilizará en la construcción del Gasoducto Pico Truncado - Buenos Aires. Los requerimientos básicos del Código B 31.8 son adoptados en 1968



---

Esta última versión de la GE-N1-100 (Año 1976) actualizada, y la Parte 192 edición del año 1991, han servido de base para dictar la N.A.G.- 100.

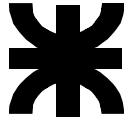
La N.A.G.-100 establece los estándares de diseño, operación y mantenimiento para las instalaciones de transmisión y distribución y si bien la seguridad es la consideración básica de la norma, otros factores pueden imponer requerimientos adicionales a la especificación final de sistemas de cañerías a presión. Al no tener la N.A.G.-100 características de manual de diseño, la utilización de sus contenidos es acompañada por apropiados criterios de ingeniería.

En este diseño y de acuerdo a la definición de la traza del mismo realizada en el la actividad 2, se han tenido en cuenta los datos suministrados por la NAG - 100, en lo que hace a la distancia de seguridad de los ramales de alimentación y líneas principales de red de distribución de gas natural hasta la línea de edificación en zonas urbanas y suburbanas, líneas de alta tensión, etc. Se adjunta en el *ANEXO XIV* la **tabla 325i “Distancias mínimas de seguridad”** correspondiente a la norma mencionada.

Luego de haber contemplado para el diseño diversos factores de carácter técnico-económico referido a posibilidades de ejecución y evolución cronológica de los consumos, se estudiaron distintas alternativas que brindaran las condiciones de servicio necesarias y a la vez resulte optima su ejecución.

Algunas de las alternativas que se estudiaron fueron:





3. Gasoducto troncal Santo Tome - Avellaneda, sin ramales de derivación y con redes domiciliarias (Santo Tome – Avellaneda) con una sección telescópica (16” – 12”) y estación compresora en la ciudad de SANTO TOME.
4. Gasoducto troncal Santo Tome – Avellaneda sin refuerzo, sin ramales de derivación, con redes domiciliarias (Santo Tome – Avellaneda) con una sección constante en 12” y estación compresora en la ciudad de SANTO TOME.

Se incluye en el *ANEXO XVII* una copia de las planillas de calculo utilizadas para la realización del diseño por tramo y detalle de las estaciones reguladoras de presión para cada una de las alternativas.

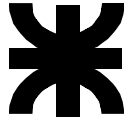
A manera de respaldo de los cálculos realizados y las ecuaciones utilizadas en la tablas se expone a continuación la memoria de calculo del gasoducto.

## **5.1. MEMORIA DE CÁLCULO**

### **Parámetros de diseño**

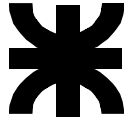
Como se expreso anteriormente, se diseñó una planilla de cálculo que modela el funcionamiento del sistema en cada tramo del mismo.

Dichos tramos están definidos por la incorporación de consumos, generalmente en coincidencia con las localidades y derivaciones.



3, 4, 5 y 6	Caudales de diseño. Residencial, Industrial y GNC, y el acumulado para el tramo que pasa a ser el caudal de cálculo. (m <sup>3</sup> /h)	Q
7, 8 y 9	Longitudes del tramo, separados de acuerdo a la pertenencia al troncal o alguno de los ramales (m)	L
10	Diámetro de cañería propuesto (pulgadas)	D
11	Conversión a mm del diámetro de cañería propuesto (mm)	
12	P1 - Presión manométrica al inicio del tramo (bar)	P1
13	P2 - Presión manométrica al final del tramo. Es la presión calculada al proponer un diámetro para el tramo, ya establecidos el caudal y la longitud (bar)	P2
14	Velocidad. Debe ser inferior a 40 m/s para mantener el régimen laminar. (m/s)	V
15	Porcentaje de pérdida de carga en el tramo. Permite evaluar la importancia de la caída de presión y confirmar o modificar el diámetro adoptado.	

**Cálculo de la P2 - Presión manométrica al final del tramo.**



Q : Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/h]

Pi : presión absoluta al inicio del tramo. Por lo tanto es Pi = P1 + 1

Pf : presión absoluta al final del tramo. Por lo tanto es Pf = P2 + 1

Despejando Pf y luego P2, tenemos:

$$P_i^2 - P_f^2 = 48600 \times S \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}$$

$$P_f^2 = P_i^2 - 48600 \times S \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}$$

$$P_f = \sqrt{(P_i + 1)^2 - 48600 \times S \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}}$$

$$P_2 = \sqrt{(P_i + 1)^2 - 48600 \times S \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}} - 1$$

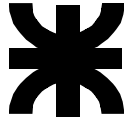
### Cálculo de la velocidad

Para calcular la velocidad se emplea la siguiente fórmula:

$$V = Q \times P_o / ((P_2 + 1) \times A)$$

donde:

V : Velocidad del gas en [m/s]



$$V = 365,53 \times Q / ((P2+1) \times D^2)$$

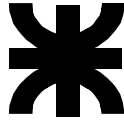
Dicha velocidad no deberá superar los 40 [m/s] para mantenernos en régimen laminar.

### **Metodología de diseño**

En base a la planilla cuya conformación se estableció hasta aquí, se introdujeron los datos que significan la entrada del modelo:

- Caudales de diseño
- longitudes de tramo
- presión inicial manométrica para cada tramo, que surge como la presión final del tramo aguas arriba.

Luego se proponen diámetros para los distintos tramos, de mayor a menor en el sentido de flujo, evaluándose las presiones que se obtienen para confirmarlos o modificarlos.



## 6. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y MEMORIA TECNICA

### 6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

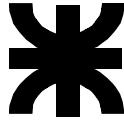
El presente proyecto contempla la necesidad por parte del gobierno de la Pcia. de Santa Fe de abastecer de gas natural al norte provincial, en especial a importantes centros industriales que no cuentan con el mismo, como San Justo, Calchaquí, el núcleo Reconquista-Avellaneda, Villa Ocampo y Las Toscas.

Las cifras principales que definen la magnitud del emprendimiento se muestran en el cuadro a continuación. Los mismos corresponden a valores proyectados a 30 años.

Cantidad de Viviendas a alimentar *	<b>64.800</b>
Cantidad de usuarios Residenciales	<b>291.200</b>
Cantidad de usuarios Ind. y Comerciales	<b>110</b>
Estaciones de GNC (Proyectadas)	<b>17</b>
Consumo anual de GN – Sector Residencial	<b>47.113.148 [m<sup>3</sup>]</b>
Consumo anual de GN – Sector Ind. + Com.	<b>126.597.573 [m<sup>3</sup>]</b>
Consumo anual de GN – Estaciones de GNC	<b>47.700.000 [m<sup>3</sup>]</b>
Caudal total en el punto de alimentación	<b>127.521 [m<sup>3</sup>/h]</b>

\* Ubicadas en áreas de mayor densidad y contemplando factores de conexión y red.

El empalme con el gasoducto Aldao Santa Fe, propiedad de la Transportadora de Gas del Norte S.A, que se encuentra emplazado en la margen oeste de la Autopista Santa Fe-Rosario, se

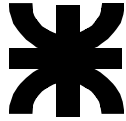


1. Un gasoducto troncal de 90 bar, siguiendo tentativamente la RN N° 11, con diámetros que varían telescópicamente de 16” en Santo Tomé a 4” en Florencia.
2. Una estación compresora (ECP) para alcanzar dicha presión de operación.
3. Estaciones limitadoras de presión (ELP) que diferencian tramos de menor presión sobre dicho troncal.
4. Ramales materializados en 25 bar para llegar a localidades secundarias, que se alejan de la mencionada ruta.
5. Estaciones reguladoras de presión (ERP), estando previstas en una primera etapa la instalación de 28.
6. Redes de media presión.

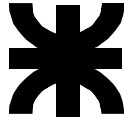
## 6.2. GASODUCTO TRONCAL

El mismo se extiende desde el empalme a TGN, descrito en el punto anterior, hasta Florencia con una longitud 508.321 [m]. El detalle de los distintos tramos que lo componen, con su presión de operación, el caudal, la longitud y el diámetro se presentan en la siguiente tabla:

GASODUCTO TRONCAL				
MAPO	Tramo	TOTAL ACUMULADO [m <sup>3</sup> /h]	LONGITUD [m]	DIÁMETRO [pulg]



90	Ramayón-M. Escalada	90.505	12394	12
90	M. Escalada-Silva	90.238	17547	12
90	Silva-Gdor. Crespo	90.209	9407	12
90	Gdor. Crespo-La Criolla	79.926	17141	12
90	La Criolla-Vera y Pintado	79.431	9225	12
90	Vera y Pintado-P. G. Cello	79.310	12294	12
90	P. G. Cello-Calchaquí	79.283	18310	12
90	Calchaqui-Margarita	76.004	22761	12
60	Margarita-Deriv. La Gallareta	75.322	7744	12
60	Deriv. La Gallareta-Vera	75.120	25621	12
60	Vera-Malabrigo	71.272	24010	12
60	Malabrigo-Berna	69.720	15316	12
60	Berna-Deriv. Romang	69.676	18522	12
40	Deriv. Romang-Reconquista	67.243	4523	12
40	Reconquista-Avellaneda	41.597	1653	12
40	Avellaneda-Guadalupe Norte	28.013	25668	10
40	Guadalupe Norte-Lanteri	27.844	10295	10
40	Lanteri-A. Ceibal	27.719	23103	10
40	A. Ceibal-El Sombrerito	27.702	11504	10
40	El sombrerito-Villa Ocampo	27.668	23292	10
25	Villa Ocampo-Tacuarendi y San Antonio	10.640	19057	8
25	Tacuarendí-San Antonio -Las Toscas	8.587	4357	8
25	Las Toscas-Deriv. V. Guillermina	2.526	6121	4
25	Deriv. V. Guillermina-El Rabón	1.723	13262	4
25	El Rabón-Florencia	1.599	17727	4
<b>TOTALES</b>			<b>509221</b>	



---

Se respetan, asimismo, las distancias de seguridad a Líneas de Alta Tensión, aéreas y subterráneas, y a las puestas a tierra de las mismas, según Tabla 325i de la NAG 100.

Se utilizan, en muchos tramos, caminos rurales de jurisdicción comunal, cuyo ancho está establecido en 20 [m], proyectando la traza por el eje de los mismos.

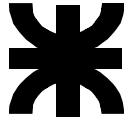
También se utiliza la zona de vías correspondiente al ex-FFCC Belgrano, actualmente fuera de servicio y que ha sido transferida al ONABE, ajustando la instalación a las normas ferroviarias.

Se proyectan además tramos de cañería con servidumbres de paso a establecerse sobre terrenos privados, para los casos en que resulte imposible hacerlo por la Ruta Nacional N° 11, por caminos rurales o por zona de vías fuera de servicio correspondientes al ex-FFCC Belgrano o signifique un aumento importante en el desarrollo de cañería hacerlo por las alternativas mencionadas.

Los principales cursos de agua a atravesar a lo largo del recorrido del troncal son:

- Río Salado (en el cruce con la Ruta Provincial N° 70)
- Canal Colombetti
- A° El Tigre
- A° Garabato





### 6.3. RAMALES

El desarrollo de los mismos alcanza una longitud de 358.922 [m] y están diseñados con una presión de operación de 25 bar. El detalle de los distintos tramos que lo componen, con el caudal, la longitud y el diámetro se presentan en la siguiente tabla:

MAPO	TRAMO	TOTAL ACUMULADO [m <sup>3</sup> /h]	LONGITUD [m]	DIÁMETRO [pulg]
<b>RAMAL RECREO-A. AGUIAR</b>				
25	Recreo-Monte Vera	1.338	7126	3
25	Monte Vera-A. Aguiar	265	10160	2

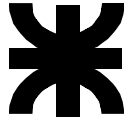
<b>RAMAL LAG. PAIVA</b>				
25	Nelson-Lag. Paiva	2.994	6004	3

<b>RAMAL EMILIA-NUDO HELVECIA-CAYASTÁ</b>				
25	Emilia-ERP. Deriv. Helvecia y Cayastá	2.152	60429	4

<b>RAMAL GDOR. CRESPO-SAN JAVIER</b>				
25	Gdor. Crespo-Cnia. Dolores	6.123	11113	6
25	Cnia. Dolores-La Brava	6.056	19770	6
25	La Brava-San Javier	6.036	25218	6

<b>RAMAL LA GALLARETA</b>				
25	Deriv. La Gallareta-La Gallareta	203	15000	2

<b>RAMAL ROMANS</b>				
---------------------	--	--	--	--



<b>RAMAL EMILIA-SAN CRISTOBAL</b>				
25	Emilia-María Luisa	8.359	20604	6
25	María Luisa-Santo domingo	3.412	9000	4
25	Santo domingo-Progreso	2.403	3000	3
25	María Luisa- ERP Deriv. Soledad	3.340	31526	6
25	ERP Deriv. Soledad-San Cristobal	2.869	52713	6
<b>TOTALES</b>			<b>358922</b>	

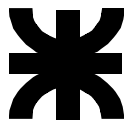
#### 6.4. ESTACIÓN COMPRESORA DE PRESIÓN (ECP)

Se plantea sobre el gasoducto troncal, aguas abajo de Santo Tomé, con una potencia final de 7.950 HP, generada por 5 turbocompresores de 1.590 HP cada uno, estando previsto su crecimiento en módulos en función del aumento de caudal.

#### 6.5. ESTACIONES LIMITADORAS DE PRESIÓN (ELP)

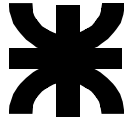
Se ubican sobre el gasoducto troncal, en función de los caudales de diseño (máximos horarios) para el año 2030. Permiten categorizar tramos de menor presión de operación, a pesar de las fluctuaciones horarias y estacionales en los consumos. Las ubicaciones proyectadas son:

<b>ELP</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>CAUDAL [m<sup>3</sup>/h]</b>
------------	------------------	---------------------------------



Se proyectaron un total de 28 estaciones, cuyas ubicaciones, caudales y presiones se detallan a continuación:

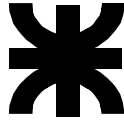
		ERP					
		LOCALIDADES	CAUDAL	90-25-1,5	60-25-1,5	40-25-1,5	25-1,5
1	TRONCAL	90	Recreo	8.615	8.700		
2	TRONCAL	90	Nelson	5.516	5.600		
3	TRONCAL	90	Llambí Campbell	1.126	1.200		
4	TRONCAL	90	Emilia	11.379	11.400		
5	TRONCAL	90	San Justo	10.230	10.300		
6	TRONCAL	90	Gdor. Crespo	10.197	10.200		
7	TRONCAL	90	La Criolla	494	1.000		
8	TRONCAL	90	Calchaquí	3.279	3.300		
9	TRONCAL	60	Margarita	885		1.000	
10	TRONCAL	60	Vera	3.847		3.900	
11	TRONCAL	60	Malabrigo	1.552		1.600	
12	TRONCAL	40	Reconquista	28.041			28.100
13	TRONCAL	40	Avellaneda	13.584			13.600
16	RAMAL	25	Monte Vera	1.073			1.100
17	RAMAL	25	A. Aguiar	265			1.000
18	RAMAL	25	Lag. Paiva	2.994			1.500
19	RAMAL	25	Santo domingo	1.009			1.100
20	RAMAL	25	Progreso	2.926			3.000
21	TR. EMI-SC	25	ERP Deriv. Soledad	471			1.000
22	TR. EMI-SC	25	San Cristobal	2.869			1.400
23	RAMAL	25	ERP. Deriv. Helvecia y Cayastá	2.152			1.200
24	RAMAL	25	San Javier	6.036			1.600



Las localidades de pequeños consumos, inferiores a 300 [m<sup>3</sup>/h] como caudal de diseño en 2030, no tienen proyectada ERP, aunque sus consumos están contemplados para el diseño de los ramales y el gasoducto troncal. Se les prevé instalar una válvula de alimentación para la futura estación reguladora. Las localidades alcanzadas por esta limitación son:

TRONCAL	90	Gdor. Candiotti
TRONCAL	90	Cabal
TR. EMI-SC	25	María Luisa
RAMAL	25	Providencia
TRONCAL	90	Videla
TRONCAL	90	Angeloni
TRONCAL	90	Ramayón
TRONCAL	90	M. Escalada
TRONCAL	90	Silva
RAMAL	25	Cnia. Dolores
RAMAL	25	La Brava
TRONCAL	90	Vera y Pintado
TRONCAL	90	P. G. Cello
RAMAL	25	La Gallareta
TRONCAL	60	Berna
RAMAL	25	Los Laureles
TRONCAL	40	Guadalupe Norte
TRONCAL	40	Lanteri
TRONCAL	40	A. Ceibal
TRONCAL	40	El Sombrerito
RAMAL	25	Villa Adela
RAMAL	25	Villa Ana
TRONCAL	25	El Rabón

Por otro lado, se diseñaron estaciones reguladores que abastecen a varias localidades en media



---

## 6.7. REDES

Las 64.800 viviendas, los usuarios comerciales y las industrias que sea posible su conexión, serán asistidas por una red de distribución domiciliaria, con presiones que van desde 1,5 bar a 4 bar, en polietileno, con servicios integrales, cuya extensión se estima en 1.906.794 [m].

## 6.8. OBRAS AUXILIARES

### 1. Válvulas de Bloqueo de línea

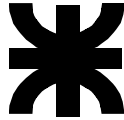
Se prevén válvulas de bloqueo de línea en cada una de las derivaciones a las localidades que abastece la traza, independientemente de la existencia de estación reguladora.

### 2. Protección catódica

El diseño de la protección catódica sobrepasa el alcance de este proyecto, aunque se establecerán algunas pautas:

- Se instalarán mojones con CMP del tipo con indicación aérea, cada 1000 [m]. Las placas de aluminio de las cajas de medición serán grabadas de forma indeleble mediante percusión con los siguientes datos:

Titulo del gasoducto - Progresiva - C.M.P. N° - Diámetro del conducto - Profundidad de la cañería - Distancia al eje – Presión de diseño.



- El tipo de revestimiento a utilizar será del grupo G subgrupo G4 de acuerdo con lo indicado por la Norma GEN1-108 para este tipo de revestimiento y el parcheo se realizará con manta termocontraible.
- Las instalaciones deberán ajustarse a este documento, a las normas vigentes, a la ETPA 2002/00/08 y a los Standard de la National Association of Corrosion Engineers (RP-01-69).

### 3. Trampas de Scraper (para inspección y mantenimiento)

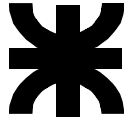
Se instalarán trampas para el lanzamiento y la recepción de scraper instrumentados a fin de realizar una inspección interna del gasoducto troncal, en sus tramos de 90 y 60 bar de MAPO.

Por lo tanto, los cambios de dirección deberán materializarse con caños curvados en frío con radios de curvatura superiores a 40 diámetros.

Por cuestiones operativas, se instalarán en cada reducción de diámetro y en cada ELP, hasta la ELP de Reconquista (40 bar).

Las ubicaciones establecidas y el tipo de trampa se detalla a continuación:

TIPO DE TRAMPA	MAPO	LOCALIDAD	DISTANCIA ENTRE TRAMPAS [m]	DIÁME TRO [pulg]
----------------	------	-----------	--------------------------------------	------------------------



---

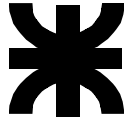
## 7. ANÁLISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

El análisis del proyecto involucra la totalidad de las obras a realizar en el emprendimiento, no obstante se diferencian en distintas propuestas que se plantean en base a la cobertura del sistema. Así nos encontramos con 4 situaciones que responden a distintos niveles de ejecución tal como se detalla a continuación.

- Propuesta 1:** Sistema Completo, Gasoducto Troncal desde Santo Tomé hasta Florencia incluyendo los ramales.
- Propuesta 2:** Gasoducto Troncal desde Santo Tomé hasta Florencia sin considerar dichos ramales.
- Propuesta 3:** Gasoducto desde Santo Tomé hasta Avellaneda sin considerar los ramales y considerando sección de refuerzo.
- Propuesta 4:** Gasoducto desde Santo Tomé hasta Avellaneda sin considerar los ramales y sin considerar sección de refuerzo.

### 7.1. COMPUTO Y PRESUPUESTO

En este estudio se incluyen las redes a efecto de poseer una idea global del costo Se ha resumido la información referente al computo y presupuesto de cada una de las alternativas en las *planillas adjuntas N° 1a y 1b “Resumen computo y presupuesto de la obra”*.



---

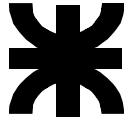
## 7.2. DETALLE DE LAS INVERSIONES

El monto de las respectivas inversiones, segregadas por concepto, puede observarse en el la *planilla adjunta N°2 “Inversiones del proyecto”*.

Se consideró conveniente restringir el análisis económico-financiero a la **Propuesta 1** en razón de ser la única que permite apreciar globalmente el proyecto, ya que las restantes propuestas pueden considerarse como etapas del proyecto global.

En la tabla “MODELO DE INVERSIONES Y BENEFICIOS” se da un detalle de las inversiones de año en año en función de las etapas previstas, como así también la incorporación de los consumos. Finalmente observamos los beneficios a obtener





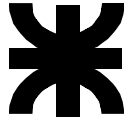
---

### 7.3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA – CURVAS DE INVERSIÓN

En la *planilla adjunta N° 3 “Desarrollo temporal de las inversiones”* puede observarse el monto de las inversiones y el gráfico que muestra la curva de las inversiones acumuladas.

Debe destacarse que el proyecto presenta una fuerte inversión inicial, donde más del 50 % del monto total de obra se efectiviza en el primer año, cubriendo el 70 % de las inversiones en los dos primeros años.

Este esquema de inversión supone dos cuestiones relevantes: un requerimiento financiero importante (muy concentrado en el tiempo) y un ritmo de obra ágil y vigoroso.



---

#### 7.4. MECANISMO DE EXPLOTACIÓN

Se constituye en una unidad de transporte y atenderá todo lo concerniente al gasoducto troncal, ramales y las empresas de distribución que se podrán adoptar distintas magnitudes en función de la unidad económica de la cual participan, pudiéndose dar que operen mas de un emprendimiento.

Esto permitirá un control directo de los usuarios sobre su sistema de provisión, mejorando los niveles de atención del servicio y el desarrollo local.

La participación provincial estaría vinculada a una regulación de relaciones entre los distintos organismos, complementariamente de la actividad del ENARGAS.

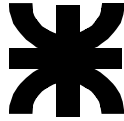
##### **Consumos del sistema**

Los consumos de los distintos usuarios pueden apreciarse en *planilla adjunta N° 4 “Consumos”*, que incluye además el consumo estimado del resto de la provincia.

Este último dato se incluye para analizar la **opción 3 del financiamiento desarrollado en el punto 6-5-1**, que considera la posible percepción al resto de los usuarios provinciales de un importe para financiar el gasoducto.

##### **Unidad de medida**

En todo el estudio se trabajó con precios constantes, esto es, suponiendo una tasa de inflación irrelevante. Si bien durante el último semestre los incrementos de precios han sido mínimos,



---

#### 7.4.1. BENEFICIOS ECONOMICOS DE LA OBRA

##### **Consideraciones Generales:**

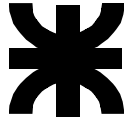
La construcción de un gasoducto que permita transportar gas natural desde Santo Tomé hasta el límite norte de la provincia de Santa Fe, siguiendo a grandes rasgos el trazado de la Ruta Nacional N° 11 y con ramales hacia el Noroeste, el Oeste y el Este, brindará a los habitantes de la región significativos beneficios de índole económica.

La región que atraviesa el gasoducto es uno de los sectores con menor desarrollo relativo de la provincia pero su potencial económico es muy significativo. La producción agrícola, ganadera, forestal e industrial cuenta con promisorias perspectivas. Actualmente se localizan en la región polos de desarrollo integral (Reconquista-Avellaneda), localidades con importantes industrias (Villa Ocampo, Las Toscas, Gdor. Crespo), centros comerciales (San Justo, Vera) y de servicios (San Cristóbal, San Javier).

En todas las actividades económicas de la región el costo del combustible se constituye, actualmente, en una limitante para un posicionamiento competitivo, considerando las características actuales de los mercados globales.

El gasoducto proyectado permitirá reducir los costos operativos de las empresas de la zona y poner a disposición de sus habitantes el uso de un combustible económico y seguro.

Además la obra permitirá integrar especialmente la región consolidando la población en las



---

El gasoducto se localiza en una vía de comunicación clave para la integración regional, habida cuenta de su ubicación en el camino hacia Paraguay y al centro de Brasil.

Los posibles beneficiados con la obra pueden separarse en grupos que presentan importantes diferencias conceptuales en la determinación del beneficio que obtendrían al conectarse al sistema.

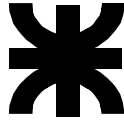
La naturaleza de dicho beneficio, que en algunos casos es una ventaja económica que surge de reemplazar un combustible por otro y en otros casos es una expectativa de rédito económico, es fundamental para definir el tipo y la cuantía del aporte que pueden efectuar.

### **Usuarios potenciales**

Se incluyen aquí tres sectores:

1. *usuarios residenciales y comerciales*, de bajo consumo por conexión
2. *Usuarios de GNC para automotores.*
3. *usuarios industriales*, con alto consumo.

Estos sectores son futuros consumidores de gas que tendrán acceso a un combustible más económico que el que actualmente utilizan. El beneficio que obtendrán por conectarse al gasoducto puede calcularse comparando el costo del combustible actualmente en uso (gas envasado para los usuarios residenciales, naftas para los automovilistas y fuel-oil/electricidad/leña para los usuarios industriales) y el costo del gas natural.



---

Para esos niveles de consumo el costo total, incluido el cargo fijo y el impuesto al valor agregado se ha estimado en \$ **0,29** por metro cúbico.

Considerando la relación existente entre los combustibles (gas natural y gas envasado) se ha considerado que un metro cúbico de gas natural equivale a 0,85 kilos de gas envasado.

El costo de este combustible (incluido IVA) ha sido estimado, en la región afectada, en \$ 90 para un cilindro de 45 kilos; ello arroja un valor de \$ 2 por kilo. Este valor es superior al que rige en zonas donde existe gas natural.

Considerando la relación antedicha el costo del metro cúbico de gas debe compararse con 0,85 kilo de gas envasado (a \$ 2 el kilo). Esto supone un costo comparable de \$ **1,70** por metro cúbico de gas natural.

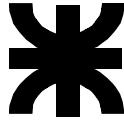
El beneficio por metro cúbico, entonces, puede fijarse en \$ **1,41** por metro cúbico.

#### **Usuarios de GNC para automotores**

El precio del GNC en estaciones es actualmente variado y sujeto a fuertes presiones de las partes que intervienen en el mercado. Por tal motivo se observan valores que oscilan desde los \$ 0,369 hasta \$ 0,48 por metro cúbico (incluyendo IVA).

Para este estudio se ha trabajado con un valor medio de \$ **0,40** por metro cúbico.

La relación energética con la nafta súper es de 1,13 litros de nafta por metro cúbico de gas natural.



---

Actualmente el combustible más utilizado de los señalados es la leña, siguiéndole en importancia el fuel oil.

El cálculo de la ventaja económica del cambio de combustible se realizó sobre la base de las estimaciones del área técnica del equipo de proyecto que tuvo en consideración los distintos tipos de combustibles utilizados por cada industria localizada en la región.

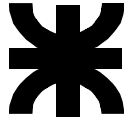
Para calcular el costos de estos combustibles, como alternativos al gas natural, se trabajó con el promedio ponderado de consumos estimados para todos los usuarios industriales. De dicho estudio, se obtuvo un valor de \$ 0,33 de costo por combustible alternativo.

El costo medio para un usuario industrial (incluyendo cargo fijo e IVA) se estimó en \$ **0,110320** por metro cúbico.

**El beneficio por metro cúbico, entonces, puede fijarse en \$ 0,219680 por metro cúbico. El mismo corresponde para relaciones de consumos a 30 años.**

Es importante señalar que las empresas obtienen beneficios indirectos de suma importancia pero de difícil cuantificación, tales como:

- Disponibilidad permanente de combustible, en cualquier estación del año.
- Rendimiento energético previsible evitando las variaciones originadas en las diferencias físicas del combustible.
- Reducción de costos de manipuleo utilizando más eficazmente la planta de operarios.



---

En las actuales circunstancias macroeconómicas y con la estructura de precios relativos a la fecha la ventaja de los usuarios industriales es más significativa que en años anteriores, habida cuenta de la diferencia existente entre el precio de los combustibles líquidos derivados del petróleo y el precio del gas natural.

Resulta altamente difícil asegurar que dicha estructura de precios se mantendrá a lo largo del horizonte temporal del proyecto.

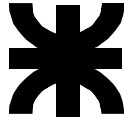
#### **Estaciones de G.N.C.**

Son empresas, existentes como comercializadoras de combustibles líquidos o a instalarse en el futuro como consecuencia del gasoducto, que tendrán la posibilidad de generar excedentes marginales por la venta de gas natural.

El beneficio que lograrán al conectarse al gasoducto puede estimarse a través de la contribución marginal, generada por la diferencia entre el precio de venta al público del metro cúbico de gas y los costos variables de adquisición y operación (estimados estos últimos en \$ 0,05 por metro cúbico), multiplicada por el volumen estimado de venta.

**Se trata de un beneficio bruto**, pues al mismo deben detrarse los costos fijos necesarios para concretar la venta prevista así como los impuestos y los gastos de operación y mantenimiento de la estación.

#### **Empresas de transporte y distribución de gas**



---

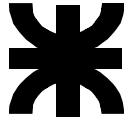
Respecto a los costos marginales de estas empresas, dada las dificultades técnicas y estratégicas para obtener información confiable, se trabajó con estimaciones sujetas a estudios más profundos.

El costo de operación y mantenimiento fue estimado en \$ 0,007 por metro cúbico para el transporte mayorista (*TGN*) y en \$ 0,01 por metro cúbico para la distribución.

En el caso del futuro operador del gasoducto se estimó la tarifa posible a percibir por el servicio (\$ 0,0075 por metro cúbico) y los costos variables respectivos (\$ 0,003 por metro cúbico).

Los beneficios obtenibles por [m<sup>3</sup>] de gas natural y los beneficios anuales esperados al año 30 del proyecto, se detallan en las **planillas adjuntas N° 5 y 6** respectivamente.





---

## 7.5. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

### 7.5.1. FINANCIAMIENTO

Dadas las características de la región, la magnitud de la obra y la extensión de la misma, el proyecto bajo análisis no presenta interés económico desde la perspectiva de un inversor privado. Por el contrario, se trata de una obra de desarrollo regional que apunta a reducir la brecha en el desarrollo económico de las distintas regiones de la provincia.

Atendiendo a que la concreción del proyecto supone un importante beneficio para los usuarios, se trató de determinar en qué forma pueden éstos aportar económicamente a la construcción de la obra.

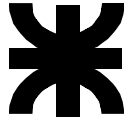
Se presentan tres opciones respecto a la forma que adoptaría el aporte de los beneficiados:

#### **Opción 1**

Surgida de la experiencia existente en emprendimientos locales de envergadura mucho menor al proyecto bajo análisis, se basa en montos fijos por beneficiado.

El criterio usado en esta opción fue el siguiente:

- Residenciales: \$ 300 por usuario aportados mensualmente en tres años.
- Industriales: importe equivalente al **beneficio de dos años** aportados mensualmente durante dos años.



- 
- Industriales: **30 % del beneficio neto** por metro cúbico.
  - Automotores: **12 % del beneficio neto** por metro cúbico.
  - Estaciones de GNC: **10 % de la contribución marginal** por metro cúbico.
  - Distribuidor regional: **\$ 0,01** por metro cúbico.

### Opción 3

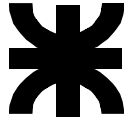
Teniendo en consideración las características económicas de la región y que históricamente se ha visto privada de obras de infraestructura relevantes se utilizó como hipótesis de trabajo la siguiente alternativa:

*El resto de los usuarios de gas natural de la provincia aportan un valor de \$ 0,01 por metro cúbico destinado a financiar el proyecto.*

En tal caso el resumen de aportes es el siguiente: los beneficiarios aportan \$ 0,03 por metro cúbico y el resto de los usuarios provinciales aportan \$ 0,01 por metro cúbico.

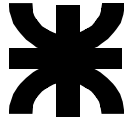
- Residenciales: **\$ 0,03** por metro cúbico.
- Industriales: **\$ 0,03** por metro cúbico.
- Automotores: **\$ 0,03** por metro cúbico.
- Estaciones de GNC: **\$ 0,01** por metro cúbico.
- Distribuidor regional: **\$ 0,01** por metro cúbico.

Dada la diferente naturaleza del beneficio se consideró razonable que el aporte de las estaciones



---

Analizados los valores de aportes al sistema, las inversiones requeridas y los consumos de los usuarios, se desarrolla la *planilla adjunta N° 9* al cual se le adiciona la valoración de los indicadores económicos correspondientes al próximo punto.



---

## 7.6. INDICADORES ECONÓMICOS

### 7.5.1. VALOR ACTUAL NETO

El concepto de Valor Actual Neto (VAN) es la herramienta idónea para comparar flujos de fondos en distintos momentos del tiempo y valorarlos al momento presente. De tal forma, cuando los importes están expresados en valores actuales pueden ser comparados entre sí.

En este caso las inversiones se realizan al comienzo del proyecto mientras que los aportes de los beneficiarios se efectivizan a lo largo de 30 años. Por ello, la comparación de los mismos debe efectuarse en términos de valores actuales, esto es, comparando capitales valuados en un mismo momento.

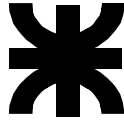
Se efectuaron los cálculos de VAN con tres tasas de interés: **6 %**, **8 %** y **10 % anual**, consideradas razonables a nivel internacional en situaciones financieras normales.

### 7.6.2. TASA INTERNA DE RETORNO

La TIR (Tasa interna de retorno) del proyecto es aquella que determina un valor actual neto igual a cero.

En el caso de la opción 1 el proyecto es claramente **NO RENTABLE** desde la perspectiva de un inversor privado, pues su tasa interna de retorno (TIR) es negativa.

En la opción 2 el proyecto tiene una **TIR del 3,20 %**. Esta tasa es poco atractiva para un inversor



---

---

**EQUIPO DE TRABAJO**

**DIRECTOR :**

**ING. JORGE CAMINOS**

**INTEGRANTES:**

**ING. JULIO DOYHARZABAL**

**ING. SEBASTIÁN RUSILLO**

**ING. GERARDO ANDREOLI**

**ING. DANIEL GARCIA**

**COLABORADORES:**

**ING. DANIEL BLANCO**

**ING. AMILCAR COZZI**

**COLABORACIÓN DE LA PROVINCIA**

**DE SANTA FE:**

**ING. EDGARDO BERLI**

**ING. OMAR ROMERO**

**C.P.N. NORBERTO GABRIEL DEMONTE**

**DR. MARCELO MANASSI**