



2012

# Sistemas de transporte y distribución de gas natural en el Perú

- Transporte del gas natural
- Gasoductos convencionales
- Gasoductos virtuales
- Distribución del gas natural

El presente folleto ha sido elaborado por la División de Gas Natural de la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (GART) de OSINERGMIN, con el propósito de apoyar el esfuerzo que realiza el Estado peruano para masificar el consumo del gas natural, a fin de que las ventajas que ofrece este hidrocarburo puedan ser aprovechadas por los consumidores de todas las categorías a lo largo y ancho del país, gracias al desarrollo de los medios de transporte y distribución del hidrocarburo. La

infraestructura desarrollada hasta ahora ha sido notable. El gas natural está presente en el sistema eléctrico que atiende a los consumidores de todo el país. También está presente en el transporte, en los sectores industrial, comercial y residencial, de los clusters y las zonas urbanas localizadas cerca de las redes. Pero el interés por el gas está en todo el territorio nacional. De ahí la razón de esta publicación referida a los sistemas de transporte y distribución del gas natural.

# INTRODUCCIÓN

*Como generalmente los yacimientos de gas natural están alejados de las zonas urbanas e industriales de consumo del hidrocarburo, el transporte es uno de los eslabones esenciales de su cadena de valor, que hace viables los proyectos de aprovechamiento de este recurso.*

En el caso del gas natural de Camisea, el desarrollo de la red de transporte y distribución del hidrocarburo y los medios técnicos, económicos y financieros que se emplearon para hacer factible la construcción y operación de los ductos, fueron esenciales para que hoy los consumidores de Lima y el Callao puedan disponer de este combustible que está dando nuevas perspectivas al desenvolvimiento económico del país.

En agosto de 2004, el transporte de gas natural se inició con la Red Principal de Transporte y Distribución de Camisea, cuya construcción había concluido meses antes y que recién comenzaba a operar comercialmente. Hasta ese momento, el comportamiento del mercado y la evolución de la propia industria estaban aún por verse. Hoy, después de siete años de actividad, la industria peruana de gas natural es una sólida realidad que ha superado la visión inicial de los planificadores.

El interés por acceder al suministro de gas natural es creciente en todos los sectores y regiones del país, pero la atención de esta demanda está condicionada por las posibilidades de expansión de los gasoductos y por la decisión de los consumidores para conectarse a las redes. En lo que respecta a la expansión de los ductos, el Estado peruano y los inversionistas están haciendo su parte con el aumento de la capacidad de las redes existentes y la concesión e instalación de otras nuevas como en los casos de la concesión de Ica y el Gasoducto Andino del Sur.

El Estado y los inversionistas también están empeñados en poner al gas natural al alcance de segmentos de mercado cuya demanda no puede ser atendida por los gasoductos convencionales, mediante el desarrollo de redes de 'gasoductos virtuales', que no son otra cosa que sistemas articulados de plantas de compresión, de unidades de transporte de contenedores modulares de gas natural comprimido, e instalaciones de consumo o expendio del combustible, como las estaciones de GNV y las industrias.

No se puede tampoco dejar de destacar las iniciativas públicas y privadas que alientan la instalación en diferentes zonas del país de unidades de regasificación de gas natural licuado proveniente de la planta de licuefacción de Pampa Melchorita, como medio para llevar los beneficios del gas natural a los consumidores de varias regiones que lo están demandando.

En lo que respecta a la decisión de los consumidores para acceder efectivamente al nuevo combustible hay todavía un importante trabajo por realizar, especialmente en el sector residencial, donde se hace necesaria una cultura del gas natural para facilitar la decisión de acceder al suministro del combustible en las mejores condiciones de seguridad y economía. De ahí fluye el contenido del presente folleto cuyo fin fundamental es mostrar a este sector lo que se viene haciendo en materia de desarrollo de los sistemas de transporte y distribución del gas natural.

## CONTENIDO

Introducción.....	Pág.2
Capítulo I	
Transporte del gas natural .....	Pág.3
Capítulo II	
Gasoductos convencionales .....	Pág.5

Capítulo III	
Gasoductos virtuales.....	Pág.9
Capítulo IV	
Distribución del gas natural.....	Pág.13

# CAPÍTULO I

## Transporte del gas natural

Hasta ahora, las dos formas prácticas de transportar gas natural son i) haciéndolo circular en estado gaseoso a través de gasoductos o ii) enfriarlo y transportarlo como gas natural líquido (GNL). Otras alternativas como el gas natural a líquidos (GTL<sup>1</sup>) aún deben resolver los problemas tecnológicos que limitan su producción y transporte a escalas y costos competitivos.

### Gas natural seco (GNS)

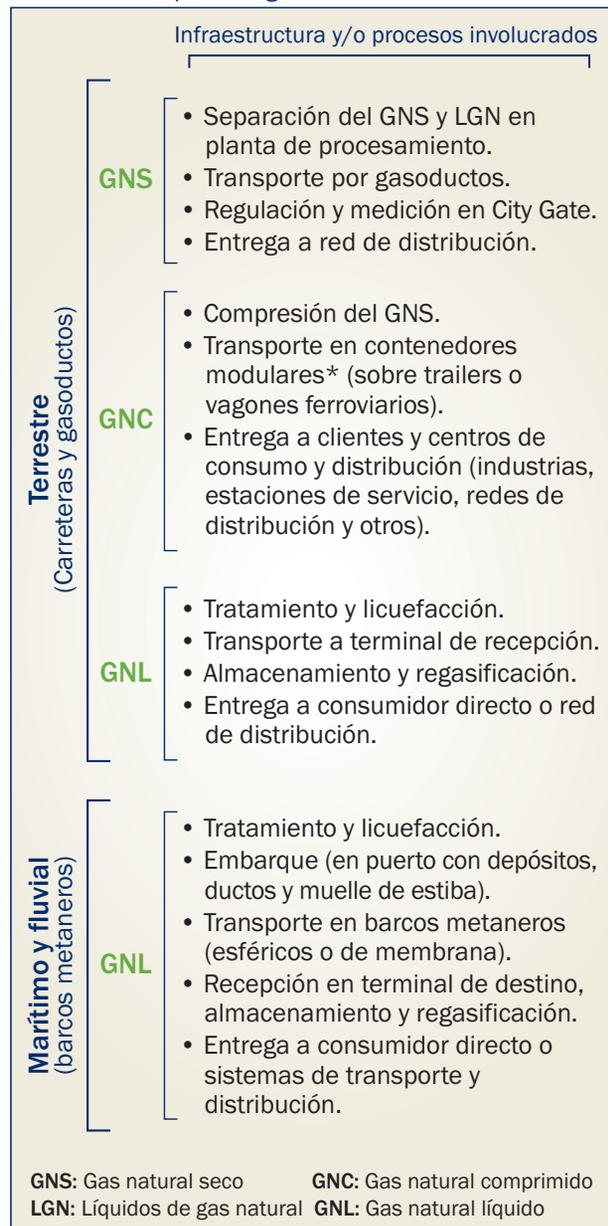
El aprovechamiento del gas natural en estado gaseoso involucra su transporte por ductos en diferentes etapas de la cadena de valor. Una vez extraído de pozos ubicados en tierra firme (onshore) o mar adentro (offshore), el gas natural es enviado por gasoductos a plantas de procesamiento para separarlo de los líquidos de gas natural (LGN), eliminar sus impurezas y reducir los niveles de otros gases<sup>2</sup> que dificultan su manejo y procesamiento. El gas así obtenido se denomina también *gas natural seco* (GNS).

Desde las plantas de procesamiento, el GNS es transportado, también por gasoductos, hasta las estaciones de regulación y medición (City Gate) para luego ser entregado (igualmente por ductos) a centrales de generación eléctrica, plantas industriales, plantas de *gas natural comprimido* (GNC), estaciones de *gas natural vehicular* (GNV) y redes urbanas de distribución del hidrocarburo.

### Gas natural comprimido (GNC)

Hoy en día el GNC, cuyo transporte se hace vía terrestre por medio de contenedores modulares<sup>3</sup> capaces de soportar altas presiones<sup>4</sup>, estibados sobre camiones o vagones ferroviarios, permite atender la demanda de gas natural de clientes industriales, comerciales, vehiculares, y domésticos (enlazados a una red local de suministro gas natural), ubicados en zonas donde los gasoductos convencionales no llegan aún o donde no podrán llegar por razones técnicas y económicas.

**Gráfico 1**  
Medios de transporte de gas natural



\* Ej. Módulos MATT de Galileo.  
Elaboración propia.

1. Gas to Liquid (GTL).

2. Por lo general gases ácidos como el ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

3. Ver en esta publicación el Capítulo III Gasoductos virtuales.

4. Habitualmente entre 200 y 250 bar, según la normativa de cada país.

El GNC tiene aplicaciones y usos en muchos sectores, pero en determinados países, como en el caso del Perú, el GNC se emplea predominantemente como combustible de uso vehicular por ser éste una alternativa sustentable (más económica y ambientalmente limpia) respecto a los combustibles líquidos derivados de petróleo. Para el gas destinado al uso vehicular se emplea indistintamente los términos GNC y *gas natural vehicular* (GNV). En el Mercosur<sup>5</sup> es obligatorio el uso de ambos términos para identificar al GNC y a las unidades propulsadas por este combustible.



Distintivo obligatorio usado en los países del Mercosur

## Gas natural licuado (GNL)

Si el gas natural tiene como destino a mercados muy distantes (en muchos casos más allá de las fronteras de los países productores), lo técnico y económicamente viable será convertirlo a *gas natural líquido* (GNL) para enviarlo por vía marítima o fluvial (en barcos metaneros esféricos o de membrana) hasta los terminales o centros de regasificación. El transporte del gas natural, desde los pozos de extracción o las plantas de procesamiento y de éstas hasta las plantas de licuefacción, se hace por gasoductos.

Otra modalidad de transporte de GNL es a bordo de cisternas (especialmente diseñadas para este fin)

desde las plantas de regasificación que reciben el producto de los buques metaneros hasta clientes que disponen de instalaciones para almacenar y regasificar GNL. Esta es la única modalidad de transporte de GNL posible para los clientes a los que no llega el gasoducto convencional.

## Gas natural a líquidos (GTL)

En la parte inicial de este capítulo se hace referencia al *gas natural a líquidos* (GTL, por sus siglas en inglés) como nueva alternativa en el transporte del hidrocarburo, pero ¿qué es o a qué se refiere el GTL?

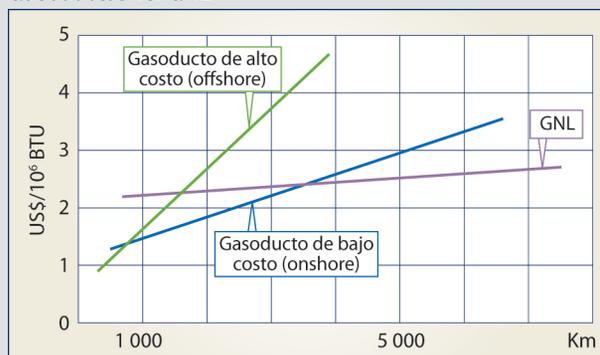
En respuesta a esta interrogante debe señalarse que el GTL es un proceso químico de conversión de gas natural a combustibles líquidos para utilizarlos en el transporte, con grandes ventajas respecto a los demás combustibles líquidos derivados de petróleo. Tiene una combustión limpia, ya que su contenido de azufre es prácticamente nulo y no genera emisiones sulfurosas. Su transporte se realiza por poliductos y cisternas.

Esta tecnología se utiliza actualmente en una planta en Malasia que produce 14 000 barriles de estos productos líquidos al día. Existe una segunda planta en Qatar que tendrá una capacidad 10 veces mayor. El GTL se está probando en vehículos en China, Alemania y EE.UU. (California). Sus problemas son el alto costo de las plantas de GTL, sus bajos rendimientos y sus altos precios finales.

## Costo del transporte de gas natural

El costo del transporte de gas natural varía básicamente en función del medio de transporte y de la distancia, independizando estas variables de los costos inherentes al diseño y la gestión de cada emprendimiento. El Gráfico 2 compara los costos totales del transporte de gas natural por gasoductos (uno construido en tierra firme y el segundo en el mar) y los costos del transporte del GNL. En la figura se aprecia que el transporte por ductos es más económico que el GNL en distancias 'cortas'. Inversamente cuando la distancia es 'larga', el GNL es el medio económicamente más adecuado. También se destaca el alto costo del transporte en los ductos 'offshore'.

Gráfico 2  
Costo total del transporte de gas natural  
Gasoductos vs. GNL



Fuente: OSINERGMIN

5. Mercosur.- miembros plenos: Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela (en proceso); asociados: Bolivia, Chile, Colombia, Perú y Ecuador; observador: México.

# CAPÍTULO II

## Gasoductos convencionales

*Un gasoducto es un sistema conductor o transportador de gases combustibles a gran escala, conformado por tuberías de acero por las que el gas circula a alta presión, desde su lugar de origen hasta los centros de consumo. Estas tuberías están enterradas generalmente a una profundidad de un metro. Excepcionalmente se construyen en la superficie.*

Con la implementación y operación del proyecto gasista de Camisea, que hizo posible la llegada del gas natural a Lima y el Callao, se puso en funcionamiento un sistema de ductos de gran envergadura para atender los requerimientos del mercado interno y los compromisos de exportación. Pero como el interés por el suministro de gas natural crece también en otras regiones del interior del país, el Estado ha concesionado nuevos sistemas de transporte y distribución del combustible, como se explica más adelante.

### Sistema de transporte de TGP

En febrero del año 2000 el consorcio Transportadora de Gas del Perú (TGP) obtuvo la concesión del sistema de transporte del gas natural, lo cual implicaba principalmente el diseño, la construcción y la operación del

gasoducto que se conoce hoy como Red Principal de Transporte del gas natural de Camisea<sup>6</sup>.

La concesión de la red de transporte tiene una vigencia de 33 años, siendo posible su prórroga previa procedencia del concedente, por un periodo máximo de 10 años, sin sobrepasar un plazo máximo acumulado de 60 años.

El sistema de transporte comprende dos ductos: uno que transporta el gas natural seco y el otro que transporta los líquidos del gas natural. Estos ductos corren en paralelo. Para la construcción y operación de los ductos, TGP suscribió con el Estado Peruano dos contratos BOOT (Build-Own-Operate-Transfer)<sup>7</sup>: uno por el transporte del gas natural y el otro por el transporte de los líquidos de gas natural.

El ducto de TGP para el transporte de gas natural empieza en Camisea, distrito de Echarate, provincia de La Convención, en el departamento de Cusco, y atraviesa las regiones de Ayacucho, Huancavelica, Ica y Lima, hasta llegar al City Gate ubicado en Lurín. Su recorrido es de 730 kilómetros.

El ducto que transporta los líquidos de gas natural corre paralelamente al ducto de transporte del gas natural seco hasta Humay, en Ica. Su longitud es de 540 kilómetros, desde Camisea hasta la Planta de Fraccionamiento de líquidos ubicada en la Playa Lobería, en Pisco, donde se obtienen GLP, nafta y diesel.

#### Gráfico 3

Red de transporte de TGP



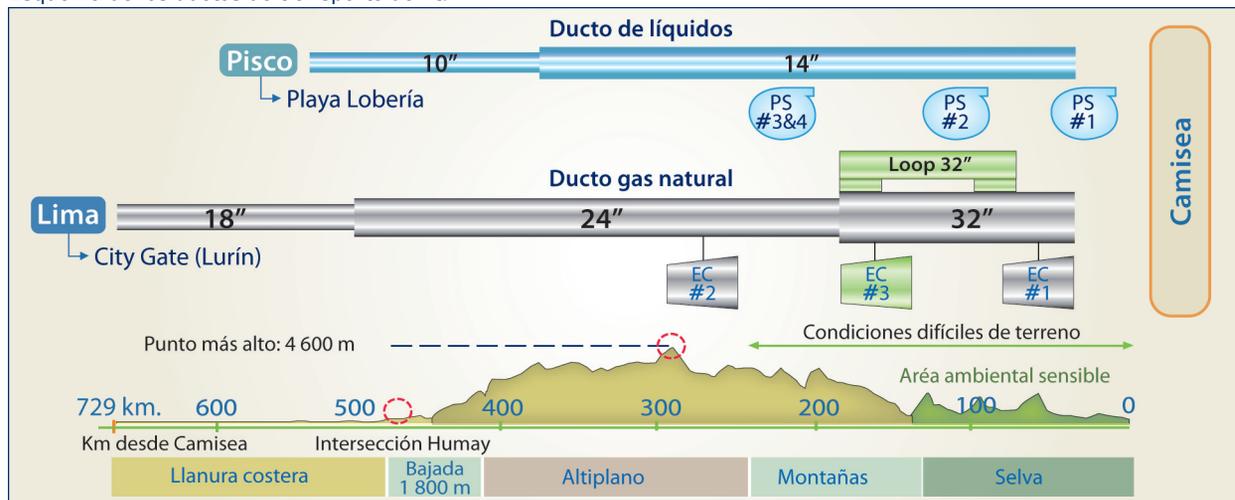
Fuente: Transportadora del Gas del Perú

6. Contrato BOOT. Concesión de Transporte de Gas Natural por ductos de Camisea al City Gate. 2000. SI 2000/c.2.1. Perú, Comisión de Promoción de la Inversión Privada-COPRI.

7. En un contrato BOOT, el concesionario Construye (Build), tiene la posesión durante la vigencia del Contrato (Own), lo opera (Operate) y lo transfiere (Transfer).

## Gráfico 4

Esquema de los ductos de transporte de TGP



Fuente: Transportadora del Gas del Perú

## Garantía por Red Principal (GRP)

La construcción del ducto para el transporte y distribución de gas natural fue ejecutada con los recursos técnicos, económicos y financieros de los concesionarios (TGP y Cálidda) y con los aportes del mecanismo denominado Garantía por Red Principal (GRP), que garantizó los ingresos anuales de los inversionistas, en base a una capacidad mínima garantizada<sup>8</sup>.

El contrato BOOT garantizó a TGP una capacidad mínima de 380 MMPCD (millones de pies cúbicos por día) para los primeros 7 años y de 450 MMPCD a partir del octavo año hasta el final del periodo de recuperación.

**Tabla 1**

Resumen de montos recaudados por GRP

Periodo	TGP		Cálidda		Total	
	Miles S/.	Miles US\$	Miles S/.	Miles US\$	Miles S/.	Miles US\$
PAT*	310 625	89 806	29 652	8 573	340 277	98 379
1° Año Cálculo	111 687	33 886	10 661	3 225	122 348	37 121
2° Año Cálculo	321 570	97 159	25 639	8 236	347 209	105 395
3° Año Cálculo	270 580	83 068	18 929	5 803	289 509	88 871
4° Año Cálculo	204 783	65 859	10 479	3 336	215 262	69 223
5° Año Cálculo	80 392	28 176	4 108	1 430	84 501	29 606
6° Año Cálculo	13 757	4 414	946	304	14 703	4 717
7° Año Cálculo	721	234	4	1	725	236
8° Año Cálculo**	0	0	0	0	0	0
Total	1 314 115	402 603	100 419	30 945	1 414 534	433 548

(\*) Pago adelantado Total

En el 7° Año Cálculo, correspondiente al 2010, el COES realizó recálculos en la liquidación de la GRP.

(\*\*) Hasta octubre de 2011

Cifras Nominales, no incluyen IGV.

Inicialmente, se estimó que la GRP se otorgaría hasta el 2016, sin embargo, a partir del 2009 el peaje de GRP resultó ser cero y ya no se han hecho recaudaciones por este concepto, pero contractualmente el mecanismo sigue vigente, dado que el contrato de concesión establece que sólo quedará sin efecto cuando la GRP sea igual o menor a cero durante tres años consecutivos o en su defecto durante tres años no consecutivos en un lapso de 5 años. Lo que significa que la GRP expirará definitivamente en 2012.

La Ley de Promoción de la Industria del Gas Natural, permitió también a TGP suscribir contratos de compraventa con "Consumidores Iniciales" antes del otorgamiento de la concesión. Siete fueron las empresas que suscribieron contratos anticipados por un volumen total de 2 343,45 miles de m<sup>3</sup> por día (Electroperú, Alicorp, Sudamericana de Fibras, Cerámica Lima, Vidrios Industriales, Corporación Cerámica y Cerámicas San Lorenzo).

En la compra inicial estuvo presente Electroperú como principal comprador, en el supuesto de que la eléctrica estatal emplearía el gas natural para generar su propia electricidad, sin embargo, esta empresa cedió su posición contractual a Endesa, controladora de la termoelectricidad de Ventanilla.

8. Esta garantía fue establecida en la Ley de Promoción de la Industria del Gas Natural (Ley No 27133).

La Capacidad Contratada (“... capacidad de transporte requerida o demandada por el cliente al operador de la Red Principal”<sup>9</sup>) por el servicio de transporte de gas natural, se ha incrementando constantemente en la medida en que aumentó el número de generadores eléctricos e industrias que optaron por el empleo de gas natural para su producción. Dado este crecimiento de la demanda de gas natural, la capacidad del ducto quedó reducida. Por ello en el mes de abril de 2011 se aprobó una nueva adenda al Contrato BOOT de Concesión de Transporte de Gas Natural de Camisea al City Gate, referido, entre otros aspectos, al proyecto de ampliación del gasoducto de TGP<sup>10</sup>, consistente un Loop de 55 Km, aproximadamente, en una primera etapa; y en una estación de compresión, en una segunda etapa. Se espera que esta ampliación concluya hacia el año 2015, con lo que el sistema tendrá una capacidad total de 1540 MMPCD, de la cual 920 MMPCD se destinará al mercado interno.

## Gasoducto Andino del Sur

En octubre del 2007, con la finalidad de hacer factible el desarrollo del gasoducto en la zona sur andina, el Estado promulgó la Ley N° 29129 declarando de necesidad e interés público la construcción del Gasoducto Camisea - Santa Ana - Cusco, así como del Gasoducto hacia las regiones de Puno, Arequipa, Moquegua y Tacna, para cuyo efecto facultó a Proinversión para que efectúe las evaluaciones y estudios de factibilidad técnica respectivos.

Un año después, a solicitud de la empresa concesionaria, el Estado entregó la concesión del Sistema de Transporte de Gas Natural por Ductos de Camisea al Sur del País a la empresa Kuntur Transportadora de Gas S.A.C., mediante contrato aprobado el 10 de setiembre de 2008, con la Resolución Suprema N° 040-2008-EM.

El contrato obliga a Kuntur a diseñar, financiar, suministrar bienes y servicios, construir, operar y mantener el sistema de transporte concesionado y a prestar el servicio de transporte conforme al contrato y a las leyes aplicables, durante los 30 años de vigencia de la concesión y de sus posibles prórrogas.

Actualmente, el Estado y Kuntur están renegociando el contrato de concesión con la finalidad de involucrar en el proyecto el transporte de gas natural y el transporte de líquidos de gas natural, con una participación estatal en el emprendimiento, a través de Petroperú.

**Gráfico 5**  
Gasoducto Andino del Sur



Fuente: Kuntur

Esta renegociación tiene lugar dentro de los alcances de la Ley 29817<sup>11</sup> que declara de necesidad pública e interés nacional la construcción y operación del Sistema de Transporte de Hidrocarburos derivados de gas natural y la creación de un Polo Industrial Petroquímico, con fines de seguridad energética nacional; y que, a su vez, faculta a Petroperu para celebrar con inversionistas privados alianza estratégica, contratos de colaboración empresarial, participación accionaria u otras modalidades, para el logro de los objetivos señalados en la Ley.

De acuerdo con la RS N° 040-2008-EM, la concesión otorgada a Kuntur comprende el transporte de gas natural por ductos, desde el punto inicial del sistema en la zona denominada Las Malvinas (provincia de la Convención, departamento de Cusco), hasta las ciudades de Juliaca (Puno), Matarani (Arequipa) e Ilo (Moquegua) y los puntos de derivación para los sistemas de transporte o distribución de gas natural por ductos a las ciudades de Quillabamba, Cusco, Puno, Arequipa, Moquegua y Tacna.

La construcción y operación del gasoducto y demás obras del proyecto permitirá la instalación de nuevas centrales de generación eléctrica accionadas con gas natural y la conversión de plantas eléctricas que actualmente trabajan con diesel, motivo por el cual se prevé que el costo de la energía eléctrica al usuario final se reducirá. Del mismo modo, la disminución también del costo de la energía para los sectores transporte, industria y residencial.

9. Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos. Decreto Supremo N° 081-2007-EM. 1999. (Art. 1.3.), Perú: MINEM.

10. Según estimaciones de TGP, la inversión prevista para el proyecto es de 850 millones de dólares.

11. Plan de Inversiones hasta el 2016, publicado el 02 de febrero de 2012.

# Construcción de un gasoducto

La construcción de un gasoducto para el transporte de gas natural implica la realización de diferentes actividades, desde el inicio del proyecto hasta la culminación de la construcción del mismo.

## Etapas de un proyecto de gasoducto

- **Obtención de información básica**
- **Selección de la ruta del gasoducto.-** A través de diferentes estudios se plantean posibles rutas de recorrido de un gasoducto. La ruta seleccionada debe ser técnica y económicamente viable para la empresa concesionaria y sin afectar a los involucrados en el trayecto.
- **Estudios técnico – económicos.-** Estos estudios están referidos a los Estudios de Impacto Ambiental y Social<sup>12</sup>, Estudio de Prefactibilidad, Estudio de Factibilidad y otros.
- **Estudios del proyecto mecánico**
- **Sistemas complementarios**
- **Memoria y requerimientos de material**

## Actividades para la construcción de ductos

- **Preparar el derecho de vía.-** Referido a la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones de la Vía si la demanda de tránsito así lo exige, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico.
- **Tendido de tubería.-** Referido a los trabajos de colocación de las tuberías en el recorrido del ducto y se realizan con un conjunto de máquinas especiales.
- **Apertura de zanja.-** Esta especificación reglamenta la excavación, conformación y mantenimiento de la zanja para la instalación de la tubería.
- **Doblado de tubería.-** El doblado de la tubería se debe hacer en frío, evitando que ésta se deforme o se formen arrugas en el doblez,

### Foto 1

Tendido del ducto de TGP en su punto más alto (4 600 msnm).



Fuente: TGP

debiendo conservar sus dimensiones de sección después de ser doblada. Los dobleces deben ser distribuidos hasta donde sea posible en la mayor longitud del ducto.

- **Soldadura y pruebas con rayos gamma.-** Para la soldadura se limpia el interior de los tubos con el empleo de un pistón. Se quitan también las tapas de los tubos tendidos el día anterior. Se limpian los extremos de los mismos; y, finalmente, se los alinean mediante un acoplador (interno para diámetros medianos y grandes, y externo para diámetros pequeños), para la soldadura, cuya correcta ejecución se verifica mediante rayos gamma.
- **Revestimiento.-** Etapa en la que se trata de reparar los daños producidos por la manipulación de los tubos durante la soldadura.
- **Bajado y tapado.-** El material producto de la excavación debe ser devuelto a la zanja eliminando todo aquello que pueda dañar el recubrimiento, de manera que después del asentamiento la superficie del terreno no tenga depresiones y salientes en el área.
- **Recomposición del derecho de vía.-** Son los trabajos de limpieza del área de servidumbre, despojándolo de toda clase de desperdicios que hayan quedado en él.
- **Prueba hidrostática.-** Esta prueba se realiza para comprobar la hermeticidad del ducto.
- **Puesta en Operación Comercial.-** Es la fecha a partir de la cual la concesionaria comienza a operar comercialmente el servicio de transporte de gas natural.

12. Incluye la Consulta Previa, Referida a la Resolución Legislativa 26253, Ley del derecho a la consulta previa a los pueblos indígenas u originarios, que consiste en consultar a los pobladores sobre la realización de un proyecto que pueda afectarlos.

# CAPÍTULO III

## Gasoductos virtuales

Un gasoducto virtual es un sistema que hace posible el transporte terrestre, marítimo y fluvial de gas natural comprimido (GNC) y gas natural licuado (GNL) a lugares donde no existen redes de ductos convencionales, mediante el empleo de camiones-cisterna y barcos metaneros.

### Plantas de GNC en Lima

El 22 de enero de 2009 se inauguró en Lurín<sup>13</sup>, al sur de Lima, la primera planta de gas natural comprimido (GNC) del país, controlada y operada por la empresa GNC Energía Perú. Estas instalaciones fueron construidas por Petroperú y la empresa Socma de Argentina, con el propósito de atender la demanda de gas natural de estaciones de servicio e industrias que se encuentren en un radio de 350 kilómetros y que no pueden acceder a las redes convencionales de suministro del hidrocarburo.

Según información proporcionada por GNC Energía Perú, la planta comprime gas natural tomado de la Red Principal de Camisea, que luego es transportado en camiones especialmente acondicionados para su operación con módulos de GNC que llegan hasta los clientes comerciales e industriales, que demandan el hidrocarburo. Los camiones pueden llevar hasta cuatro módulos con una capacidad de 1 500 metros cúbicos cada uno, por lo que es posible que una unidad atienda con GNC a más de un cliente. La planta de GNC Energía Perú abastece a la red de estaciones



#### ¿Qué es el GNC?

Es el gas natural sometido a una gran presión en una planta de compresión para facilitar su transporte en contenedores modulares, especialmente diseñados, y de esta forma llegar a centros de consumo ubicados lejos de las redes físicas de gas natural.

de servicio de Petroperú, a fábricas y a empresas que se encuentran alejadas de los ductos de gas natural y cuya única forma viable de acceder al combustible es mediante el GNC, o el GNL como se explica en la página 13 de esta publicación.

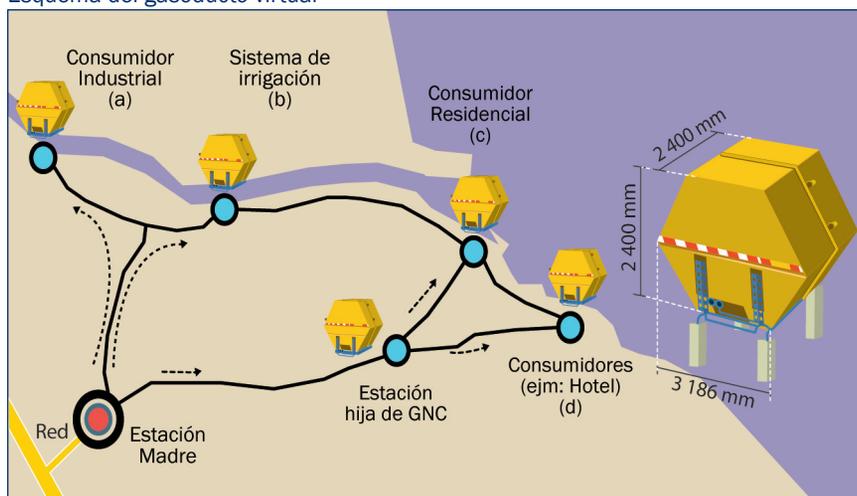
Del mismo modo, el 30 de setiembre de 2009, la empresa Neogás inauguró su primera planta de GNC en Lurín, que al igual que la anterior, comprime el gas natural para ser transportado en camiones que movilizan contenedores modulares de GNC hasta el domicilio de los consumidores. La capacidad instalada de esta planta es de más de 250 mil metros cúbicos por día, garantizando

el suministro del hidrocarburo a industrias y estaciones de servicio propias o de terceros.

Dentro de este esquema de operación, el 18 de marzo de 2010, Neogás inauguró en el distrito de Ventanilla su primera estación de expendio de GNV abastecida por un 'gasoducto virtual'.

Actualmente Neogás cuenta con importantes clientes industriales como Backus, Demsa, Textiles Camones, y otros. En el segmento vehicular tiene como cliente a Peruana de Gas Natural (PGN), que es uno de los principales expendedores de GNV.

**Gráfico 6**  
Esquema del gasoducto virtual



Fuente: Galileo.

13. La planta de compresión de gas natural está ubicada en el Km. 40 de la Antigua Panamericana Sur en Lurín (Planta de Compresión de gas natural General San Martín).

## Gasoducto virtual del norte

El 11 de noviembre de 2010, en el distrito de Alto Talara de la Región Piura, se inauguró la estación de compresión madre del primer gasoducto virtual del norte del país, de propiedad de la empresa Gas Comprimido del Perú (Gascop).

Este proyecto, estimado en 12 millones de dólares, comprende la operación de la planta de GNC, que está dotada de modernos sistemas de compresión y almacenamiento; y de unidades de transporte y estaciones de servicio, entre otros.

El principal cliente industrial de Gascop es la empresa Backus y Johnston que comenzó a utilizar gas natural en su planta embotelladora de Motupe, Chiclayo, beneficiándose de esta manera con el empleo de energía limpia y de bajo costo para la obtención del vapor necesario para la producción de sus bebidas, dejando de lado sus equipos operados con bunker y diesel.

Para la atención del mercado vehicular, la empresa cuenta con 10 unidades de transporte de última ge-

neración con capacidad de 8 000 m<sup>3</sup> cada una y estaciones de expendio de GNV en las ciudades de Piura y Chiclayo. Gascop está asociada a 4 talleres de conversión vehicular y

efectúa programas de talleres y seminarios sobre los beneficios de gas natural y el acceso al suministro. Para alentar la conversión al GNV otorga bonos y otros estímulos a los consumidores.

Unidad de transporte de GNC



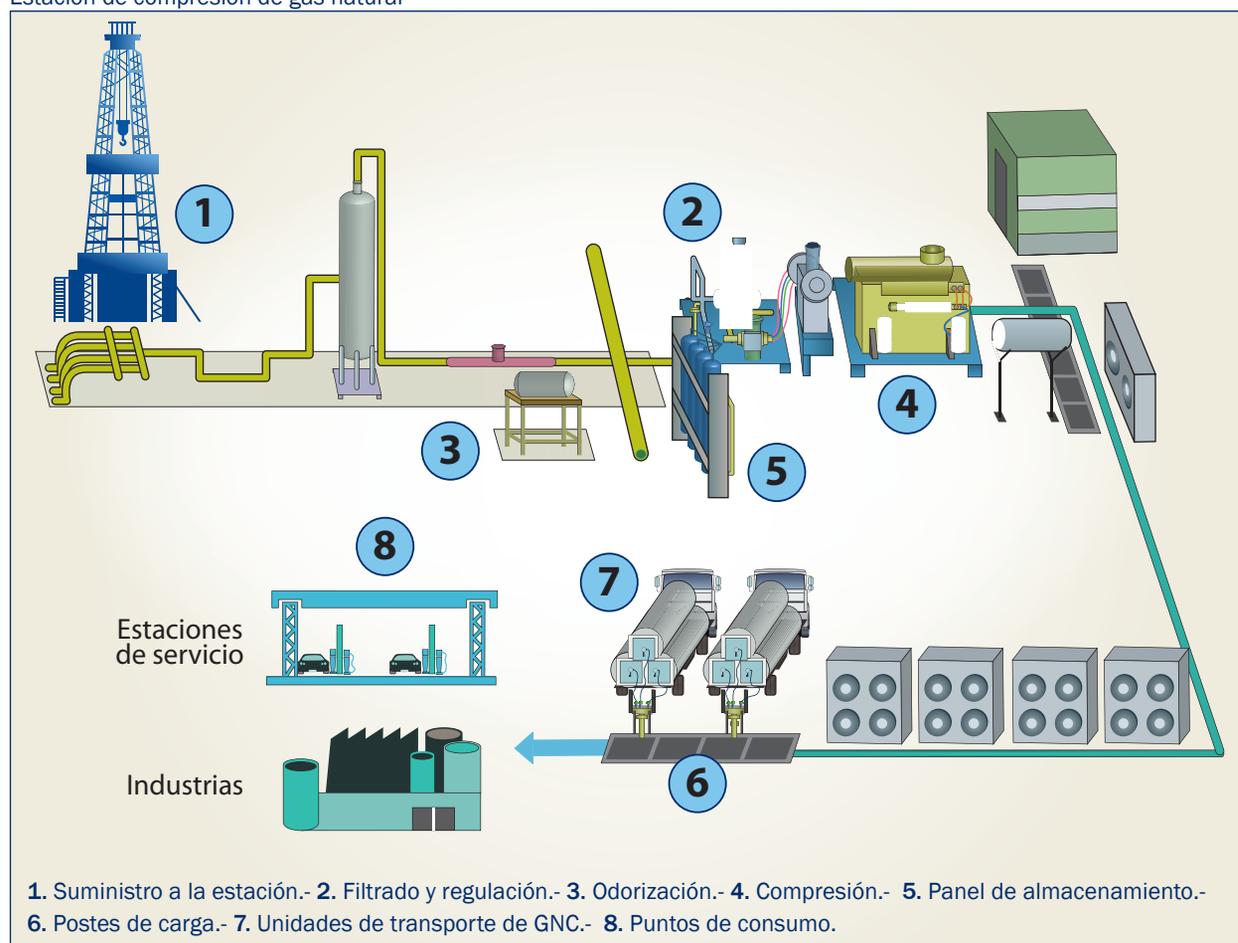
Fuente: Galileo

## Gasoducto virtual del sur

La Municipalidad de Arequipa inició recientemente su plan piloto de transporte urbano con gas natural comprimido proveniente de Lima. El GNC es trasladado a esa ciudad por medio de camiones-cisterna, que toman el combustible en plantas compresoras que operan en la zona de Lurín.

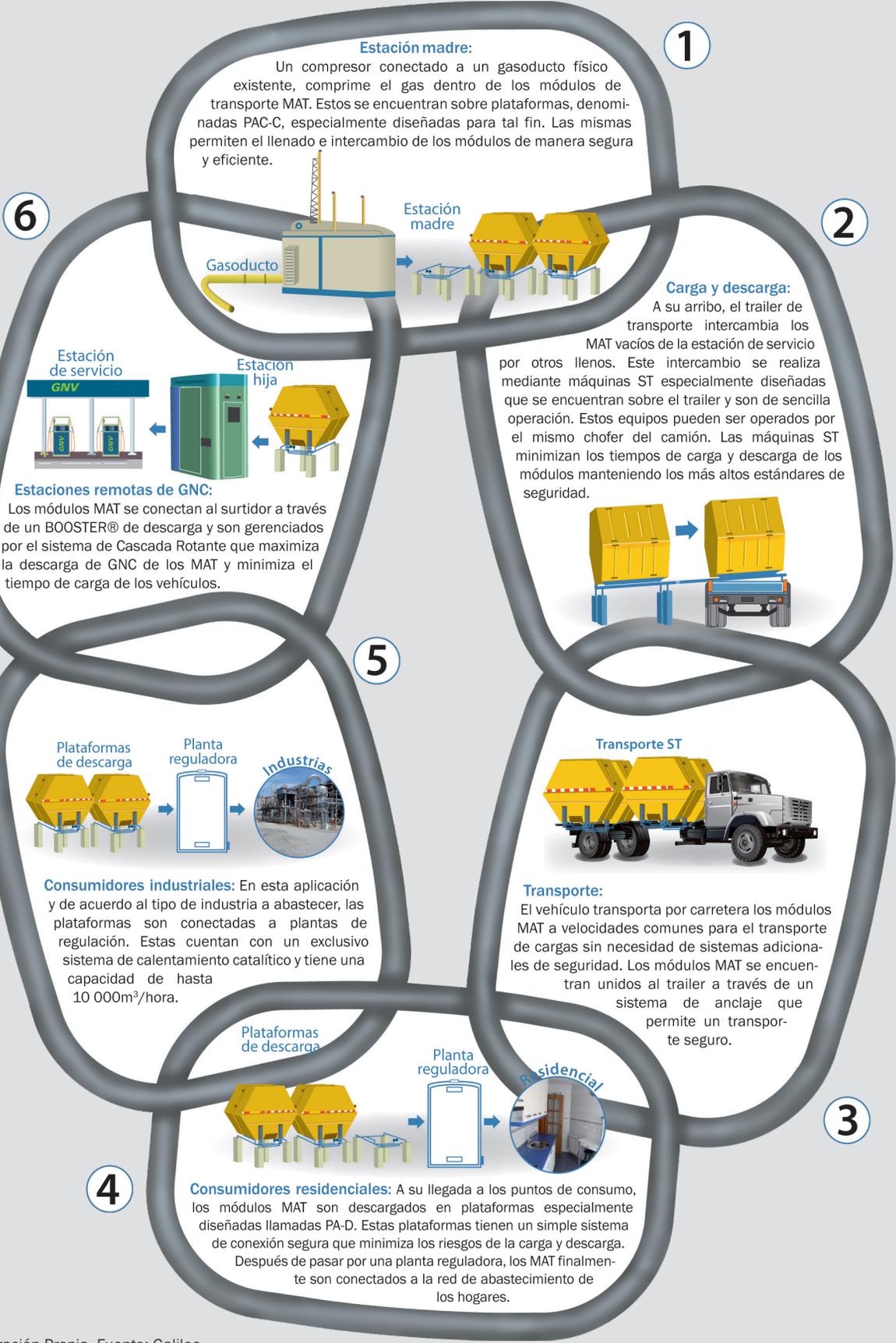
### Gráfico 7

Estación de compresión de gas natural



Fuente: Gascop

# Eslabones de un gasoducto virtual de GNC



## Transporte de GNL

El gas natural de Camisea destinado al mercado exterior, se transforma en gas natural licuado (GNL) para hacer posible su transporte a destinos ubicados más allá de nuestras fronteras.

Las operaciones de exportaciones del gas natural son efectuadas por Perú LNG, empresa que ha suscrito con el Estado peruano un convenio de inversión para la instalación, operación y mantenimiento de una planta de procesamiento y licuefacción de gas natural (Convenio PLNG).

Las exportaciones de gas natural comprenden las siguientes operaciones:

- El transporte del gas natural seco desde la zona de Chiquintirca en la Región Ayacucho hasta Cañete en la Región Lima, mediante un ramal que parte de la Red Principal de Transporte de TGP y que termina en la planta de licuefacción de gas natural. Este gasoducto tiene una longi-



### ¿Qué es el GNL?

El gas natural licuado (GNL) es gas natural que ha sido procesado en instalaciones de licuefacción para ser transportado en forma líquida. Es la mejor alternativa para monetizar reservas en sitios apartados, donde no es económico llevar el gas al mercado de consumo por gasoductos u otros sistemas de transporte, o como electricidad. El GNL es transportado a una temperatura de  $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ , lo que permite reducir el volumen del gas en 600 veces.

## GNL para todo el país

Petroperú y Repsol iniciaron en noviembre último estudios de factibilidad para llevar gas natural líquido (GNL) a las ciudades de Arequipa, Cusco, Moquegua, Puno y Tacna, en el sur del país, a través de un gasoducto virtual, que comprende el transporte del gas licuado de la planta de licuefacción de Pampa Melchorita hasta instalaciones de regasificación ubicadas en las ciudades antes indicadas. Mediante el transporte de GNL, Petroperú estudia la atención de la demanda de gas natural de otras áreas del territorio nacional.

tud de 408 kilómetros y un diámetro de 34 pulgadas; y pasa por Huancavelica antes de llegar a Lima.

- La transformación de gas natural seco a GNL en la planta de licuefacción localizada en Pampa Melchorita, en la costa de la provincia de Cañete, al sur de Lima, a la altura del kilómetro 170 de la carretera Panamericana Sur; y
- La operación de un terminal marítimo dotado de tanques especiales para el almacenaje del GNL y de un muelle de características particulares para la estiba del hidrocarburo en naves también especiales, denominadas barcos 'metaneros'.

El primer embarque de GNL partió el 22 de junio de 2010 con destino a México y arribó el 08 de julio del mismo año al Terminal de Energía Costa Azul ubicada en Baja California, cerca de la frontera común con Estados Unidos.

### Gráfico 8

Planta de licuefacción y terminal marítimo de Perú LNG



Fuente: Perú LNG

# CAPÍTULO IV

## Distribución del gas natural

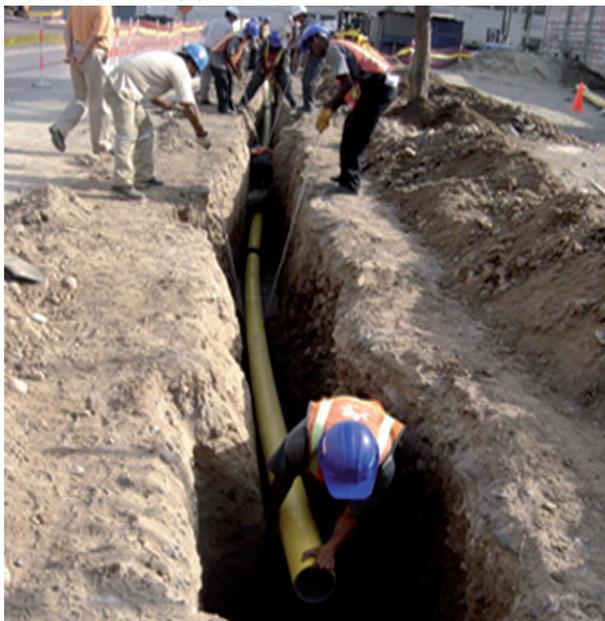
*La distribución es el despacho del gas natural desde la red de transporte del hidrocarburo en alta presión hasta el domicilio o las instalaciones de los consumidores, mediante sistemas de redes operadas por empresas locales o regionales de distribución. Hasta ahora, en el Perú, se han concesionado dos sistemas de distribución del gas natural de Camisea.*

### Red de distribución de Lima y Callao

En el caso de Lima y Callao, la distribución del gas natural está concesionada a la empresa Gas Natural de Lima y Callao S.A., conocida comercialmente como Cálidda, como resultado de un proceso que comenzó en los primeros meses del año 2000.

En febrero de 2000, el Estado otorgó a TGP la concesión de distribución de gas natural por red de ductos en el departamento de Lima y la Provincia Constitucional del Callao<sup>14</sup>. Con este contrato TGP estaba obligado a construir, operar y dar mantenimiento a la red de alta presión y a realizar la conexión a los clientes iniciales (a todo ello se denomina Red Principal de Distribución).

**Foto 2**  
Instalación de las tuberías



Fuente: Cálidda

El 02 de mayo de 2002, TGP y el Estado peruano suscribieron un convenio de cesión de posición contractual de TGP en el Contrato BOOT de distribución de gas natural a favor de Cálidda<sup>15</sup>. Por esta cesión, Cálidda asumió la responsabilidad de operar las redes de distribución, teniendo también participación en la Garantía por Red Principal, como se explica y detalla en la página 7 de esta publicación.

La concesión fue otorgada por un plazo de 33 años que se puede prorrogar por períodos de diez años, sin sobrepasar un plazo máximo acumulado de sesenta años.

De acuerdo con el Contrato BOOT, la distribución de gas natural en Lima y Callao se realiza a través de redes de ductos. La red de distribución está dividida de la siguiente manera: i) la Red Principal, en alta presión (de acero), que comienza en el City Gate (que regula y mide la entrega de gas para toda la ciudad) y termina en la central termoeléctrica de Etevensa en el distrito de Ventanilla; y ii) la red de distribución en media y baja presión que se inicia en la Red Principal y termina en el domicilio de los consumidores.

En lo que respecta a la tarifa finales de gas natural aplicable los consumidores de Lima y Callao, el Estado peruano, mediante la Resolución Suprema N° 046-2010-EM emitida el 16 de julio del 2010, precisó los alcances del nuevo régimen tarifario del servicio de distribución de gas natural en el área de concesión de Cálidda, señalando lo siguientes.

Que el nuevo esquema tarifario aplicable a la prestación del servicio de distribución en el área de concesión de Cálidda está basado en la aplicación de la Tarifa Única de Distribución, la cual se establece únicamente por categoría de cliente o consumidor, según rango de consumo, y que considera las categorías especiales para el GNV y el generador eléctrico, sin discriminar entre clientes o consumidores de una misma categoría tarifaria; y

14. Resolución Suprema N° 103-2000-EM.

15. Resolución Suprema N° 015-2002-EM.

Que para adecuar la Tarifa Única de Distribución, aprobada mediante Resolución OSINERGMIN N° 261-2009-OS/CD y sus modificatorias, conforme a lo señalado en el párrafo anterior, el organismo regulador debía recalculer la tarifa correspondiente a cada categoría tarifaria, sin modificar las bases tarifarias que dieron lugar al costo medio aprobado por la referida resolución. En el plazo establecido por la Resolución Suprema, OSINERGMIN efectuó el recalculation indicado.

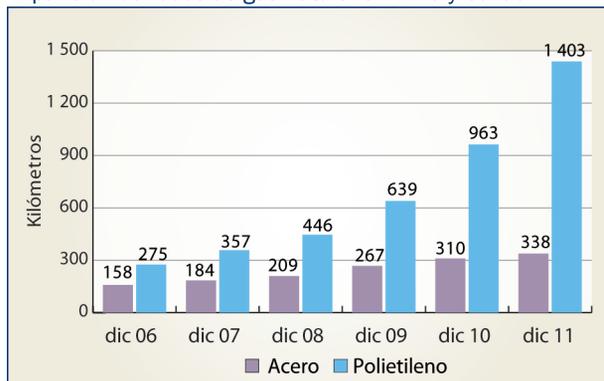
Actualmente, el servicio de distribución de gas natural suministrado por Cálidda atiende los distritos de San Miguel, Magdalena del Mar, Santiago de Surco, Pueblo Libre, San Juan de Lurigancho, El Agustino, Villa María del Triunfo, San Juan de Miraflores, Jesús María y Cercado, entre otros.

Para la atención a los clientes industriales, Cálidda agrupa a los mismos por clusters o grupos de consumidores de similares características. Los principales clusters son los siguientes: Angamos, Argentina, Gambeta, Panamericana Norte, Carretera Central, Lurigancho, Huachipa, La Victoria, La Molina y Chorrillos.

## Expansión de la red de distribución

De acuerdo con la información difundida por la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural de OSINERGMIN, hasta finales de 2011 se había construido un total de 1 403 kilómetros de redes de polietileno y 338 kilómetros de redes de acero, dentro del área de concesión de Lima y Callao, tal como se puede observar en el gráfico 9.

**Gráfico 9**  
Expansión de redes de gas natural en Lima y Callao



Fuente: Gerencia de Fiscalización de Gas Natural

**Foto 3**  
Colocación de la cinta de seguridad



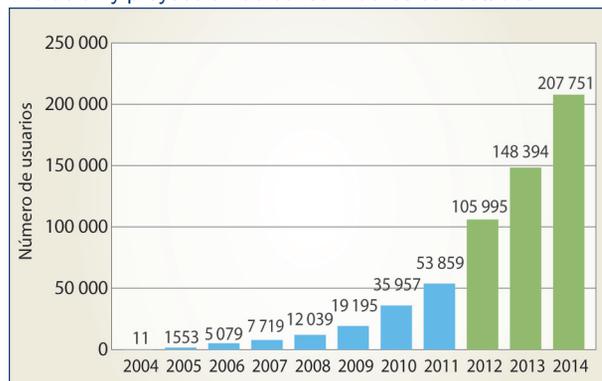
Fuente: Cálidda

## Incremento del número de consumidores

Desde agosto de 2004 (fecha de inicio de la operación comercial de las redes de transporte y distribución del gas natural de Camisea) hasta finales de 2011, el número de consumidores conectados a la red de distribución de Lima y Callao ascendió a un total de 53 859 clientes, tal como se muestra en el gráfico 10.

El incremento del número de consumidores (preferentemente eléctricos, industriales y de GNV) ha determinado, como consecuencia lógica, el rápido crecimiento de la demanda de gas natural, incentivada además por la alta competitividad del hidrocarburo en términos de precio. En el periodo 2005 – 2011, la demanda de gas natural ha pasado de 143 MPCD<sup>16</sup> a 425 MPCD.

**Gráfico 10**  
Evolución y proyección de consumidores conectados



Fuente: Cálidda

16. MPCD: Miles de pies cúbicos por día.

# Red de distribución de Ica

En el caso de la Región Ica, la distribución del gas natural de Camisea está concesionada a la empresa Contugas dentro de un proceso que tuvo lugar en el año 2008.

En el marco del concurso público internacional para la entrega en concesión del Sistema de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos en la Región Ica, el 25 de abril de 2008, se adjudicó la Buena Pro al consorcio EBB-TGI conformado por las empresas Energía de Bogotá S.A. ESP y Transportadora de Gas del Interior S.A. ESP, las que de acuerdo con las Bases del concurso constituyeron la sociedad concesionaria denominada Transportadora Internacional del Perú S.A.C. (hoy Contugas).

Posteriormente, el 22 de octubre de 2008, el Estado peruano formalizó el otorgamiento de la concesión<sup>17</sup> del Sistema de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos en la Región Ica a Transportadora Internacional del Perú S.A.C, mediante la Resolución Suprema N° 046-2008-EM.

Esta red se inicia en la localidad de Humay, punto en el cual el ducto principal de Camisea que opera Transportadora de Gas del Perú (TGP) cambia de dirección para dirigirse a Lima y Callao. El gasoducto de Contugas tiene una longitud total aproximada de 280 kilómetros

**Gráfico 11**  
Red de distribución de gas natural en Ica



Fuente: Contugas.

y está conformado por dos ramales: el primero, con una longitud de 40 kilómetros, llevará el hidrocarburo a Pisco y Chíncha; y el segundo, de 240 kilómetros, lo hará a las ciudades de Ica, Nazca y Marcona.

Desde el 14 de mayo del 2010 Contugas realiza las actividades de construcción del sistema de distribución de gas natural en la provincia de Pisco.

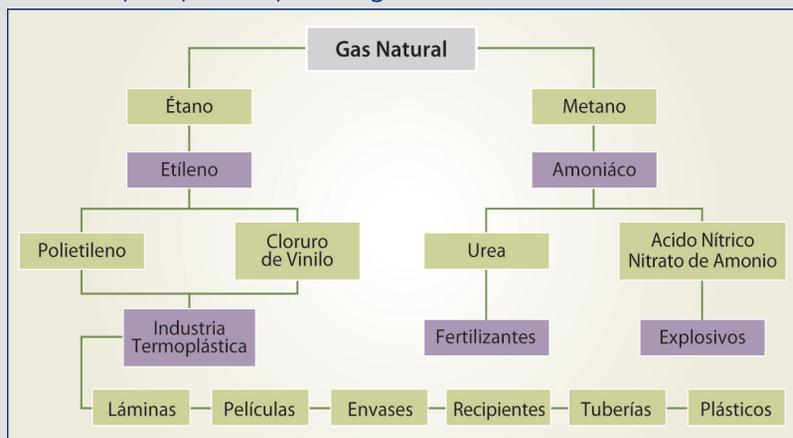
De acuerdo con un reporte reciente de la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural de OSINERGMIN, al 07 de enero de 2012, existen 69,62 kilómetros de red de polietileno en la ciudad de Ica.

## Petroquímica y transporte de gas

La industria petroquímica peruana tendría en el sur del país uno de sus polos más importantes, con

una significativa demanda de gas natural que daría viabilidad a la construcción y operación del Gasoducto Andino del Sur.

**Gráfico 12**  
Producción petroquímica a partir del gas natural de Camisea



Fuente: Ministerio de la Producción

En el caso peruano, el desarrollo y evolución de la industria petroquímica se sustentarán en el desarrollo de la red de transporte y distribución de gas natural de Camisea, por ductos convencionales y virtuales, y en el aprovechamiento del hidrocarburo, cuya composición permitirá la producción de termoplásticos, fertilizantes y explosivos, principalmente, tal como se puede apreciar en el Gráfico 12.

17. De acuerdo al Contrato BOOT la empresa concesionaria es responsable por el diseño, suministro de bienes y servicios, construcción y operación del Sistema de Distribución, incluyendo su mantenimiento y reparación, y por la prestación del servicio.

# Proyectos de gasoductos regionales

De acuerdo a los Decretos de Urgencia N° 001-2011 y N° 002-2011, el gobierno ha declarado como necesidad nacional y de ejecución prioritaria por parte de Proinversión la promoción de la inversión privada de los siguientes proyectos de inversión, vinculados con el transporte del gas natural.

- Sistema de Distribución de Gas Natural para el Sur - gas para todo el sur, que beneficiará a las ciudades de Cusco, Arequipa, Moquegua, Juliaca, Puno y Tacna, el mismo que permitirá atender las necesidades de uso doméstico, industrial, comercial y vehicular en dichas regiones con gas proveniente del Lote 88 del yacimiento de Camisea.
- Sistema de Distribución de Gas Natural para el Norte Medio - gas para todo el norte medio, el mismo que beneficiará a las ciudades de Ayacucho, Huancayo, La Oroya, Chimbote y Trujillo. De acuerdo a la información disponible en Proinversión, este proyecto se convocaría a concurso recién en el tercer trimestre del año 2012.
- Gasoducto a Trujillo, que en setiembre de 2011 fue cambiado por un sistema de transporte y distribución del gas natural a través de tanques cisterna de gas natural licuado (GNL) procedente de la planta de Pampa Melchorita (Cañete, Lima), pero aún está por definirse el volumen de gas que se requerirá para hacer viable el emprendimiento.

Estos tres proyectos buscan masificar el consumo de gas natural en el país; sin embargo ninguno tiene aún un recorrido definido, ya que para ser implementados

se necesita que concluyan los estudios de factibilidad<sup>18</sup> correspondientes. El gráfico 13 muestra el posible recorrido del proyecto de transporte y distribución de gas natural en el norte medio.

18. Consiste en una breve investigación sobre el marco de factores que afectan al proyecto, así como de los aspectos legales que lo afectan. También, se debe investigar las diferentes técnicas (si existen) de producir el bien o servicio bajo estudio y las posibilidades de adaptarlas a la región.

**Gráfico 13**

Posible recorrido del Sistema de distribución de GN del norte medio



Fuente: Proinversión y MINEM

Publicación de distribución gratuita, elaborada y editada por Teps Group S.A.C. por encargo de OSINERGMIN - GART, según CLS OSINERGMIN N° - 036 - 2011, del 05 de octubre de 2011.

Participaron en su elaboración:

Gerente Adjunto GART:  
Gerente de División de Gas Natural:  
Especialistas:

Víctor Ormeño Salcedo  
Luis Espinoza Quiñones  
Carlos Palacios Olivera  
Virginia Barreda Grados  
Oscar Echegaray Pacheco

Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria - GART  
División de Gas Natural  
Av. Canadá 1460 - San Borja - Lima 14; Tel. 219 3400;  
Ax: 2001/2019 Fax: 224 0491.

Impreso en los talleres gráficos de Mad Corp S.A.

Copyright©OSINERGMIN - GART 2012

La reproducción total o parcial de este documento y su tratamiento informático están permitidos, siempre y cuando se cite la fuente.