

REPORTE DE ANÁLISIS ECONÓMICO SECTORIAL

GAS NATURAL

Año 1 – Nº 2 – Diciembre 2012



Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar
Lima – Perú

www.osinerg.gob.pe

Oficina de Estudios Económicos

Teléfono: 219-3400 Anexo 1057

http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios_Economicos/77.htm

Índice

Presentación	3
¿Gas natural al alcance de todos?.....	4
Desarrollos del Mercado de Gas Natural Vehicular a Nivel Internacional.....	11
Notas	15
Abreviaturas utilizadas	17

Presentación

Como parte de sus actividades asociadas a la gestión del conocimiento dentro del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú – OSINERGMIN, la Oficina de Estudios Económicos realiza un seguimiento a los principales eventos y discusiones de política en los sectores energético y minero. Este esfuerzo se traduce en los Reportes de Análisis Económico Sectorial sobre las industrias reguladas y supervisadas por OSINERGMIN (gas natural, hidrocarburos líquidos, electricidad y minería).

Estos reportes buscan sintetizar los principales puntos de discusión acerca de los temas económicos vinculados a las industrias bajo el ámbito de OSINERGMIN, a la vez de informar sobre posibles desarrollos o sobre la evolución futura de estos sectores. En esta entrega correspondiente al sector de gas natural abordamos dos temas: i) la masificación del gas natural residencial, y ii) el desarrollo actual de la industria de gas natural vehicular a nivel internacional.

Los comentarios y sugerencias se pueden enviar a avasquez@osinerg.gob.pe o rgarcia@osinerg.gob.pe.

Arturo L. Vásquez Cordano
Gerente de Estudios Económicos

¿Gas natural al alcance de todos?

“Los hacedores de política necesitan información cuantitativa y análisis para poder tomar decisiones críticas en relación al bienestar de sus ciudadanos. Con esto en mente, tenemos que cuantificar el número de personas sin acceso a los servicios de energía moderna y el costo de inversión necesaria para cubrir esa brecha” OECD - IEA (2010)

Antecedentes

La industria del gas natural se compone de tres actividades: la explotación, en donde se extrae y se separan los líquidos del gas natural seco, el transporte, en la que se lleva mediante ductos el gas seco desde las plantas separadoras hacia el *city gate*,^[1] y la distribución, conformada por las redes en baja presión que llevan el gas a los consumidores finales.

Debido a que el segmento de distribución presenta características de monopolio natural,^[2] es necesaria la intervención estatal con el objetivo de minimizar las ineficiencias producidas por la potencial operación de más de una empresa en el mercado, así como para la supervisión y fiscalización de la calidad del servicio a brindar.

Debido a las características físicas del gas este servicio suele ser distribuido a través de ductos troncales y ramificaciones^[3] alrededor de la zona beneficiaria. El tamaño de la inversión y del cumplimiento de los estándares de calidad de estas redes acarrea altos costos incrementales para dotar de gas a los potenciales usuarios lo que genera problemas relacionados al acceso a este servicio.

La importancia de remediar los problemas de acceso al gas natural radica en su carácter de

servicio público, dado que el acceso a este servicio puede mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.^[4] En ese sentido, se suele considerar que el Estado debería garantizar, a través de inversiones públicas o promoción de inversión privada, que se disponga de la infraestructura necesaria para que cualquier residente que desee el servicio pueda acceder a él.

Existen beneficios atribuibles al acceso residencial del gas natural, éstos se pueden clasificar en directos e indirectos. Dentro de los beneficios directos se encuentran la disponibilidad del servicio durante todo el día y la reducción de los costos de transacción entre los consumidores y los establecimientos de venta, como sucede con el GLP. Asimismo, en el largo plazo y dependiendo del nivel de consumo, la tarifa a este servicio puede representar ahorros monetarios significativos para los hogares; al respecto, Bendezú (2009)^[5] estimó que el ahorro de los hogares peruanos por consumo mensual de gas natural estaría entre S/. 22 y S/. 24.5 respecto al consumo de su sustituto directo (el Gas Licuado de Petróleo – GLP).

Dentro de los beneficios indirectos se puede destacar la contribución que genera el consumo de gas natural hacia el medio ambiente, pues reduce las emisiones de

dióxido de carbono generadas por sus sustitutos y el incremento del consumo energético de los hogares,^[6] en el estudio de Bendezú (2009) se estima este aumento mensual en alrededor del 20%.

Regulación Tarifaria

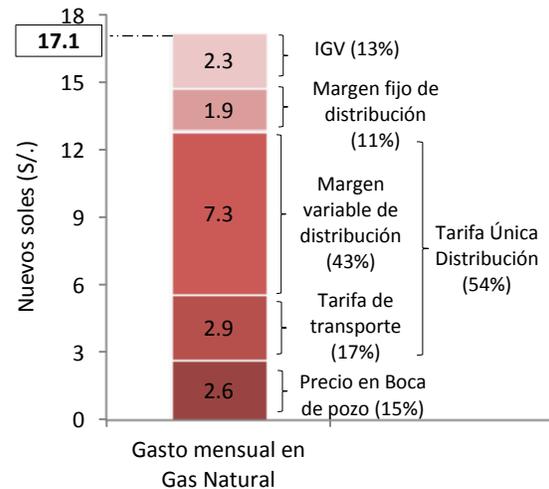
La tarifa final del gas natural está compuesta por tres cargos: el precio en boca de pozo, la tarifa de la red principal y la tarifa única de distribución.^[7]

En el contrato de licencia de explotación del Lote 88 de Camisea se establecieron toques máximos para el precio en boca de pozo, adicionalmente, se estableció una fórmula de actualización de dicho precio que se realiza en el mes de enero de cada año.^[8]

Cabe mencionar que en setiembre del 2006, Pluspetrol se comprometió a realizar un descuento promocional del 63% del precio del gas natural en boca de pozo para los primeros 100,000 clientes residenciales (Categoría Tarifaria A) hasta alcanzar un consumo máximo de 1,500 m³ de gas natural por cliente.^[9]

Asimismo, OSINERGMIN regula la tarifa de la red principal de transporte que está a cargo de la empresa Transportadora de Gas del Perú (TgP). Por último, la tarifa única de distribución^[10] también se encuentra regulada y ésta abarca el margen de distribución que cubre los costos de inversión y de operación y mantenimiento de la redes y el margen comercial que cubre los costos relacionados al a venta del servicio.

Componentes del gasto mensual en Gas Natural (Tarifas al 1° de noviembre 2012)



Fuente: Cálidda, GART.

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

El anterior gráfico muestra la estructura del gasto mensual de un hogar representativo con un consumo promedio mensual de 21.3 m³ de GN. El componente de mayor peso es la tarifa única de distribución, en particular el margen variable pues este representa el 54% del gasto total, seguido por la tarifa de la red principal (17%) y por el precio en boca de pozo (15%).

Avances en la masificación del gas natural

En mayo del 2002, se le otorgó a Cálidda, por medio de un convenio de cesión de posición contractual,^[11] la concesión para la distribución de gas natural por red de ductos en el departamento de Lima y Callao. Con ello, la empresa se comprometía a expandir los beneficios del gas natural hacia todos los distritos de Lima metropolitana y, al mismo tiempo, sentaba las bases para el posterior

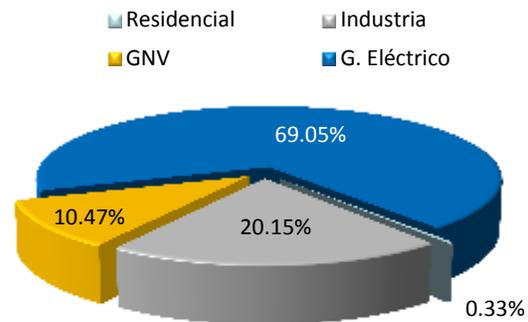
desarrollo del segmento de distribución gasífera en el Perú.

Entre los años 2005 y 2007 la gestión de Cálidda por parte de Suez-Tractebel S.A se limitó a expandir las redes residenciales sólo hasta cubrir su meta contractual de clientes potencialmente conectados.

Posteriormente, entre el 2008 y 2010 se suscitaron 3 hechos importantes que ayudaron a expandir el número de beneficiarios: (i) La empresa colombiana Promigas se convirtió en el nuevo concesionario y adoptó un nuevo enfoque, orientándose a los clientes efectivamente conectados; (ii) se modificó el reglamento de distribución de gas natural, para incorporar parte de los gastos asociados en la conexión e instalación del servicio dentro de la determinación de tarifas (ver nota 10); (iii) y se implementó la tarifa única de distribución que busca incrementar la infraestructura tanto de la red principal como de las otras redes de distribución al repartir estos costos entre los distintos tipos de usuarios.

Sin embargo, a 8 años de operación los avances respecto a la cobertura residencial aún son limitados. Los siguientes gráficos muestran que, si bien el sector residencial abarca a casi la totalidad de clientes de Cálidda, aproximadamente 63 mil usuarios que representan el 98.5% del total, éstos sólo consumen un volumen marginal de sus ventas (0.3% del total de ventas).

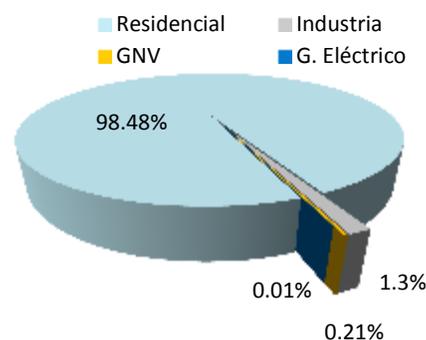
Estructura del consumo de Gas Natural, 2011



Fuente: MINEM
Elaborado: Oficina de Estudios Económicos

Considerando los pocos incentivos que tendría el concesionario para expandir las redes domiciliarias, en el contrato de concesión se establecieron metas anuales respecto al número de usuarios potencialmente conectados^[12] con la finalidad de ampliar la cobertura hacia toda Lima Metropolitana.

Estructura del consumo por número de clientes, 2011

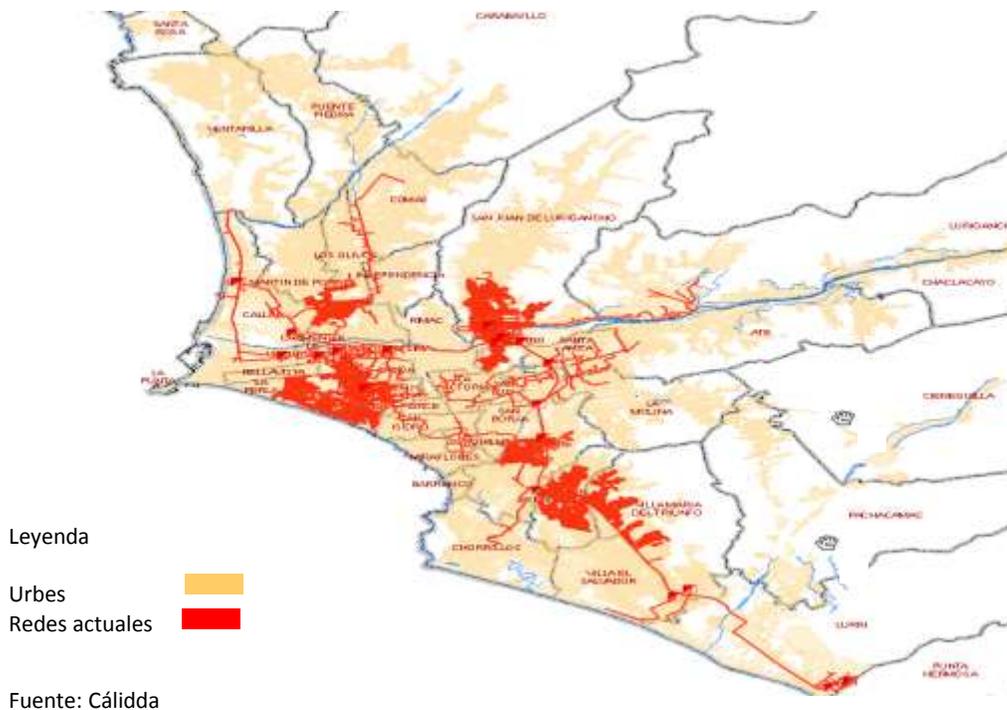


Fuente: MINEM
Elaborado: Oficina de Estudios Económicos

Asimismo, a pesar de las medidas y cambios adoptados, la capacidad de infraestructura de redes con la que se dispone después de 8 años de operación aún es limitada. Al respecto, es importante mencionar que dentro de los distritos más poblados de la capital sólo San Juan de Lurigancho y Villa el Salvador,

Por el lado de la demanda, el informe sobre la masificación del gas natural en el Perú elaborado por la GART (2012)^[14] señala que dentro de los principales motivos de la baja cobertura residencial se encuentra que las familias evalúan sus decisiones sin considerar el largo plazo por lo que al tomar en cuenta los

Cobertura de las redes de gas natural en Lima Metropolitana



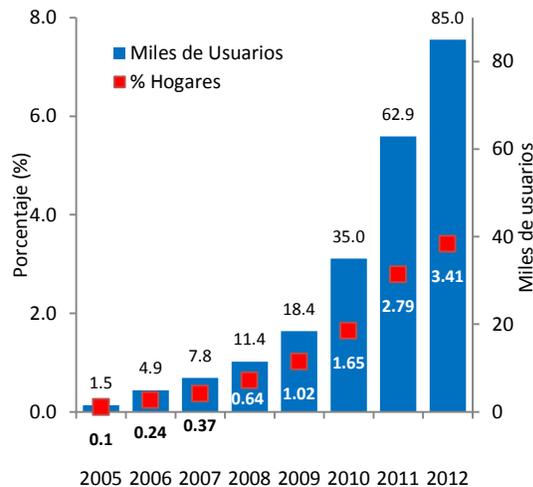
quienes representan aproximadamente el 12% y 5% de la población de Lima respectivamente,^[13] han sido beneficiados por este servicio; por tanto, existe un gran déficit de cobertura residencial en las zonas norte y centro de la capital. Asimismo, también se evidencia un gran potencial de conexiones en las zonas en donde ya existe el tendido de redes (ver Mapa de Lima Metropolitana).

costos de conexión e instalación perciben que este servicio es más caro que los tradicionales como el GLP, además, aún persiste el temor de que el servicio no ofrece las garantías necesarias para ser considerado un servicio seguro para los hogares.

La evolución de usuarios con acceso al servicio de gas natural ha venido incrementándose en los últimos años; alrededor de 85 mil hogares

cuentan con este servicio a junio del 2012, que representa el 3.41% de los hogares de Lima Metropolitana (ver gráfico de evolución de usuarios).^[15]

Evolución de los hogares con acceso al servicio de gas natural*



* A junio de 2012.

Fuente: MINEM, ERUCUE

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

Experiencia internacional

Los principales referentes de la región, Argentina y Colombia, muestran el importante rol que han jugado sus instituciones públicas en el proceso de masificación de los servicios de gas natural.

En Argentina,^[16] después de las reformas estructurales en la década del noventa, el gobierno argentino se mantuvo bastante activo dentro de algunos sectores claves, en ese sentido, dentro del sector gasífero implementó dos tipos de subsidios asociados

al consumo y otro orientado al acceso de gas natural.

Dentro de los dos primeros se encuentran las tarifas diferenciadas, en donde los usuarios de menores consumos son subsidiados por los de mayor consumo; además, si la tarifa no llega a cubrir el subsidio necesario, el Estado transfiere la diferencia a través de un subsidio directo. Respecto al acceso, se crearon dos fondos fiduciarios, uno dirigido al consumo residencial y otro hacia el transporte y distribución de las redes. Este tipo de fondos permitió la estabilidad del programa público pues aseguró que las obras no se paralicen por falta de presupuesto y que se tenga un respaldo para los años venideros. Este mecanismo llegó a cubrir entre el 60 y 90% del consumo total de los usuarios residenciales.

Si bien los resultados de estas medidas llevaron a incrementar la cobertura en todo el territorio argentino, durante el periodo de crisis se evidenció la fragilidad de este tipo de mecanismo llevando a un racionamiento y posterior encarecimiento del costo de esta fuente energética.

Por su parte, en Colombia la masificación del gas natural hacia los estratos de menores ingresos en Colombia está vinculada a la activa participación del gobierno a través de diversos mecanismos. Desde la década de los noventa, el gobierno colombiano ha creado tres tipos de subsidios asociados al acceso del servicio y otro relacionado al consumo.

Dentro de los primeros, el más destacado ha sido el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSRI) el cual a través de un mecanismo de subsidios cruzados los estratos de mayores ingresos y las empresas industriales y comerciales financian los costos de conexión e instalación de los estratos menores. En ese sentido, entre los años 2008 y 2010 el esquema logró beneficiar alrededor de 237 mil usuarios.

Adicionalmente a esto, un factor relevante para la maduración de este mercado en un inicio fue la operación de Ecogas, empresa estatal encargada del transporte de gas natural, que se encargó de expandir las redes troncales.

Posteriormente, el gobierno incentivó la participación conjunta del capital privado y público generando importantes inversiones respecto a la infraestructura de redes.^[17]

Opciones de Política

Respecto a los mecanismos de acceso a servicios públicos por red de ductos, existen una serie de instrumentos económicos, los cuales están fuertemente relacionados a esquemas de subsidios. Foster (2004)^[18] señala que un buen diseño de subsidios debe poseer ciertas características como un buen proceso de identificación y focalización de beneficiarios, planificación de las fuentes de financiamiento, que posea un bajo costo administrativo y que genere los incentivos adecuados para el mejor uso y conservación de la energía.

De acuerdo a la experiencia internacional se pueden identificar cinco instrumentos económicos que, al ser no excluyentes, permitirían incrementar la cobertura residencial dentro de un horizonte a medio plazo.

El primero está relacionado al uso del sistema tarifario. Sotkiewicz (2005)^[19] señala que el uso de un esquema de subsidio cruzado en el cual los consumidores grandes (industrias, comercios, generadoras, entre otros) subsidien parte de los costos de conexión y conversión de los consumidores residenciales permite incrementar el número de beneficiarios. Además, este esquema se puede redefinir para incorporar un sistema de tarifas en dos partes, el cual consiste en establecer distintos cargos fijos y cargos variables para cada tipo de usuario, permitiendo que los consumidores se autoseleccionen y así llegar a mejorar los indicadores de acceso.

El segundo instrumento viene dado por un fondo de financiamiento de infraestructura, el cual debe evaluar en primera instancia las fuentes. Éstas pueden provenir del tesoro público o mediante una contribución especial por parte del sector. Asimismo, debe de definir claramente las metas de acceso y el monto a recaudar.

Una vez superado estos puntos, la asignación de los recursos podría darse a los operadores que sean capaces de ampliar la red al mínimo costo para luego ser transferida al concesionario creándose una tarifa especial. Otra alternativa es que se liciten los

requerimientos y los nuevos operadores administren esas ampliaciones.

El tercero está relacionado a los subsidios directos y consiste en crear un esquema en el cual la empresa concesionaria solicite al Gobierno una transferencia monetaria que estará en función al número de conexiones realizadas. El inconveniente de utilizar recursos del Estado está en determinar el costo de oportunidad de los fondos públicos.

El cuarto instrumento consiste en un mecanismo de subsidios intersectoriales que está relacionado principalmente para ampliaciones en las redes de transporte. La idea consiste en que a través de un cargo hacia los consumidores de otro sector se financie parte de los ingresos garantizados a la empresa transportadora hasta que el mercado madure y la demanda se estabilice.

Por último, se encuentran los financiamientos flexibles que consisten en la incorporación de líneas de financiamiento, en base a recursos del Estado, con el objetivo de reducir los costos financieros asociados a los préstamos de los hogares para cubrir los costos de conversión e instalación de sus conexiones.

En relación al caso peruano, la ley N° 29969^[20] establece la incorporación de fondos por parte del OSINERGMIN al FISE (Fondo de Inclusión Social Energético) para ser destinados exclusivamente a la masificación del gas natural. Por otro lado, con el objetivo de financiar proyectos de inversión o programas de relacionados a la masificación de este servicio, la presente ley autoriza a los

gobiernos locales y regionales transferir los recursos provenientes del canon a las empresas distribuidoras eléctricas del Estado.

Comentarios Finales

En la actualidad, uno de los principales desafíos para la masificación del gas natural está relacionado a la ampliación de la cobertura energética y a la utilización de combustibles amigables con el ambiente. En ese sentido, la experiencia internacional ha demostrado que la existencia de diversos esquemas de subsidios permite, en un inicio, la masificación tan esperada, aunque no se puede dejar de lado el costo económico de estas medidas pues su financiamiento distorsiona los mercados en el largo plazo.

Por tanto, el desarrollo de asociaciones público-privadas así como mecanismos de promoción a la inversión surge como una alternativa atractiva para lograr alcanzar nuestros objetivos como nación. Al respecto, en el artículo 3 de la ley N° 29969 establece la incorporación de procesos de concesión para las distribuidoras de gas natural que hayan surgido de los proyectos de las empresas distribuidoras eléctricas estatales.

Asimismo, la ley N° 29970^[21] permitirá la construcción del Gasoducto Sur Peruano que tiene como objetivo masificar este servicio en las zonas rurales al sur del país, desarrollando sistemas de transporte por ductos y gasoductos virtuales. Este proyecto es paralelo al Gasoducto Andino del Sur que está a cargo de la empresa Odebrecht.

Desarrollos del Mercado de Gas Natural Vehicular a Nivel Internacional

¿Qué es el Gas Natural Vehicular?

El Gas Natural Vehicular (GNV por sus siglas en español o NGV por sus siglas en inglés) es gas natural que ha sido comprimido hasta alcanzar una presión de 200 bar con el objetivo de ser almacenado en cilindros.^[1]

Su uso en el sector transporte es importante debido a que presenta diferentes ventajas en relación a otros combustibles, como un menor precio y una menor emisión de contaminantes. El proceso de abastecimiento de GNV se da de la siguiente manera (ver gráfico):

Proceso de abastecimiento de GNV



Fuente: <http://www.gnv.cl>

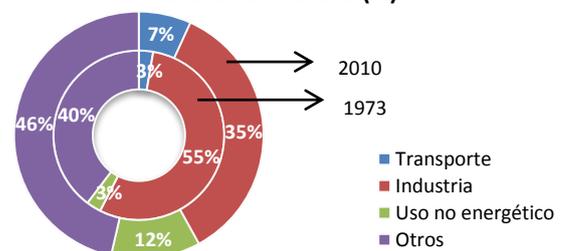
1. Se instala una **estación de carga** y se toma gas natural de las redes de distribución disponibles.
2. Se instala una **estación de compresión** que elevará la presión del gas natural hasta 200 bar.
3. La **unidad de almacenamiento**, formada por múltiples cilindros conectados entre sí, acumula el gas natural proveniente de la estación de compresión y realiza la entrega del gas hacia el surtidor.

4. Finalmente, se carga el GNV dentro del estanque de los vehículos mediante el **surtidor**.

Panorama mundial

A nivel mundial, el uso del gas natural en el sector transporte se ha incrementado de 652 Mtoe en el año 1973 a 1,318 en el año 2010. En el año 1973, el consumo del gas natural en el sector transporte representaba sólo el 3% del total consumido, mientras que en el año 2010 representó el 7%.^[2]

Participación sectorial en el consumo de gas natural a nivel mundial (%)



* 1973: 652 Mtoe / 2010: 1,318 Mtoe

** Otros incluye los sectores agrícola, servicios y residencial

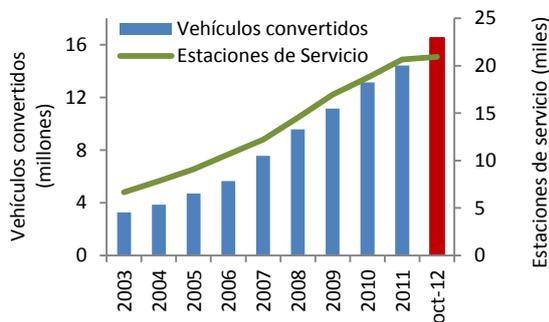
Fuente: IEA (2012)

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

El mercado de GNV a nivel mundial tuvo su mayor desarrollo en la última década. Es así que en el año 2003 el número de vehículos a gas natural era de 3.3 millones, mientras que a octubre del año 2012 fue de 16.5 millones. El grueso de la flota de vehículos convertidos a gas natural está conformado por vehículos livianos (90%).

En conclusión, el número de vehículos a gas natural creció a una tasa promedio anual de 21% en el periodo 2003 – 2011, mientras que en ese mismo periodo el número de estaciones de servicio creció a una tasa promedio anual de 15%.

Evolución del número de vehículos y estaciones de servicio a nivel mundial



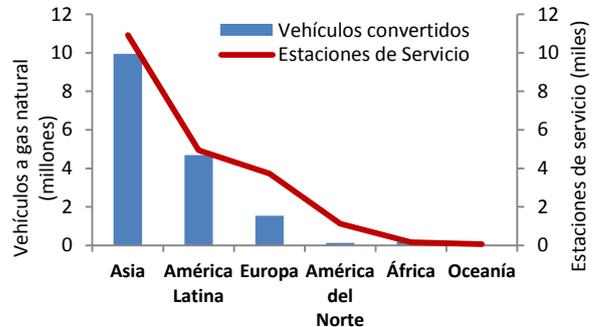
Fuente: NGV Journal

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

Por su parte, en el año 2003 el número de estaciones de servicio fue de 6,666 y a octubre del año 2012 fue de 20,936, lo que significó un incremento del 214% en este periodo. Además, el continente con mayor cantidad de vehículos a gas natural es Asia (9'950,340), seguido por América Latina (4'694,639) y Europa (1'544,824). Además, Asia es el continente con mayor cantidad de estaciones de servicio (10,933), seguido por América Latina (4,935) y Europa (3,724).

Al observar las estadísticas por país, encontramos que Pakistán^[3] es el país con mayor cantidad de vehículos convertidos a gas natural (3'100,000), seguido por Irán (2'900,000) y Argentina (2'136,000). Por otro lado, Pakistán es el país con mayor cantidad de estaciones de servicio (3,300), seguido por China (2,500) y Argentina (1,919).

Número de vehículos a gas natural y estaciones de servicio por continente



Fuente: NGV Journal

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

A pesar del rápido crecimiento del mercado de GNV, la proporción de vehículos a gas natural aún sigue siendo pequeña respecto al total de vehículos a nivel mundial (1%). No obstante, existen algunos países en los que la participación de los vehículos a gas natural es mayor al 1%, entre los que figura Pakistán (87%), Bangladesh (68%), Armenia (55%), entre otros.

Top 10: Participación de vehículos a gas natural sobre la flota total de vehículos

País	(%)
Pakistán	87%
Bangladesh	68%
Armenia	55%
Irán	23%
Argentina	16%
Bolivia	16%
Colombia	12%
Perú	8%
Myanmar	7%
Uzbekistán	7%

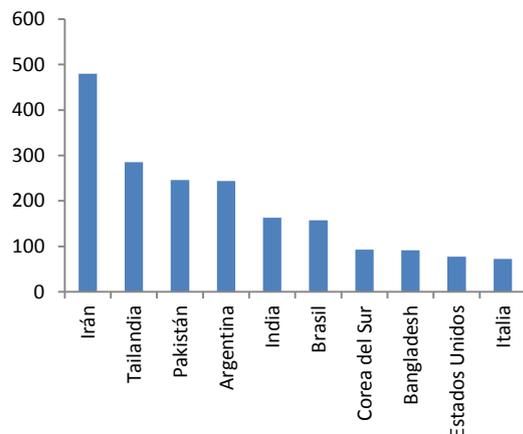
Fuente: NGVA Europe

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

Es importante resaltar también que cinco países (Argentina, Brasil, India, Irán y Pakistán) agrupan el 69% de los vehículos a gas natural y el 46% de las estaciones de servicio de todo el mundo.

Por otro lado, respecto al consumo de gas natural, los países que registran un mayor consumo promedio mensual son Irán, Tailandia, Pakistán y Argentina, con un total de 480, 285, 246 y 244 millones de metros cúbicos.

Consumo promedio mensual de GNV (MM m³)



Fuente: NGV Journal

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

Asimismo, el ratio vehículos por gasocentro (estación de servicio), que mide el número de vehículos atendidos por gasocentro es una medida del desarrollo del mercado de GNV. Si este ratio es muy pequeño indicaría un peligro para la sostenibilidad de los gasocentros, mientras que un mayor ratio implica la formación de colas que son perjudiciales para el crecimiento de la flota de vehículos. Una desventaja de este ratio es que no considera la dispersión geográfica de los gasocentros y de los vehículos, y por tanto, la proximidad entre ellos.

Según la IGU (Internacional Gas Union), un ratio entre 600 y 1000 es económicamente sostenible. Actualmente el ratio promedio a nivel mundial es de 788, ubicándose dentro

del límite establecido por la IGU, no obstante, muchos países exceden este límite (Argentina, India y Ucrania superan el límite superior), lo que estaría indicando la necesidad de más gasocentros.

Ratio vehículos por gasocentro (US\$/m³)

País	Vehículos convertidos	Estaciones de Servicio	Ratio vehículos / gasocentro
Argentina	2,136,000	1919	1113
Brasil	1,721,622	1796	959
China	1,200,000	2500	480
Colombia	387,250	676	573
India	1,500,000	724	2072
Irán	2,900,000	1908	1520
Italia	785,000	860	913
Pakistán	3,100,000	3330	931
Tailandia	328,673	479	686
Ucrania	388,000	324	1198

Fuente: NGV Journal

Elaboración: IEA (2010)

Ventajas del uso del GNV

Como se mencionó anteriormente, el GNV presenta algunas ventajas respecto a otros combustibles. En primer lugar, presenta un menor precio en comparación con otros combustibles. En el siguiente cuadro se puede observar que el precio del GNV en Italia es de 0.74 US\$/m³, mientras que el precio de la gasolina es de 1.33 US\$/m³, y el precio del diesel es de 1.62 US\$/m³. Por otro lado, en Estados Unidos el precio del GNV es de 0.51 US\$/m³, mientras que el precio de la gasolina y del diesel es de 0.89 y 1.16 US\$/m³, respectivamente. Esta diferencia en los precios de los combustibles se puede explicar por el incremento del precio del petróleo en los últimos años.^[4]

Precios de combustibles (US\$/m³)

País/Región	Diesel	Gasolina	GNV
Italia	1.62	1.33	0.74
Estados Unidos	1.16	0.89	0.51
Argentina	1	0.66	0.27
Bangladesh	0.44	0.57	0.23
Brasil	-	1.52	1.00
China	0.95	0.95	0.62
Egipto	0.18	0.15	0.08
India	0.88	1.25	0.64
Irán	0.01	0.08	0.04
Malasia	0.6	0.56	0.21
Pakistán	1.17	1.04	0.95
Perú	1.35	1.15	0.56

Fuente: NGV Journal

Elaboración: Oficina de Estudios Económicos

En segundo lugar, el GNV genera menos emisiones de gases contaminantes que otros combustibles. Según la IEA (2010),^[5] las emisiones de CO₂ de un vehículo a gas natural son de 120 g/Km, mientras que las emisiones de un vehículo a diesel y gasolina son de 160 y 190 g/Km, respectivamente.

Finalmente, el GNV presenta algunas ventajas técnicas y de seguridad. Según la EIA (2010), el octanaje^[6] es mayor que el de otros combustibles (130), lo que refleja una mayor resistencia a la detonación, reduciendo el ruido del motor y eliminando la necesidad de aditivos tóxicos. Por otro lado, el GNV es más seguro, pues este es más liviano que el aire, haciendo que se disipe fácilmente en la atmósfera. Sin embargo, es importante mencionar que presenta una desventaja en su uso, pues reduce la potencia del motor.

Experiencias Internacionales

- **Brasil:** En la última década se registró un rápido crecimiento del mercado de GNV, no obstante en los últimos años el desarrollo del mercado ha sido menor debido a la competencia del etanol y a restricciones de oferta. Otro aspecto importante que impide

un mayor desarrollo del mercado es la falta de políticas por parte del gobierno.

- **India:** Este país tiene la posibilidad de convertirse en el mayor mercado de GNV, si puede generar las inversiones necesarias para el desarrollo de la red y reforzar la regulación de la calidad y la seguridad. Los autobuses y camiones aún son un potencial sin explotar. Otro punto por investigar en este país es la posibilidad de reemplazar GNV con biogás.

- **Europa:** Este continente tiene mucho potencial para desarrollar el mercado de GNV, pero depende de cómo se desarrolle la tecnología en relación con las normas cada vez más estrictas de esta región. En ese sentido, el beneficio de las menores emisiones contaminantes pueden fortalecer el desarrollo del mercado de GNV.

Comentarios finales

A pesar del desarrollo a nivel mundial del mercado de GNV en la última década, la proporción de estos vehículos aún sigue siendo pequeña en relación al total de vehículos a nivel mundial. La experiencia internacional muestra que su introducción ha sido claramente exitosa sólo en algunos países. En estos países, el desarrollo de este segmento de la demanda de gas natural ha sido promovido por los gobiernos debido a las ventajas económicas y ambientales que presenta este combustible. En ese sentido, el desarrollo futuro de este mercado va depender de qué tan activos sean los gobiernos en la implementación de políticas de promoción y de la existencia y desarrollo de sustitutos al GNV.

Notas

¿Gas natural al alcance de todos?

[1] El *City Gate* es el punto de medición, regulación, tratamiento y control del gas natural antes de ingresar a la ciudad.

[2] Debido a los altos costos de inversión inicial y al ser una industria de tendido de redes, es más eficiente para la sociedad la operación de una sola empresa que de varias.

[3] Aunque no es la única opción pues si la zona beneficiaria se encuentra a menos de 600 km. del punto de recepción podría ser conveniente la utilización de gasoductos virtuales. Ramirez, E. (2012). "Gas Natural en Latinoamérica". Especialista de LatinEnergy. Exposición realizada en la Tercera Conferencia Gas Natural Perú, 4 y 5 de julio.

[4] Consejo Privado de Competitividad (2012), *Ruta a la Competitividad Colectiva*.

[5] Bendezú, L. (2009). *Evaluación de Impacto del Gas Natural sobre Consumidores Residenciales*. Documento de Trabajo N° 27. Lima: Oficina de Estudios Económicos - OSINERGMIN.

[6] Es importante mencionar que si consideramos los gastos incurridos en la instalación y conexión del servicio, los resultados se tornarían deficitarios en el corto plazo. Sin embargo, en el largo plazo los beneficios convergen a los planteados en el presente análisis. El informe sobre masificación del gas natural en el Perú de la GART (2012) estima que en 8 años los ahorros del acceso a dicho hidrocarburo dejan de ser deficitarios.

[7] GART (2009). *Regulación de las Tarifas del Gas Natural en el Perú*. OSINERGMIN.

[8] Cláusula 8.4.4.1, literales a y b del Contrato de Licencia para la Explotación de Hidrocarburos en el Lote 88.

[9] Carta de Pluspetrol PPC-GG-06-0083 dirigida al Ministerio de Energía y Minas.

[10] Las Tarifas Únicas de Distribución vigentes, se fijaron en la regulación tarifaria del año 2009 con la Resolución OSINERGMIN N° 261-2009-OS/CD. Este es un tipo de subsidio cruzado en el que los grandes consumidores (generadoras e industrias) financian a través de una tarifa mayor el costo de la infraestructura necesaria para abastecer a nuevos usuarios residenciales.

[11] Es una figura jurídica que permite que una persona salga de una relación contractual para permitir el ingreso de otra en su lugar.

[12] Posteriormente en mayo del 2010 se modificó el contrato BOOT de la concesión para la distribución de gas natural por red de ductos en el departamento de Lima y Callao para establecer como meta a los clientes residenciales efectivamente conectados.

[13] En base al XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007 del INEI.

[14] GART (2012), *Masificación del gas natural en el Perú*.

[15] Información estimada en base a la información sobre el número de hogares de la ERCUE y el número de usuarios conectados del MINEM.

[16] Apoyo Consultoría (2012), *Esquemas de subsidios a usuarios de servicios públicos*. Lima, Perú.

[17] A diciembre del 2010 el número de usuarios de gas natural fue de alrededor de 5.8 millones.

[18] Foster, V. (2004), *Subsidios: Aprendiendo de la Experiencia*. Presentación realizada para OSINERGMIN

[19] Sotkiewicz, P. (2005), *Cross Subsidies through Fixed Charges: Minimizing Electricity Consumption Distortions*. PURC Working Paper (mimeo). Public Utility Research Center, University of Florida.

[20] Ley que dicta disposiciones a fin de promover la masificación del Gas Natural. Ley N° 29969.

[21] Ley que alianza la seguridad energética y promueve el desarrollo del Polo Petroquímico en el Sur del País. Ley N° 29970.

Desarrollos recientes del Gas Natural Vehicular

[1] Para mayor detalle de la definición ir a <http://www.cpgnv.org.pe/abc.htm#1>

[2] IEA (2012), *Key World Energy Statistics*, pp. 34.

[3] El gobierno paquistaní ha estimulado el crecimiento y la introducción del uso del GNV en el transporte, eximiendo a los equipos de GNV de obligaciones, promoviendo el uso del GNV en buses y moto-taxis, subsidiando la verificación de cilindros, alentando programas de entrenamiento y estableciendo tarifas específicas para el GNV para crear un diferencial de precios.

[4] El WTI pasó de 30.88 US\$/Bl en el año 2000, a 94.88 US\$/Bl en el año 2011.

[5] EIA (2010), *The Contribution of Natural Gas Vehicles to Sustainable Transport*.

[6] El octanaje o número de octano es una escala que mide la capacidad antidetonante del carburante cuando se comprime dentro del cilindro de un motor. Los hidrocarburos iso-octano (poco detonante) tienen un índice de octano de 100, mientras que los hidrocarburos n-heptano (muy detonante) tienen un índice de octano de cero.

Abreviaturas utilizadas

Bl:	Barril
COFIGAS:	Programa de Conversión Financiada a Gas
ERCUE:	Encuesta Residencial de Consumo y Usos de la Energía
IEA:	International Energy Agency
FSRI:	Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos
GART:	Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria del OSINERGMIN
Gal:	Galón
GLP:	Gas Licuado de Petróleo
GN:	Gas Natural
GNV:	Gas Natural Vehicular
g/Km:	Gramos por kilómetro
Km:	Kilómetros
Lt:	Litro
m ³ :	metros cúbicos
MBTU:	Miles de BTU
MINEM:	Ministerio de Energía y Minas del Perú
MMBTU:	Millones de BTU (British Thermal Unit)
Mtoe:	Million Tonnes of Oil Equivalent (millones de toneladas de petróleo equivalente)
OECD:	Organization for Economic Co-operation and Development
TgP:	Transportadora de Gas del Perú

