

Prospectiva del mercado de gas licuado
de petróleo 2002-2011

Secretaría de Energía

ERNESTO MARTENS REBOLLEDO
Secretario de Energía

NICÉFORO GUERRERO REYNOSO
Subsecretario de Electricidad

JUAN ANTONIO BARGÉS MESTRES
Subsecretario de Hidrocarburos

FRANCISCO BARNÉS DE CASTRO
Subsecretario de Política Energética
y Desarrollo Tecnológico

MA. FERNANDA CASANUEVA DE DIEGO
Oficial Mayor

ARMANDO JIMÉNEZ SAN VICENTE
Director General de Formulación
de Política Energética

MA. LUISA RÍOS VARGAS
Directora General de la Unidad
de Comunicación Social

DIRECCIÓN GENERAL DE FORMULACIÓN DE POLÍTICA ENERGÉTICA

Prospectiva del mercado de gas licuado de petróleo 2002-2011

Responsables

Armando Jiménez San Vicente
Director General de Formulación
de Política Energética

Armando D. Acosta Castillejos
Subdirector de Políticas de Combustibles

Héctor López Leal
Coordinador de Prospectivas

Edición

Alejandra Mota Márquez
Directora de Difusión

Teresa Mira Hatch
Subdirectora de Comunicación Gráfica

Adriana Castillo Rosales
Jefa del Departamento de Diseño Gráfico

Rosalinda Sánchez Hernández
Servicio Social

© Secretaría de Energía
Primera edición, 2002

Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción
total o parcial de esta obra por cualquier método.

Secretaría de Energía
Insurgentes Sur 890
Col. Del Valle
CP 03100

México, DF

ISBN: 968-874-179-5

Impreso en México

www.energia.gob.mx

Agradecemos la participación de las siguientes dependencias, entidades, organismos e instituciones para la integración de esta Prospectiva

*Pemex Corporativo
Pemex Exploración y Producción
Pemex Gas y Petroquímica Básica
Pemex Refinación
Comisión Reguladora de Energía
Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
Instituto Mexicano del Petróleo
Gobierno del Distrito Federal
Secretaría de Gobernación
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Procuraduría Federal del Consumidor
Asociación Mexicana de Distribuidores de Gas Licuado y Empresas Conexas
Asociación Mexicana de Fabricantes de Recipientes de Gas LP
Asociación Nacional de Distribuidores de Gas LP
Dirección General de Gas Licuado de Petróleo, Secretaría de Energía*

ÍNDICE

9	PRESENTACIÓN
11	INTRODUCCIÓN
13	RESUMEN EJECUTIVO
15	CAPÍTULO 1. PANORAMA INTERNACIONAL DEL GAS LP
15	1.1 Evolución mundial de la demanda de gas licuado de petróleo
17	1.2 Perspectivas a mediano plazo de la demanda mundial de gas licuado
18	1.3 Evolución mundial de la oferta de gas licuado de petróleo
19	1.4 Perspectivas a mediano plazo de la oferta mundial de gas licuado
20	1.5 Evolución de los precios en el mercado de referencia del gas LP
21	1.6 Balance y comercio exterior de gas licuado de petróleo
23	CAPÍTULO 2. MARCO REGULATORIO EN EL MERCADO DE GAS LP
24	2.1 Actividades de regulación en materia de gas LP
25	2.2 Actividades de la Comisión Reguladora de Energía
25	2.3 Autorizaciones vigentes de transporte y distribución de gas LP por medio de ductos
26	2.4 Actividades de la Dirección General de gas LP
31	CAPÍTULO 3. MERCADO NACIONAL DE GAS LP 1995-2001
31	3.1 Demanda nacional
31	3.1.1 Ventas regionales
32	3.1.2 Ventas sectoriales
34	3.1.3 Análisis regional-sectorial
39	3.1.4 Evolución de los precios de gas LP
41	3.2 Oferta nacional
42	3.2.1 Infraestructura de distribución
43	3.2.2 Transporte
44	3.2.3 Almacenamiento
46	3.2.4 Distribución
46	3.3 Comercio exterior
48	3.4 Balance oferta-demanda

CAPÍTULO 4. EVOLUCIÓN DEL MERCADO NACIONAL DE GAS LP 2002-2011

4.1 Demanda de gas licuado de petróleo, 2002-2011

4.1.1 Sector residencial

4.1.2 Sector servicios

4.1.3 Sector autotransporte

4.1.4 Sector industrial

4.1.5 Sector agropecuario

4.2 Oferta de gas licuado petróleo, 2002-2011

4.2.1 Requerimientos de inversión, 2002-2011

4.3 Balance nacional de gas licuado de petróleo, 2001-2011

CAPÍTULO 5. AHORRO Y USO EFICIENTE EN LA INDUSTRIA DE GAS LP

5.1 Acciones y programas en materia de ahorro de gas licuado de petróleo 2002-2011

5.2 Energía renovable

5.3 Normalización

5.4 Otras acciones

ANEXOS

1. Metodología para las proyecciones de gas LP

2. Glosario de términos

3. Abreviaturas y siglas

4. Factores de conversión

5. Referencias para la recepción de comentarios

Acciones de mejora continua

PRESENTACIÓN

9

El sector de la energía contribuye de manera importante al desarrollo económico de México. La energía es una de las actividades económicas más importantes de México y la principal fuente del ingreso público. Sin embargo, en un futuro el sector habrá de desenvolverse en un ambiente de cambio estructural rápido y profundo.

Una política de energía dinámica y coherente es fundamental para apoyar y ejercer la soberanía nacional, para fortalecer los medios que aseguren que los bienes y servicios producidos por el sector satisfagan los niveles de calidad exigidos internacionalmente, y para que la explotación y el suministro de éstos sean compatibles con un desarrollo sustentable.

El gas licuado de petróleo es uno de las principales energéticos para la población en México. Este combustible tiene un gran impacto social; alrededor de 64% del consumo nacional de gas LP se destina al sector residencial, más del 80% de los hogares mexicanos utilizan este combustible. Adicionalmente, el consumo de gas LP como carburante ha aumentado considerablemente en los últimos años.

Durante el año 2001, se consumieron alrededor de 325 mil barriles diarios de gas LP en México. Nuestro país es el cuarto consumidor mundial después de Estados Unidos, Japón y China.

Por ello, es indispensable contar con la infraestructura e inversiones necesarias, en materia de procesamiento, distribución, transporte y almacenamiento con el fin de garantizar el suministro del combustible.

El mercado nacional de gas LP presenta oportunidades de inversión al sector privado, particularmente en actividades relacionadas con el transporte, distribución, almacenamiento y de comercio exterior.

La *Prospectiva del mercado de gas licuado de petróleo 2002-2011* ofrece un panorama de la situación actual y a mediano plazo de dicho mercado y sirve de referencia para la planeación de los proyectos de inversión. El documento es un instrumento de consulta, incluye un análisis del entorno internacional, los cambios emprendidos en materia de regulación y de ahorro del energético, la situación actual del mercado de gas LP en México, así como el posible comportamiento de la oferta y la demanda del combustible en los próximos diez años.

Ernesto Martens R.
Secretario de Energía

INTRODUCCIÓN

11

El Reglamento de Gas Licuado de Petróleo (RGLP) establece en su Artículo 8 que la Secretaría de Energía elaborará anualmente un documento de prospectiva sobre el comportamiento del mercado nacional de gas LP, en el que, a partir de información confiable y actualizada proporcionada por el Instituto Mexicano del Petróleo, Petróleos Mexicanos y por los permisionarios, se describan y analicen las necesidades del país en relación con esta industria para un horizonte de diez años.

El primer capítulo de la *Prospectiva del mercado de gas licuado de petróleo 2002-2011* ofrece un panorama sobre la situación y perspectivas del mercado internacional de gas LP, a la vez que brinda información a nivel regional en relación con la producción, el consumo y el comercio de este combustible entre 1990 y 2015.

Por su parte, el segundo capítulo analiza las principales leyes, reglamentos y disposiciones que integran el marco normativo bajo el que opera la industria, así como las actividades en materia regulatoria de la Comisión Reguladora de Energía y de la Secretaría de Energía.

El tercer capítulo presenta la evolución del mercado interno de gas LP para el periodo 1995-2001. Ésta incluye los precios que se han presentado durante este periodo, la evolución y composición de la oferta, la infraestructura disponible, el comercio exterior, las ventas regionales y sectoriales, y el balance oferta-demanda para este combustible.

La evolución esperada de la oferta y demanda de gas LP es analizada en el capítulo cuatro, destacando los requerimientos de inversión necesarios para satisfacer la demanda del combustible en el periodo de prospectiva; las tendencias de consumo sectoriales y regionales; y la evolución del balance oferta-demanda.

En el quinto capítulo se presentan las oportunidades que existen en la industria, en materia de ahorro y uso eficiente de energía.

RESUMEN EJECUTIVO

13

Las ventas internas del gas LP crecieron 4.1% anual durante el período 1995-2001, al pasar de 255.3 a 324.7 miles de barriles diarios (mbd).

La oferta total de gas LP creció de 285.2 mbd en 1995, a 334.4 mbd en el año 2001, con una tmca de 2.7%. El mayor dinamismo se observó en las importaciones, las cuales se incrementaron a una tasa anual de 17.9%, lo que contribuyó a elevar su participación dentro la oferta total de 13 a 30%. Durante 2001, 54% de las importaciones se hicieron por tierra desde Estados Unidos y el restante 46% por mar; el origen de estas últimas estuvo localizado en Argelia, Noruega y Venezuela.

En 2001, 88% de la producción interna de gas LP provino de los Centros Procesadores de Gas de Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB) y el restante 12% de las seis refinerías del país. La producción nacional en el lapso 1995-2001 declinó a una tmca de 0.9%, de 248.0 a 234.6 mbd, debido a la menor producción de Pemex Refinación (PR) y a la disminución gradual en la producción de condensados.

El suministro de gas LP al mercado nacional involucra una gran actividad logística; PGPB utiliza diversos medios de transporte para hacer llegar el combustible, desde las instalaciones productoras y de importación, hasta las 26 terminales de distribución que operan en el país. A partir de estos puntos, el combustible se envía a las 858 plantas de distribución de particulares, en las cuales el gas LP se almacena y posteriormente se distribuye a los hogares y estaciones de carburación para uso automotor.

El 62% de las ventas totales de gas LP del año 2001 se concentraron en la región Centro y Centro-Occidente. Esta última fue la que presentó el mayor dinamismo al registrar una tasa de creci-

miento promedio anual de 5.1% durante el periodo 1995- 2001. El Noroeste de la República registró las menores ventas en el 2001 (29 mil barriles diarios), mientras que la región Noreste presentó el menor ritmo de crecimiento durante el mencionado periodo (2.7%).

En 2001, el sector residencial absorbió cerca de 64% de las ventas; el de servicios 14%; autotransporte, 11%; el industrial, 9%; y el agropecuario, 2%. Es importante destacar el dinamismo que mostró el sector autotransporte durante los últimos seis años, ya que creció a un ritmo de 41% anual, aumentando su contribución en el total de ventas de gas LP en 9 puntos porcentuales (de 2% en 1995 a 10% en 2001).

Actualmente, el precio de venta de primera mano de Pemex es igual al costo de oportunidad, con lo cual se eliminan los subsidios cruzados y totales y se envían mensajes claros a los participantes del mercado para que inviertan en el mismo.

Se espera que las ventas internas de gas LP crezcan 3% anual en los próximos diez años, al pasar de 324.7 mbd en 2001, a 434.7 mbd en 2011. El sector con mayor crecimiento en las ventas durante el periodo será el autotransporte, con una tmca de

10.7%. Por su parte, las ventas en el sector residencial disminuirán en 0.2%; en el sector servicios aumentarán 4.5%; en el industrial, 6.6%; mientras que en agropecuario aumentarán 3%.

Durante el mismo lapso se prevé que la producción nacional se incremente a razón de 3.1% anual, al pasar de 234.6 a 319.1 mbd. El mayor aumento se dará en PR con 6.1% anual, mientras que en PGPB será de 2.6%.

Para satisfacer los requerimientos del mercado nacional, PGPB necesitará invertir montos cercanos a los 5,860 millones de pesos del 2002 en infraestructura de transporte y distribución de gas LP durante el periodo que cubre la prospectiva. El creciente desarrollo del consumo y el nuevo marco regulador hacen que la inversión oportuna de los diversos agentes que participan en el mercado sea fundamental para garantizar el abasto del producto a la población.

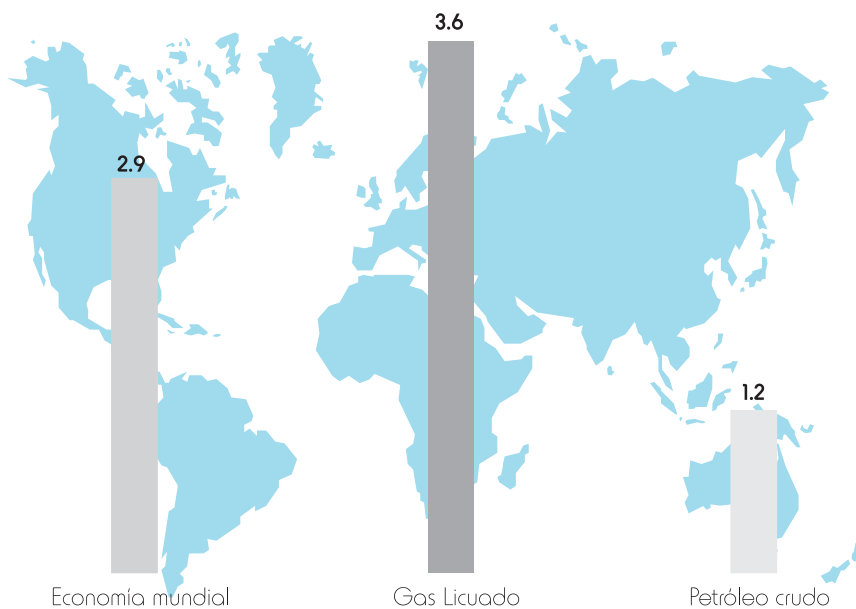
A futuro, el ahorro y uso eficiente de la energía se perfila como uno de los mecanismos para racionalizar el consumo de gas LP y para balancear la demanda con la disponibilidad de éste. La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía estima que la comercialización de calentadores de agua para uso doméstico fabricados conforme a la NOM-003-ENER-2000 logrará un ahorro de energía del orden de 10,874 miles de barriles de gas LP en el año 2011.

Este capítulo ofrece el panorama actual del mercado internacional del gas licuado de petróleo y brinda información a nivel regional e internacional sobre la producción, el consumo y los precios del combustible en el periodo comprendido entre 1990 y 2001. Asimismo, se presentan las tendencias regionales prevaletentes y se integra una visión prospectiva internacional de mediano plazo (2001-2015).

1.1 Evolución mundial de la demanda de gas licuado de petróleo

La demanda mundial de gas licuado creció casi 50% entre 1990 y 2001 para registrar una tasa media anual del 3.6%, superior al crecimiento económico mundial que fue de 2.9% en el mismo periodo.

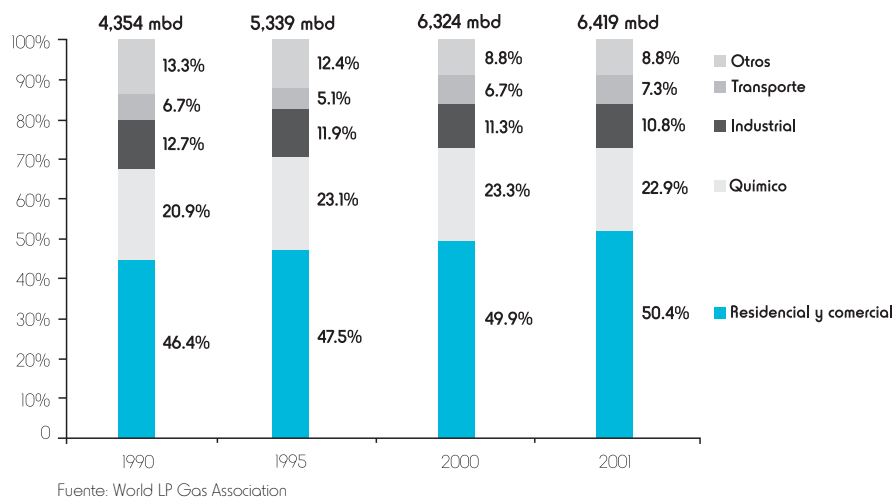
Gráfica 1
Tasas de crecimiento, 1990-2001



Fuente: Purvin & Gertz, Banco Mundial

El sector residencial y comercial aumentó su consumo entre 1990 y 2001 de 2,056 miles de barriles diarios (mbd) a casi 3,283 mbd en el último año, aumentando así su participación de 47.2% a 50.4%, respectivamente. La industria química incrementó su consumo de 915 mbd a 1,491 mbd, el industrial de 540 mbd a 699 mbd y el sector transporte aumentó de 286 mbd a 477 mbd de gas licuado de petróleo.

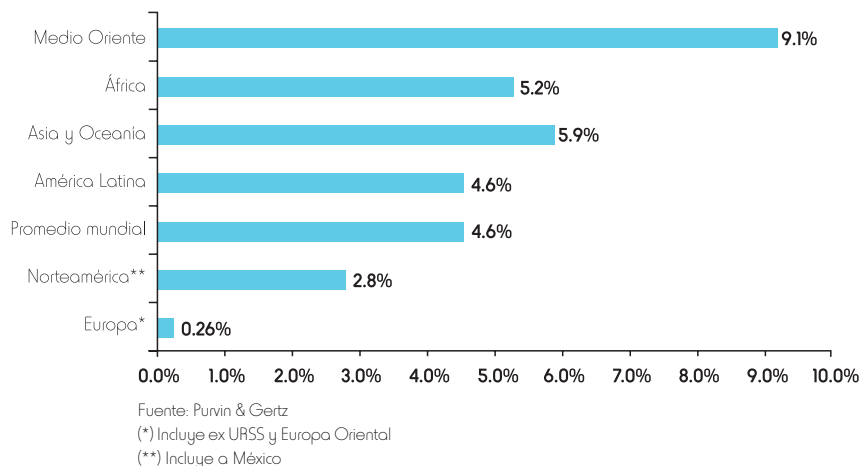
Gráfica 2
Consumo mundial de gas licuado por sector, 1990-2001



Durante 1990-2001 el Medio Oriente tuvo la tasa de crecimiento más alta, de 9.1% debido principalmente al arranque de varios proyectos petroquímicos de gran escala que utilizan el gas licuado como insumo. En contraste, el aumento en la demanda regional en Europa del Este y en la ex-Unión Soviética fue tan solo de 0.26% anual, debido principalmente a la contracción de sus economías regionales.

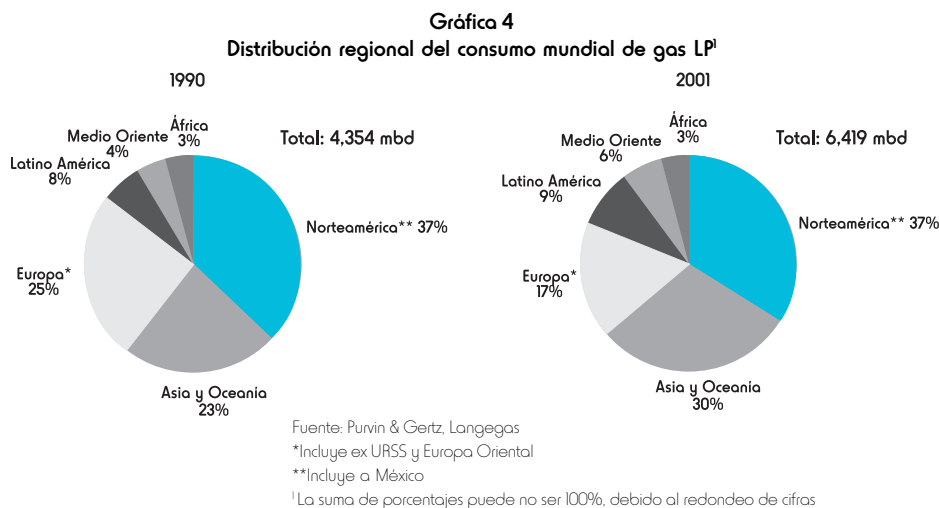
Es importante mencionar el caso de China dentro de la Región de Asia y Oceanía, ya que registró la mayor tasa de crecimiento de gas licuado en el mundo durante la década de los noventas, al mostrar un crecimiento promedio de 18.8% anual en su demanda de gas licuado. El mercado hindú creció a una tasa anual del 10%, al igual que otros países del sureste asiático. Corea lo hizo en un 7%, mientras que Japón ha perdido el dinamismo observado en las décadas de los setentas y ochentas, al registrar un crecimiento marginal en los últimos 11 años.

Gráfica 3
Tasas de crecimiento de la demanda de gas licuado, 1990-2001



Durante 2001, 67% del consumo mundial de gas LP estuvo concentrado en Norteamérica y en la región de Asia y Oceanía. En términos absolutos, ambas zonas participaron con 4,100 mbd de la demanda global.

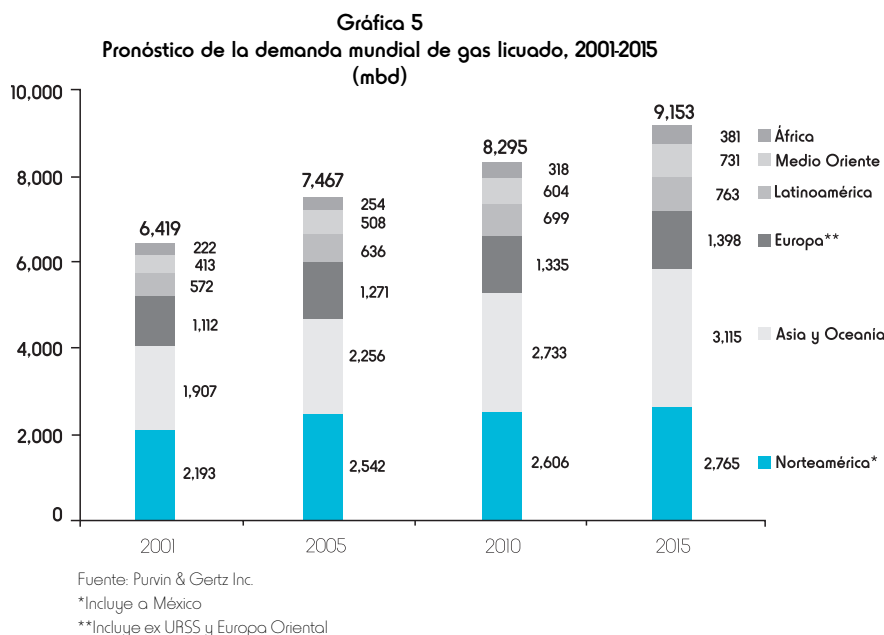
África fue la región que menos gas licuado consumió en 2001, con una participación del 3% del total, lo cual representa 223 mbd.



1.2 Perspectivas a mediano plazo de la demanda mundial de gas licuado

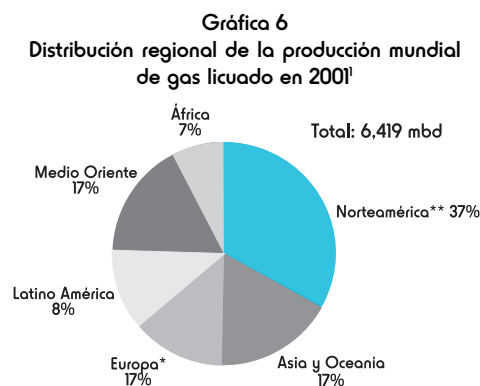
Debido al dinamismo y evolución de los principales mercados, se espera que la demanda mundial de gas licuado aumente a una tasa de crecimiento promedio anual de 3.3% durante el periodo 2001-2015. Se estima que en el mismo periodo la demanda en

Medio Oriente se incremente en 5.3% anual. En América Latina el aumento será de 2.7% anual, en Asia y Oceanía se espera que el consumo aumente 4.6% anual, en Norteamérica 2.1%, en Europa 2.1% y en África 5.0%.



1.3 Evolución mundial de la oferta de gas licuado de petróleo

La oferta mundial de gas licuado ha aumentado 50% desde 1990. Ese año, la producción mundial de gas licuado fue de 4,353 mbd y en el año 2001 ascendió a 6,419 mbd. Más del 60% de la producción de gas LP en el mundo es extraída del gas natural asociado. En el año 2001 cerca de 3,814 mbd fueron producto de los procesos del gas natural asociado.



Fuente: Purvin & Gertz Inc., y Potten and Partners

(*) Incluye a ex URSS y Europa Oriental

(**) Incluye a México

¹ La suma de porcentajes no es 100%, debido al redondeo de cifras

En 2001, Norteamérica fue la principal región productora de gas licuado con una producción de 2,129 mbd que representan poco más de la tercera parte de la oferta mundial total. El procesamiento de gas natural representa más de 60% del suministro total de líquidos del gas en la región.

El Medio Oriente produjo 1,112 mbd en 2001. En esta región del mundo, el 86% de la producción gas licuado proviene del procesamiento de gas natural asociado y no asociado. El 14% restante se produce en los procesos de refinación. Asimismo, el 70% de la producción total regional de gas licuado proviene del gas natural asociado.

Las mayores tasas de crecimiento en la oferta de gas licuado se registraron en Asia. De 1990 a 2001 se observó un crecimiento promedio anual de 7.1%, lográndose aumentar la producción de gas licuado de 508 mbd en 1990 hasta 1,081 en 2001. Esencialmente, todo el gas licuado producido en el Lejano Oriente proviene de las refineras de la región, una parte se produce en las operaciones petroquímicas de Japón y Corea y una pequeña cantidad resulta del procesamiento de gas natural en Taiwán, aunque esta última no es una fuente muy significativa de suministro. La oferta de gas licuado de China, Corea del Sur y Japón se

estima en aproximadamente 604 mbd en 2001. Otro productor importante es la India, con cerca de 207 mbd en 2001.

En los últimos once años la producción de gas licuado en Latinoamérica fue superada por la demanda. Sin embargo, la primera ha aumentado más rápidamente, alcanzando una tasa de crecimiento de 5.9% anual, mientras que la segunda lo hizo en un 4.6%. En 1990, la demanda excedía a la oferta en alrededor de 64 mbd, mientras que en 2001 la demanda superó a la oferta en 32 mbd.

África no sólo ha registrado un crecimiento en la producción de gas licuado, sino que también ha aumentado su papel en el mundo como un importante exportador. En los últimos 11 años la producción aumentó de 223 mbd a cerca de 476 en 2001.

En conjunto Europa Occidental, Europa Oriental y la ex-Unión Soviética aumentaron su producción en alrededor de 223 mbd en los últimos once años. En Europa Occidental, la oferta total de gas licuado se elevó de aproximadamente 477 miles de barriles diarios en 1990, hasta 667 mbd en 2001, de las cuales 65% se originó en las refineras. El suministro de gas licuado de las refineras se ha incrementado desde aproximadamente 350 mbd en 1990 hasta alrededor de 445 mbd en 2001.

En 2001, la producción total de gas licuado en la ex-Unión Soviética se estima en alrededor de 191 mbd. Más de las tres cuartas partes de esta producción, alrededor de 127 mbd, se deriva del procesamiento de gas natural asociado y no asociado en los principales yacimientos productores de crudo y gas, principalmente en Siberia Occidental. El resto fue producido en las refineras a partir del procesamiento de petróleo crudo. Actualmente, más de 80% de la oferta total de gas licuado dentro de la ex-Unión Soviética se produce en Rusia.

Cuadro 1
Evolución regional de la producción mundial de gas licuado, 1990-2001

Región	1990	1995	2001	tmca(%)
Norteamérica*	1,716	1,970	2,129	2.0
Medio Oriente	763	1,017	1,112	3.5
Asia y Oceanía	509	731	1,081	7.1
Europa**	858	826	1,081	2.1
Latinoamérica	286	413	540	5.9
África	223	318	476	7.2
Total	4,355	5,275	6,419	3.6

Fuente: Purvin & Gertz Inc.

(*) Incluye a México

(**) Incluye ex-Unión Soviética y Europa Oriental

1.4 Perspectivas a mediano plazo de la oferta mundial de gas licuado

Se espera que en los próximos años, el crecimiento más significativo de la oferta de gas licuado tendrá lugar en África, Asia y América Latina, como consecuencia de la adición de nuevas instalaciones de procesamiento de gas y del incremento en la producción de las refinerías.

La región de Norteamérica continuará dominando el panorama mundial de la oferta, pero la región seguirá siendo importadora neta. La producción de gas licuado de las plantas de procesamiento de gas continuará creciendo, pero a menores tasas que en el pasado. La producción proveniente de las refinerías crecerá al mismo ritmo que el proceso de crudo. Se anticipa que estas fuentes de suministro no serán suficientes para cubrir la demanda regional. Se estima que la producción de gas licuado de petróleo en esta región crecerá a una tmca de 1.3 por ciento entre 2001 y 2015.

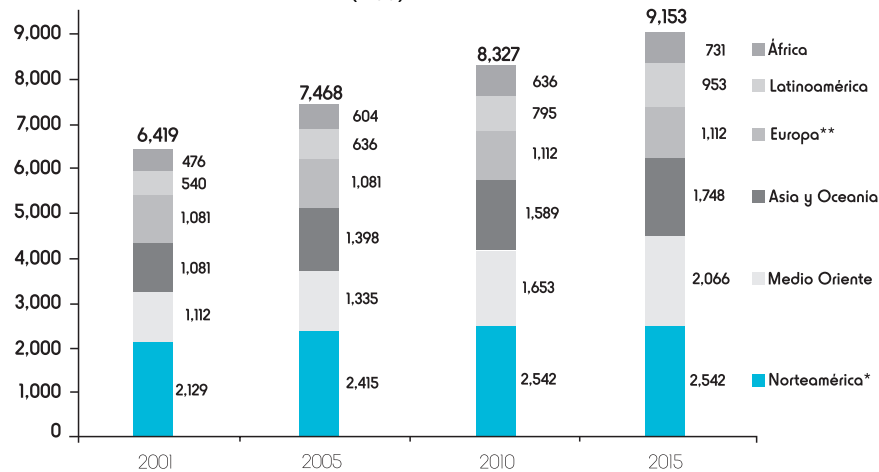
La producción de gas LP en Latinoamérica observará un aumento neto de 413 mbd, al pasar de 540 mbd en el 2001 a 953 mbd estimadas para el 2015, lo que representará una tmca de 4.1%. Entre 2001 y 2015, la oferta de gas licuado en Europa se incrementará a una tmca de 0.2%, al pasar de 1,081 mbd en el primer año a 1,112 mbd al final del periodo.

La participación relativa de Asia y Oceanía en la oferta mundial será de 19% en el 2015. Se estima que la producción alcance 1,748 mbd en este mismo año, aumentando a una tasa promedio de 3.5% anual de 2001 a 2015.

Con sus excedentes estimados en 1,335 mbd en el 2015, Medio Oriente continuará abasteciendo a los mercados mundiales de gas LP. La oferta de la zona crecerá a una tmca de 4.5% entre 2001 y 2015, para situarse en este último año en 2,066 mbd.

Se espera que África aumente su producción de gas licuado de 476 mbd en 2001 a 731 mbd en 2015, lo que representará una tmca de 3.1 por ciento en este periodo.

Gráfica 7
Pronóstico de la oferta mundial de gas licuado, 2001-2015 (mbd)



Fuente: Purvin & Gertz Inc.

(*) Incluye a México

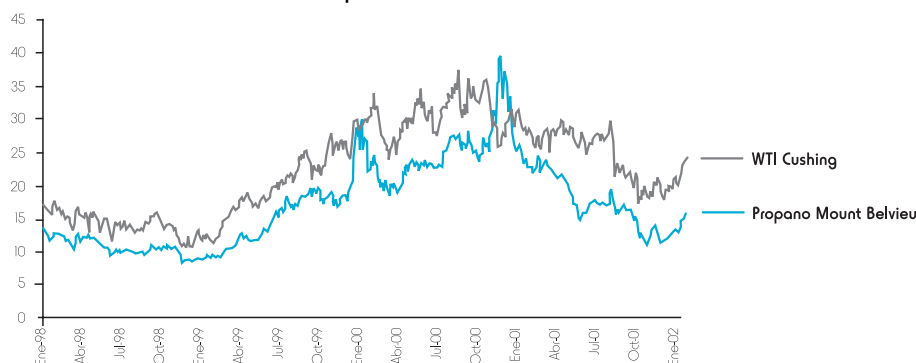
(**) Incluye ex-Unión Soviética y Europa Oriental

1.5 Evolución de los precios en el mercado de referencia del gas LP

Los precios del combustible han venido fluctuando de acuerdo con el comportamiento del mercado internacional del crudo. Al igual que el gas natural y a diferencia del petróleo, en el caso del gas LP no existe un mercado global que determine su precio. Lo que hay son mercados regionales que lo consideran un producto homogéneo o “commodity”.

Uno de estos mercados es Mont Belvieu, Texas, que por su magnitud y cercanía a México se utiliza como referencia para fijar el precio de venta de primera mano del gas LP de Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB) a los distribuidores.

Gráfica 8
Precio del Propano Spot, Mont Belvieu vs. WTI Spot, Cushing
(dólares por barril)



Fuente: Purvin & Gertz

Los precios del gas licuado oscilaron entre extremos durante el año. Iniciaron el año 2001 en niveles récord al Este y Oeste del Canal de Suez y terminaron acercándose a los precios bajos del invierno de 1998–1999. Al inicio del año, una oferta restringida elevó el impacto del invierno en los Estados Unidos. Pero al final del año, el mercado estaba tan saturado que aún un invierno mucho más severo difícilmente habría empujado al alza los precios del gas licuado.

El 2001 fue un año en el que el gas licuado se desarticuló del resto del complejo petrolero. En enero, los precios agresivos del gas natural dispararon los precios del propano a niveles récord y a pesar de un mercado conservador en Europa debido a los altos niveles de inventarios y a un cálido invierno, los altos precios en los Estados Unidos arrastraron los precios al alza al Este y al Oeste del canal de Suez.

Mientras que la cercana correlación entre los precios del gas natural en Estados Unidos y los del gas licuado no duraron mucho, su relación con el crudo cambió radicalmente en el transcurso del año. Los precios del petróleo crudo que mantuvieron en el año una volatilidad sostenida, cerraron el año con tres meses de un

mercado conservador causado por el temor de una recesión mundial en la víspera de los ataques terroristas a los Estados Unidos el 11 de septiembre. Sin embargo, al cierre de 2001 la debilidad de los precios del gas licuado comparados a los del crudo era tan pronunciada, como lo fue su fortaleza doce meses antes.

En tanto que los bajos inventarios de propano en los Estados Unidos montaron el escenario a los altos precios del gas licuado durante el invierno 2000–2001, los altos inventarios en el otoño únicamente auguraron una caída en los precios. Los altos inventarios de propano acumulados rápidamente durante el verano – la acumulación total fue la segunda más alta en la historia, 45.5 millones de barriles. Con un gas licuado que valía menos que cuando se almacenó, los distribuidores tuvieron que enfrentarse a tiempos difíciles durante el invierno.

Durante el 2001 la caída en la demanda petroquímica de gas licuado ha sido la más dramática evidencia de el impacto de la recesión sobre la demanda de gas licuado. El rápido aumento en los inventarios de propano en los Estados Unidos en el verano fue en gran parte un reflejo de la caída de la demanda petroquímica estadounidense. En Europa los precios del propano cayeron has-

ta un 95% del valor de la nafta, cuando lo típico es que la nafta sea un insumo petroquímico más económico.

Por otra parte, los bajos precios del invierno pudieran ayudar a reforzar la demanda e incluso reducir los estragos de la recesión que amenaza con golpear las economías en países como Argentina. Los precios bajos son también un aliciente para una liberalización de precios mucho más amplia, lo que a su vez promoverá una mayor inversión en infraestructura de gas licuado. Brasil ya inició su proceso de desregulación de precios por lo que los precios bajos coadyuvarán a tener una suave transición al libre mercado.

1.6 Balance y comercio exterior de gas licuado de petróleo

En 2001, el balance neto de gas LP a nivel mundial ascendió a 953 mbd. Las regiones abastecedoras del combustible fueron Medio Oriente y África, mientras que las importadoras fueron Norteamérica, Asia y Oceanía, Europa y Latinoamérica.

Históricamente, el Medio Oriente ha dominado el mercado internacional de gas licuado. El área es la región exportadora más grande del mundo. En 2001, sus exportaciones ascendieron a 699 mbd. Arabia Saudita contribuyó con 286 mbd, los Emiratos Arabes Unidos con 175 millones y Kuwait con 79 mbd. El resto fue aportado por Bahrain, Irán y Qatar.

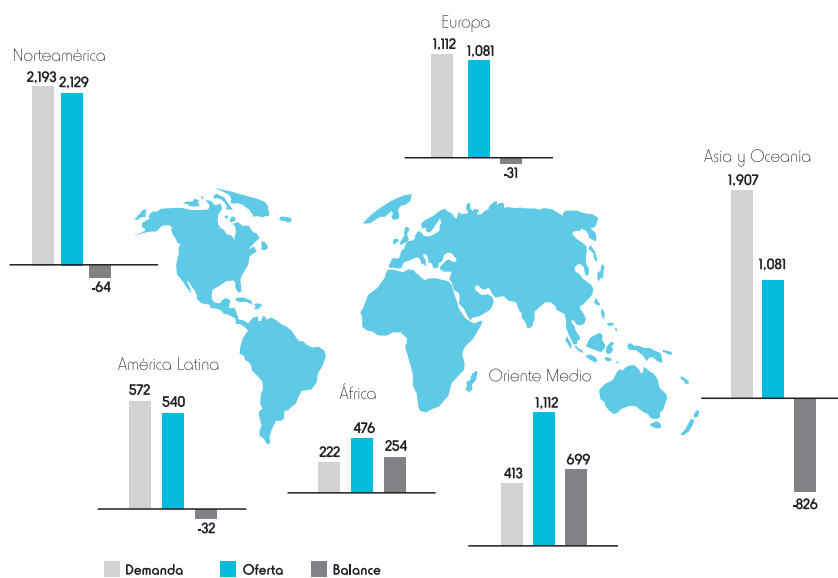
África continúa con rápida expansión en su capacidad de exportación de gas licuado. En 1990 exportó menos de 127 mbd y en el 2001 sus exportaciones totales fueron de 254 mbd, siendo Argelia el país que aportó casi el 80% de ese total.

En 2001, Europa importó 31 mbd. Sin embargo, El Mar del Norte se ha consolidado como un exportador de gas licuado dentro de la región europea.

América Latina requirió importar apenas 32 mbd. Está región se abasteció principalmente de África.

El Lejano Oriente es la región importadora más grande del mundo, registrando importaciones netas de 826 mbd en 2001. El mercado de gas licuado del Lejano Oriente fue dominado por Japón durante la década de los setentas y la mayor parte de los ochentas. Japón importó aproximadamente 381 mbd en 1985, contabilizando cerca de 90% de las importaciones totales de la región. Sin embargo, esta situación ha cambiado considerablemente. El mercado coreano de gas licuado se ha desarrollado rápidamente y Corea también se ha convertido en un importador importante en la región. El mercado chino de gas licuado se ha expandido fuertemente y, como resultado, China ha emergido como un importador significativo en los últimos años.

Lámina 1
Balance mundial de gas licuado de petróleo, 2001
(mbd)



Fuente: Pemex con base en datos de Purvin & Gertz

El marco legal de la industria de gas licuado tiene sustento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, Ley de la Comisión Reguladora de Energía, Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Ley Federal de Competencia Económica, Ley de Inversión Extranjera, Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y Reglamento de Gas Licuado de Petróleo.

Lámina 2
Marco legal de la industria de gas licuado de petróleo

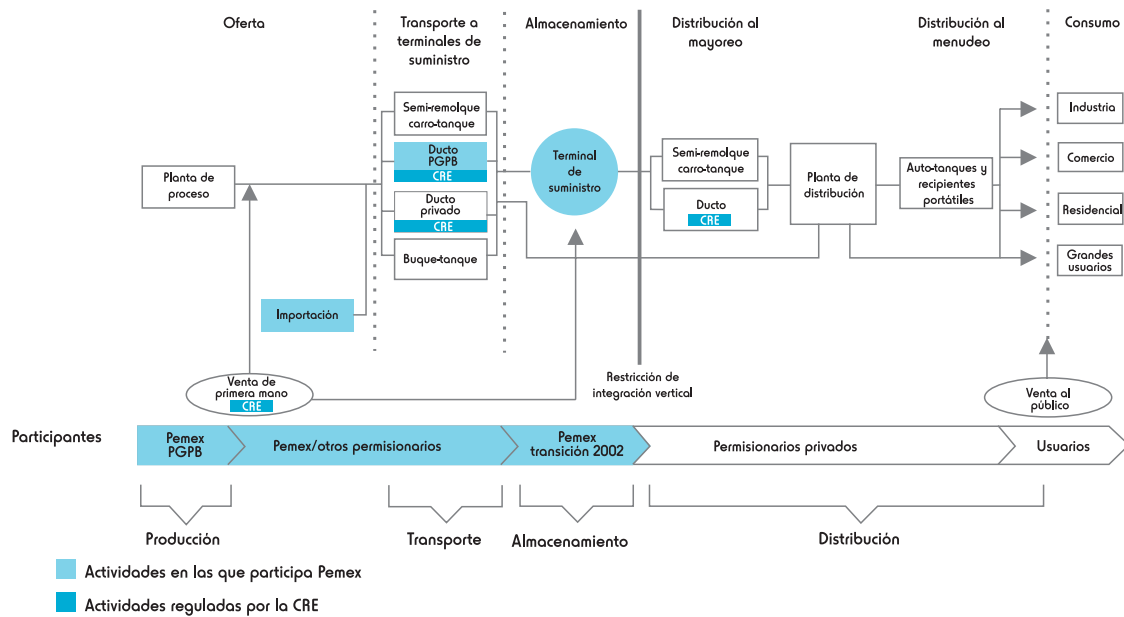


Las cuatro actividades que engloba la estructura de la industria del gas LP se describen a continuación:

- Ventas de primera mano (VPM), entendiéndose por éstas la primera enajenación de gas LP de origen nacional que realice Pemex a un tercero para su entrega en territorio nacional, así como las que realice Pemex a un tercero en territorio nacional con gas LP importado, cuando éste haya sido mezclado con gas LP de origen nacional.

- Transporte, que incluye la recepción, conducción y entrega de gas LP por medio de auto-tanques, semi-remolques, carro-tanques, buque-tanques y ductos.
- Almacenamiento, que incorpora las actividades de recepción, y conservación de gas lp mediante plantas de suministro o de almacenamiento para depósito.
- Distribución, el cual considera las actividades de recepción, conducción, almacenamiento y entrega de gas LP a los usuarios finales.

Lámina 3
Actividades reguladas en materia de gas LP



Fuente: Sener con base en información de la CRE

En la estructura de la industria de gas LP, Pemex concentra su participación en la producción, en la venta de primera mano, el transporte por ductos y la operación de sus plantas de suministro; en tanto que el sector privado incursiona en otras actividades como el transporte por ductos o por otros medios, la distribución y el almacenamiento y en actividades de comercio exterior del producto.

2.1 Actividades de regulación en materia de gas LP

En el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo se establece la visión de largo plazo de la industria y se definen las actividades relacionadas con el suministro del combustible y los principios de

regulación económica como son: el régimen de permisos; las condiciones de seguridad; las tarifas máximas; y los términos y condiciones para la prestación del servicio. La aplicación de estos principios se refieren a las actividades de ventas de primera mano, transporte, almacenamiento y distribución de gas LP.

En este sentido, corresponden a la SENER y a la CRE, cada una dentro del ámbito de su competencia, establecer y aplicar los mecanismos para la regulación del mercado de gas LP con criterios de equidad y transparencia. La regulación de las actividades de transporte, de distribución -que no sea por medio de ductos- y de almacenamiento, es responsabilidad de la Secretaría; en tanto que la CRE, conforme a las atribuciones que le confiere la Ley de

su creación y el propio Reglamento, se encarga de regular las ventas de primera mano, así como el transporte y la distribución por medio de ductos.

2.2 Actividades de la Comisión Reguladora de Energía

Le corresponde a la CRE regular las ventas de primera mano, el transporte y la distribución de gas LP por medio de ductos.

La CRE tiene las atribuciones siguientes en materia de gas LP:

- Aprobar los términos y condiciones a que deberán sujetarse las ventas de primera mano y expedir las metodologías para la determinación de sus precios.
- Aprobar los términos y condiciones a que deberá sujetarse la prestación de los servicios de transporte y distribución por medio de ductos.
- Expedir las metodologías para el cálculo de las contraprestaciones por los servicios a que se refiere el apartado anterior, salvo que existan condiciones de competencia efectiva a juicio de la Comisión Federal de Competencia.
- Solicitar a la Secretaría de Energía la aplicación de las medidas necesarias para garantizar la continuidad de los servicios.
- Otorgar y revocar los permisos y autorizaciones que se requieran para la prestación de los servicios de transporte y distribución por medio de ductos.

En 2001 la CRE enfocó sus esfuerzos al diseño de las metodologías definitivas para la regulación de precios del gas LP objeto de venta de primera mano y de las tarifas de transporte y distribución de este combustible por medio de ductos. Actualmente, las directivas que detallarán dichas metodologías se encuentran en revisión y se espera, una vez que se consulte su contenido con las partes interesadas, expedirlas en el corto plazo. Ello representará un paso importante en la consolidación de la estructura básica de regulación de la industria del gas LP y favorecerá la competencia a lo largo de la cadena de suministro del combustible.

Para estos efectos, se espera aprobar o expedir en breve los proyectos que a continuación se enuncian:

a) Términos y Condiciones Generales de VPM (TCGVPM).

Establecen los derechos y obligaciones de los adquirentes y de Pemex en las VPM, los procedimientos para la contratación de VPM y las modalidades de servicios.

b) Directiva de Precios de VPM.

Establecerá la metodología para la determinación de los precios máximos de venta de primera mano de gas LP. De conformidad con el RGLP, dicha metodología deberá reflejar el costo de oportunidad y las condiciones de competitividad del combustible respecto del mercado internacional relevante y el lugar donde se efectúe la venta. Hasta el momento, la CRE cuenta con un proyecto de Directiva de Precios de VPM listo para revisión de los Comisionados.

c) Directiva de Tarifas.

Establecerá la metodología para la determinación de tarifas de transporte y distribución del gas LP por medio de ductos. Esta metodología estará basada en mecanismos de incentivos y deberá permitir a los permisionarios recuperar costos razonables por la prestación de sus servicios.

d) Directiva de Contabilidad para las Actividades Reguladas en Materia de Gas LP (Directiva de Contabilidad).

Establecerá los lineamientos contables, así como el catálogo de cuentas, a los que deberán apegarse los permisionarios a fin de facilitar la labor de supervisión y verificación por parte de la CRE.

2.3 Autorizaciones vigentes de transporte y distribución de gas LP por medio de ductos

A la entrada en vigor del RGLP, cinco empresas contaban con un permiso (autorización) para realizar actividades de transporte de GLP por medio de ductos, otorgado por la CRE y una empresa contaba con un permiso (autorización) de distribución de GLP por medio de ductos otorgado por la CRE.

a) Transporte de acceso abierto

El 4 de julio de 2001, Invalle, S.A. de C.V. pidió a la CRE dejar sin efecto su solicitud de permiso definitivo en virtud de que

Cuadro 2
Autorizaciones vigentes de transporte y distribución
de Gas LP por medio de ductos*

Empresa	Fecha de otorgamiento	Longitud (Km)	Inversión (millones de dólares)	Capacidad (miles de m ³ /d)
Transporte de acceso abierto				
PGPB/Terminal Méndez	14-Abr-97	34.7	4.37	3.82
PGPB/Jáltipan Salina Cruz	09-Sep-97	232.9	40.54	4.77
Penn Octane	26-Jun-98	10	1.39	3.5
PGPB/LPG-ducto Tuzandépetl	26-Jun-98	28.8	8.13	28.8
Invalle, S. A. de C. V.	05-Mar-99	0.6	0.07	6.36
Distribución				
Cía. de Gas de Tijuana	05-Jun-97	240	-	-
Total		550	54.5	-

Fuente: CRE

*Se trata de autorizaciones provisionales, está en trámite el permiso definitivo

celebró un contrato de donación de su sistema de transporte de gas LP a Pemex. Por otra parte, la CRE continua revisando la solicitud de regularización de permiso de transporte de gas LP por medio de ductos, presentada por Penn Octane de México, S.A. de C.V.

b) Distribución

Una vez que se expida la Directiva de Tarifas por medio de ductos se regularizarán y expedirán los permisos definitivos a la Compañía de Gas de Tijuana, S.A. de C.V., Compañía de Gas de Mexicali, S.A. de C.V., Red de Gas Lomas Verdes, A.C y la Asociación de Colonos de la Herradura, A.C

2.4 Actividades de la Dirección General de Gas LP

a) Otorgamiento de permisos

De acuerdo al RGLP, es competencia de la Dirección General de Gas LP de la SENER regular las actividades de transporte y de distribución de gas LP, que no sean por medio de ductos, así como las de almacenamiento. Dentro de ellas, las actividades sujetas a permiso previo son: el transporte por buquetanques, carrotanques, semiremolques y autotanques; el almacenamiento en plantas para depósito o suministro y la distribución a través de plantas de almacenamiento o de carburación.

Cuadro 3
Otorgamiento de permisos por la Sener

Concepto	1996	1997	1998	1999	2000	2001*
Permisos¹						
Plantas de distribución	815	862	914	981	1051	1095
Bodegas de distribución	35	47	52	67	70	86
Permisos¹						
Carburación comercial	12	41	75	488	1179	1501
Carburación auto-abasto	5	29	78	129	195	284

Fuente: Sener

¹Cifras acumuladas

*Cifras al mes de diciembre de 2001.

b) Verificaciones

Durante el año se realizaron 2285 visitas de verificación con el apoyo del Subcomité de Prevención y Verificación (S.P.V.), de las cuales 894 fueron a Plantas de almacenamiento y 1386 a estaciones de carburación. Adicionalmente, se realizaron 274 operativos especiales con el objeto de atender denuncias de la población en general.

Al respecto y como resultado de las visitas de verificación, derivaron en clausura 61 estaciones de carburación y 8 plantas de almacenamiento, como medida de seguridad, por incumplir con la normatividad vigente.

El 19 de diciembre del 2001 se firmó el Convenio de Concertación entre las autoridades de la SENER y la SE con todos los integrantes del Sector Gas LP, incluyendo las Asociaciones de Distribuidores y a los fabricantes nacionales de recipientes portátiles, de válvulas y de lámina, con el fin de incrementar la seguridad de la distribución de este energético y mejorar el servicio de los permisionarios en beneficio de la población en general. Este convenio de concertación fue publicado el 30 de agosto de 2002 en el Diario Oficial de la Federación, con la finalidad de que sea obligatorio para toda la Industria y sus objetivos fundamentales son:

- Cumplir el Programa 2001-2006 de Reposición de Recipientes Portátiles.
- Capacitar al personal de las empresas en materia de seguridad.
- Ordenar a los comisionistas para elevar el nivel de servicio al cliente.

A diciembre del 2001, se estima un cumplimiento del 32 % del Programa de Reposición de recipientes portátiles y derivado de la obligatoriedad que adquirió la Industria, se está requiriendo a todas las empresas permisionarias de Gas LP que acrediten, tanto de la compra de cilindros nuevos dentro de norma, como las actas de destrucción de cilindros fuera de norma, aplicando como medida de seguridad a quienes no cumplan, la suspensión de suministro de Gas LP por parte de PEMEX. Con esta medida se ha logrado incrementar la destrucción de cilindros dañados y su reposición por recipientes dentro de norma en beneficio de la población consumidora de este energético.

A partir de marzo del 2001 y con base a lo estipulado en el RGLP que en su artículo V transitorio señala la destrucción y reposición del 23 % del parque total de recipientes portátiles, en el Convenio se definieron metas parciales de cumplimiento, estableciéndose una reposición de 1.4 millones de cilindros trimestrales en el lapso de enero del 2002 a marzo del 2005 y de 750 mil en el período de abril del 2005 a diciembre del 2006, hasta alcanzar al final de este período la reposición total del parque de 23.5 millones.

Con base en lo anterior, se espera que para finales del presente año se haya dado cumplimiento a la reposición de alrededor de 9 millones 66 mil cilindros que corresponden aproximadamente al 40%.

Con respecto al mejoramiento del servicio proporcionado por los permisionarios a los usuarios finales, se tiene contemplado otorgar el certificado de operador capacitado al personal que tiene contacto directo tanto con los clientes como con el energético, cuando las empresas distribuidoras acrediten ante la Autoridad los cursos de capacitación en materia de seguridad y servicio. El Convenio también contempla la inclusión de un contrato de servicio entre el distribuidor y el usuario, que señala los derechos y obligaciones del consumidor y debe quedar impreso al reverso de las notas de remisión que proporcionen los permisionarios en cada entrega de Gas LP.

c) Normatividad en Materia de Gas LP

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) en materia de gas LP constituyen la regulación complementaria en lo relativo a condiciones técnicas y seguridad de observancia obligatoria para las instalaciones y equipos de transporte o distribución del combustible por medio de ductos. Corresponde a la SENER y a la CRE elaborar las NOMs en materia de gas LP.

La presidencia del Comité Nacional de Normalización en Materia de Gas LP recae en el Director General de Gas LP. Dicho Comité es el responsable de emitir y actualizar las NOMs que tienen que ver con instalaciones y productos relacionados con el energético. A continuación se presenta un cuadro que muestra las NOMs vigentes en materia de Gas LP:

Cuadro 4
Normas Oficiales Mexicanas Vigentes en Materia de Gas LP

NOM-001-SEDG-1996	Plantas de almacenamiento para Gas LP Diseño y construcción.	12-Sep-97	Instalación
NOM-002-SEDG-1999	Bodegas de distribución de Gas LP en recipientes portátiles. Diseño, construcción y operación.	29-Jun-99	Instalación
NOM-EM-004-SEDG-2002	Instalaciones de aprovechamiento de Gas LP Diseño y construcción.	18-Jun-02	Instalación
NOM-005-SEDG-1999	Equipo de aprovechamiento de Gas LP en vehículos automotores y motores estacionarios de combustión interna. Instalación y mantenimiento.	9-Jul-99	Instalación
NOM-010-SEDG-2000	Valoración de las condiciones de seguridad de los vehículos que transportan, suministran y distribuyen Gas LP, y medidas mínimas de seguridad que se deben observar durante su operación.	01-Feb-01	Instalación
NOM-011-SEDG-1999	Recipientes portátiles para contener Gas LP no expuestos a calentamiento por medios artificiales. Fabricación.	29-Mar-00	Producto
NOM-011/1-SEDG-1999	Condiciones de seguridad de los recipientes portátiles para contener Gas LP.	30-Mar-00	Producto
NOM-013-SEDG-2002	Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas LP en uso.	26-Abr-02	Instalación
NOM-018/2-SCFI-1993	Recipientes portátiles para contener gas LP- Válvulas.	20-Oct-93	Producto
Modificación NOM-018/2-SCFI-1993	Recipientes portátiles para contener gas LP- Válvulas.	26-Dic-00	Producto
NOM-018/3-SCFI-1993	Distribución y consumo de gas LP- recipientes portátiles y sus accesorios. parte 3 - cobre y sus aleaciones–conexión integral (cola de cochino) para uso en gas LP.	14-Oct-93	Producto
NOM-018/4-SCFI-1993	Distribución y consumo de gas LP. – recipientes portátiles y sus accesorios parte 4 – reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo.	14-Oct-93	Producto
NOM-019-SEDG-2002	Aparatos domésticos para cocinar alimentos que utilizan gas LP o gas natural-Especificaciones y métodos de prueba.	30-may-02	Producto
Modificación NOM-018/4-SCFI-1993	Distribución y consumo de gas LP – recipientes portátiles y sus accesorios parte 4 – reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo.	26-Dic-00	Producto

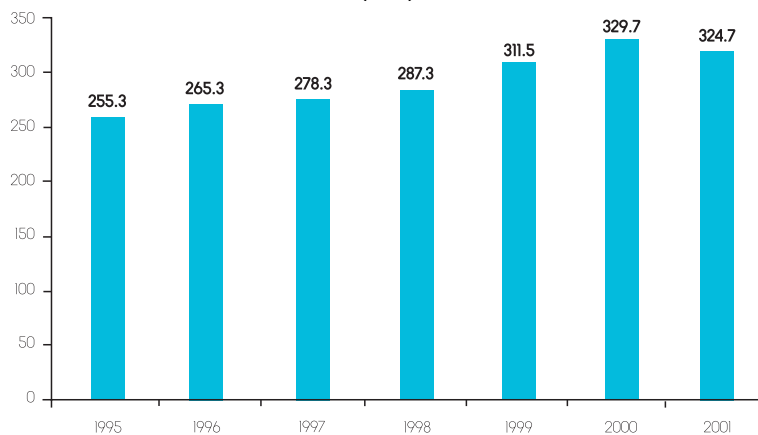
NOM-021/1-SCFI-1993	Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios artificiales para contener gas LP tipo no portátil-requisitos generales.	14-Oct-93	Producto
NOM-021/2-SCFI-1993	Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios artificiales para contener gas LP tipo no portátil-destinados a plantas de almacenamiento para distribución y estaciones de aprovisionamiento de vehículo.	14-Oct-93	Producto
NOM-021/3-SCFI-1993	Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios artificiales para contener Gas LP tipo no portátil-para instalaciones de aprovechamiento final de gas LP como combustible.	14-Oct-93	Producto
Modificación NOM-021/3-SCFI-1993	Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios artificiales para contener Gas LP tipo no portátil-para instalaciones de aprovechamiento final de gas LP como combustible.	13-Mar-00	Producto
NOM-021/4-SCFI-1993	Recipientes sujetos a presión para contener gas LP para usarse como depósito de combustible en motores de combustión interna.	19-Oct-93	Producto
NOM-021/5-SCFI-1993	Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios-artificiales para contener gas LP tipo no portátil-para transporte de gas LP.	14-Oct-93	Producto
NOM-022-SCFI-1993	Calentadores instantáneos de agua para uso doméstico-gas natural o LP.	14-Oct-93	Producto
Modificación NOM-022-SCFI-1993	Calentadores instantáneos de agua para uso doméstico-gas natural o LP.	18-Jun-01	Producto
NOM-025-SCFI-1993	Estaciones de gas LP con almacenamiento fijo, diseño y construcción.	15-Oct-93	Instalación
NOM-026-SCFI-1993	Estaciones de Gas LP sin almacenamiento fijo-diseño y construcción.	15-Oct-93	Instalación
NOM-027-SEDG-1996	Controles primarios y controles programadores de seguridad contra falla de flama para quemadores de gas natural, gas LP, diesel o combustóleo, con detección de flama por medios electrónicos (fotoceldas, fototubos o por detección de la ionización de las flamas).	16-Jul-97	Producto
NOM-027-SCFI-1993	Calentadores para agua tipo almacenamiento a base de gases licuados de petróleo o gas natural.	15-Oct-93	Producto
NOM-060-SCFI-1994 (Sólo aplica a métodos de prueba)	Lámina de acero empleada en la fabricación de recipientes portátiles para gas licuado de petróleo.	22-Nov-95	Producto
NOM-061-SCFI-1994	Planchas de acero para la fabricación de recipientes no portátiles para gas LP.	29-Nov-95	Producto

Fuente: Sener

3.1 Demanda nacional

De 1995 a 2001 las ventas internas del combustible se desarrollaron a un ritmo del 4.1% anual. Cerca del 64% del consumo se destina actualmente al sector residencial; de éste, el 56% se distribuye por medio de recipientes portátiles y el 43% a través de pipas que abastecen directamente a los tanques estacionarios propiedad de los usuarios y 1% a redes de distribución o gasoductos. En 2001 se tuvieron ventas por 324.7 mbd en promedio, 1.5% inferiores a las de 2000.

Gráfica 9
Evolución de las ventas internas de gas LP
(mbd)



Fuente: IMP con información de Pemex Gas y Petroquímica Básica.

3.1.1 Ventas regionales

Actualmente, existen 5 regiones de consumo de GLP.¹ El 62% de las ventas totales de gas LP del año 2001 se concentraron en las regiones Centro y Centro-Occidente. Esta última fue la que pre-

¹ Esta regionalización se utiliza en el Sistema Nacional de Indicadores de la Presidencia de la República.

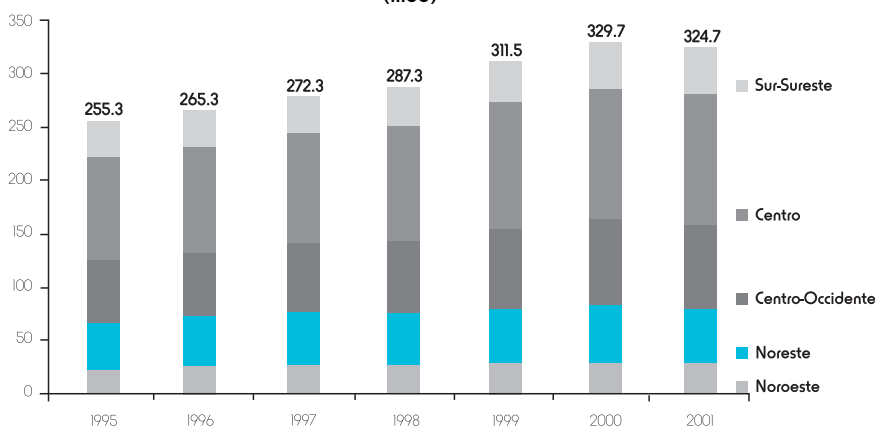
sentó mayor dinamismo al registrar una tasa de crecimiento promedio anual de 5.1% durante el periodo 1995-2001. El Noroeste de la República registró las menores ventas en el 2001 (29 mil barriles diarios), mientras que la región Noreste presentó el menor ritmo de crecimiento durante el mencionado periodo (2.7%).

Cuadro 5
Ventas regionales de gas licuado, 1995-2001
(mbd)

Región	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	tmca
Total	255.3	265.3	278.3	287.3	311.5	329.7	324.7	4.1%
Noroeste	22.5	25.1	26.7	27.7	29.0	29.6	29.0	4.3%
Noreste	44.4	47.6	50.1	48.5	51.3	54.3	52.0	2.7%
Centro-Occidente	58.6	61.2	64.8	68.0	75.1	80.7	78.8	5.1%
Centro	97.0	98.8	103.2	108.1	117.8	122.6	123.2	4.1%
Sur-Sureste	32.7	32.6	33.6	35.0	38.3	42.5	41.6	4.1%

Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

Gráfica 10
Ventas regionales de gas licuado, 1995-2001
(mbd)



Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

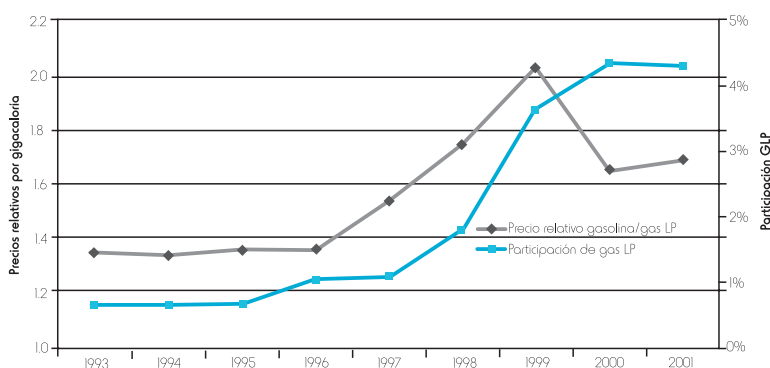
3.1.2 Ventas sectoriales

Las ventas de gas LP por sector consumidor mostraron un cambio importante en su estructura durante el período 1995-2001. En el primer año, por ejemplo, el sector residencial representaba el 77% de las ventas totales, mientras que para 2001 su participación se había contraído al 64%.

De 1995 a 2001, el empleo de gas LP como combustible automotor incrementó su contribución en 9 puntos porcentuales en el

total de ventas de este combustible, de 2% en 1995 a 11% en 2001, con lo cual se consolidó como el sector de mayor dinamismo al registrar un crecimiento promedio anual de 41.1%. Esto se explica por la diferencia de precios que existe entre el gas licuado y la gasolina, por que es un combustible menos contaminante y por que está exento del pago del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS).

Gráfica 11
Precio relativo de gasolinas y GLP carburante y demanda de gas LP
carburante como % del total de combustibles automotrices*



Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

*Demanda total de gasolinas, gas LP carburante y gas natural comprimido

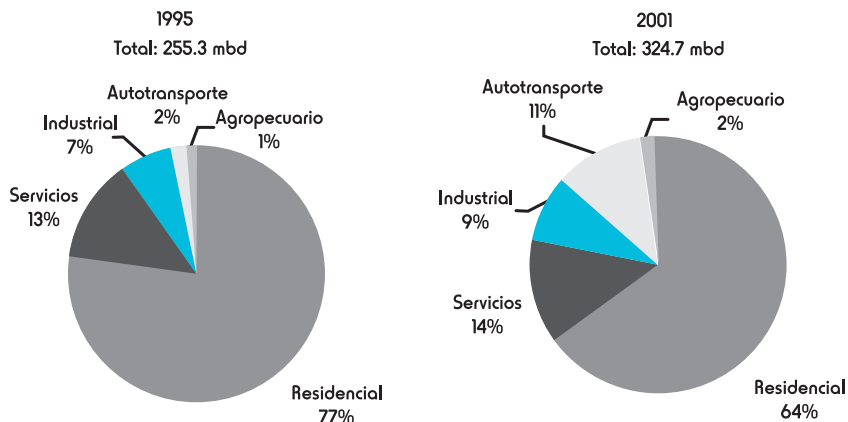
En 2001, el sector servicios elevó su participación hasta 14% del total de las ventas internas y registró una tasa de crecimiento promedio de 5.8% durante el periodo 1995-2001, mientras que el sector industrial creció a un ritmo de 8.6%, y el sector agropecuario a una tasa de 18.1% anual.

Cuadro 6
Ventas internas de gas LP por sector, 1995-2001
(mbd)

Región	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	tmca
Total	255.3	265.3	278.3	287.3	311.5	329.7	324.7	4.1%
Residencial	198.5	202.9	203.8	208.2	211.2	214.2	209.0	0.9%
Servicios	32.6	30.3	37.2	35.2	40.7	46.3	45.8	5.8%
Industrial	17.3	20.2	24.3	24.9	27.5	30.5	28.4	8.6%
Autotransporte	4.4	6.8	7.6	12.8	25.9	33.1	34.7	41.1%
Agropecuario	2.5	4.9	5.4	6.1	6.2	5.5	6.9	18.1%

Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

Gráfica 12
Ventas internas de gas LP por sector, 1995-2001
(mbd)



Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

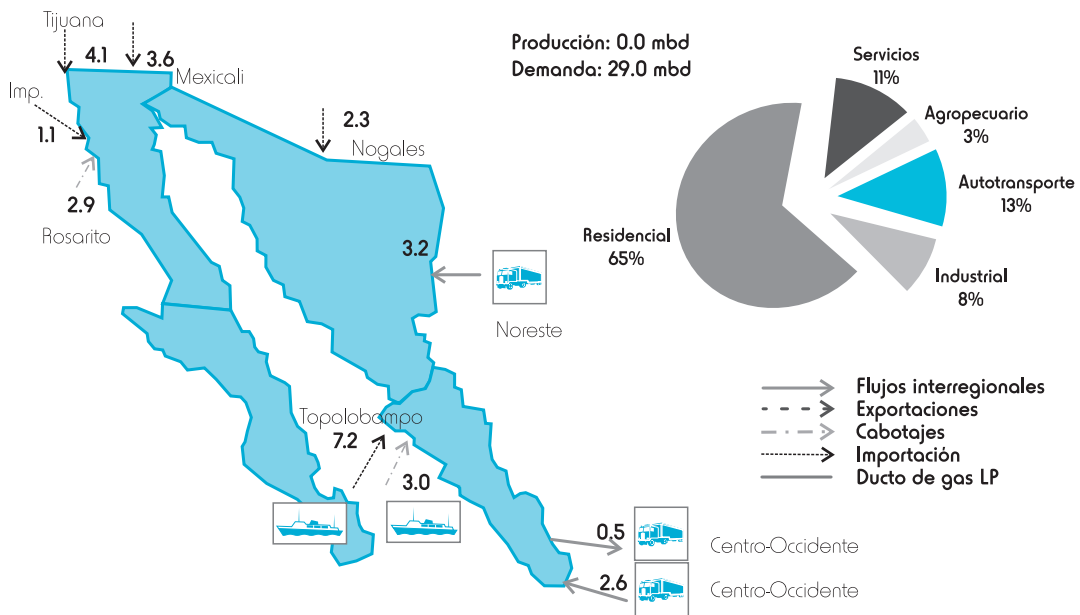
3.1.3 Análisis regional-sectorial

a) Región Noroeste

En 2001, la región Noroeste consumió 29 mbd. Para satisfacer esta demanda fue necesario recurrir a importaciones, tanto terrestres, en la frontera norte, como marítimas, en Rosarito y Topolobampo. De igual manera, esta región se abasteció de la región noreste y centro-occidente.

El sector residencial consumió 65% de gas licuado en esta región, mientras que el sector agropecuario tan solo consumió el 3%.

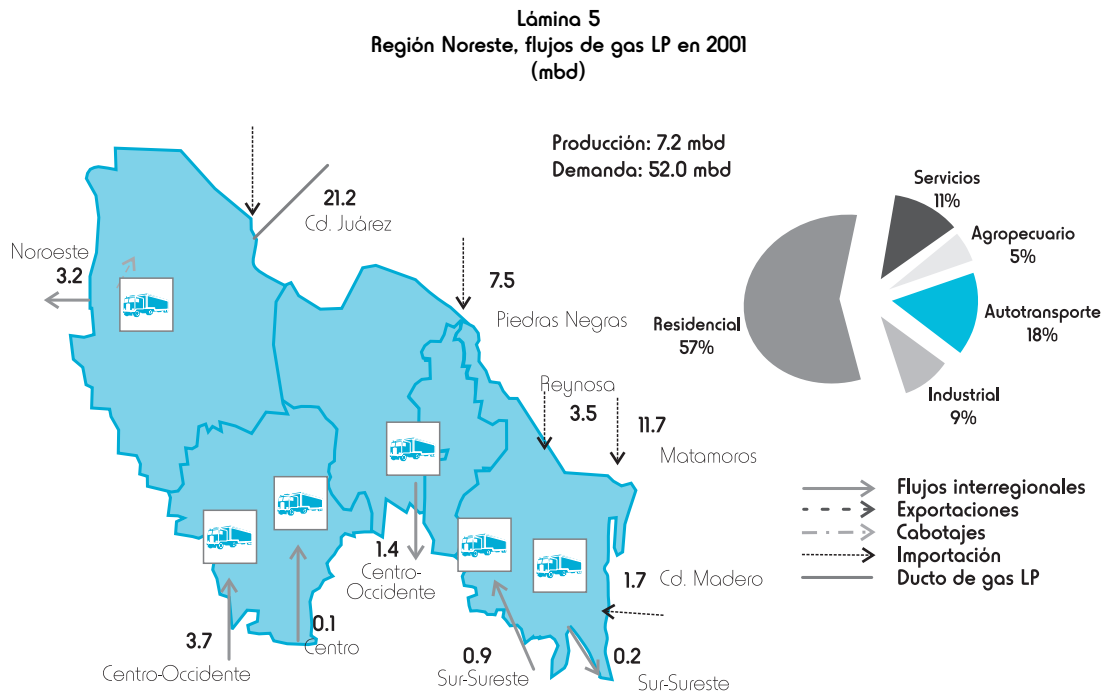
Lámina 4
Región Noroeste, flujos de gas LP en 2001
(mbd)



Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

b) Región Noreste

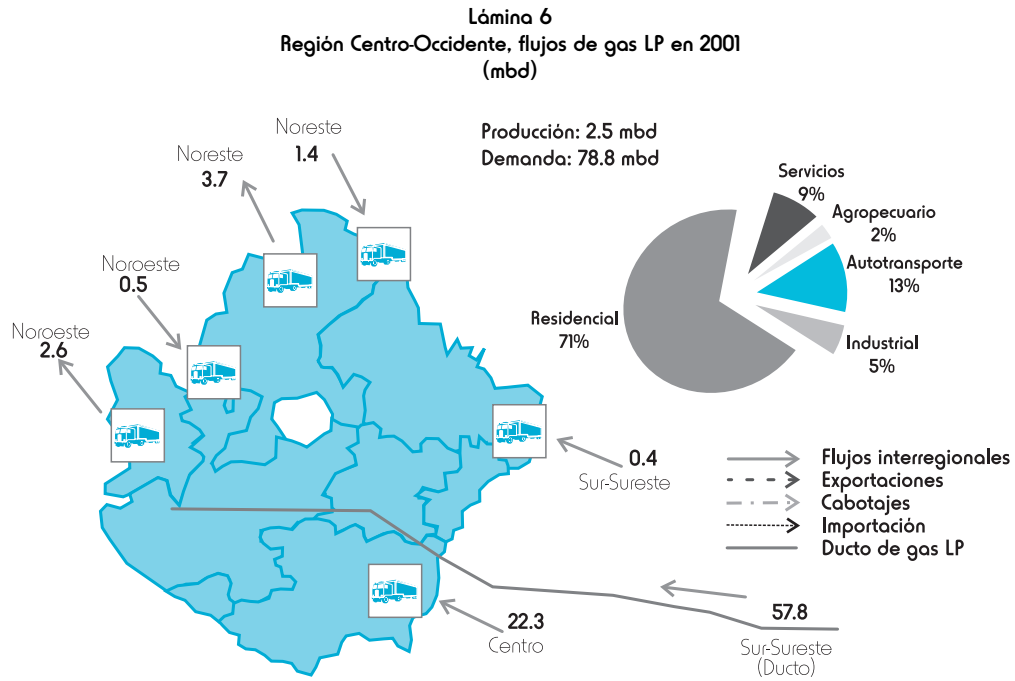
En 2001, el balance de la región Noreste fue deficitario, una vez que la demanda superó a la producción interna en 44.8 mbd. Para lograr el abasto de la región fue necesario importar del extranjero 45.6 mbd, de los cuales 46% se importaron por medio del ducto de Cd. Juárez. También se presentó un intercambio del combustible con la región Noroeste, Centro-Occidente, Centro y Sur-Sureste.



Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

c) Región Centro-Occidente

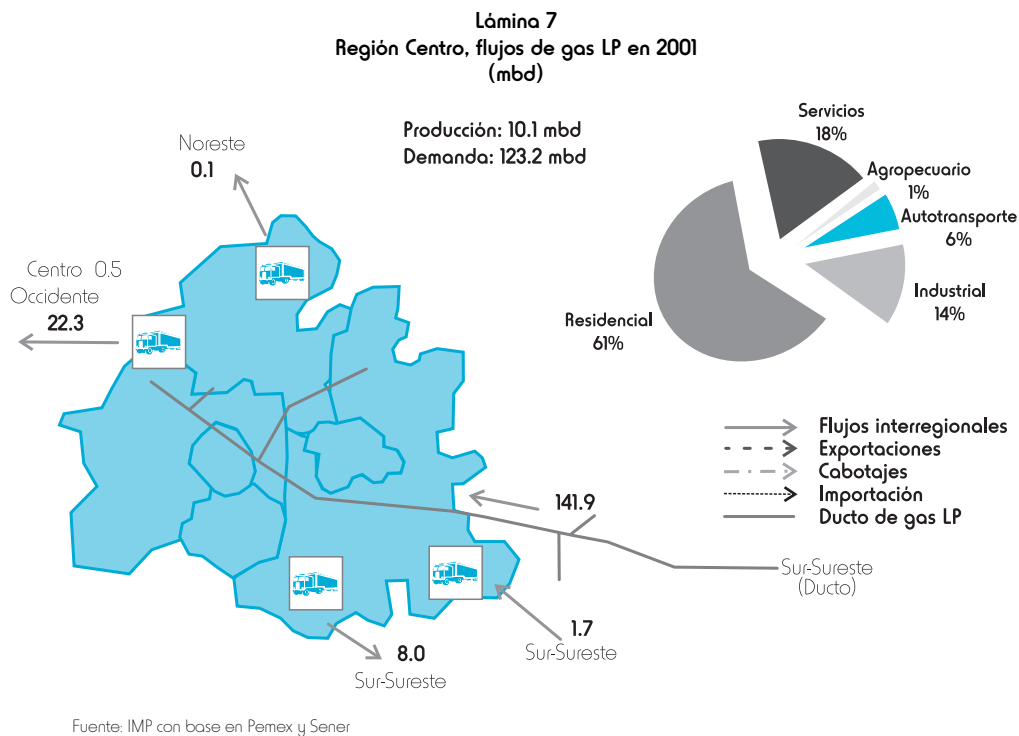
En 2001, el consumo de la región Centro-Occidente fue de 78.9 mbd y la producción alcanzó tan solo 2.5 mbd. Para satisfacer la demanda se transportó gas licuado de las regiones Noroeste, Noreste, Centro y Sur-Sureste. La principal fuente de suministro de gas licuado provino del ducto Sur-Sureste.



Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

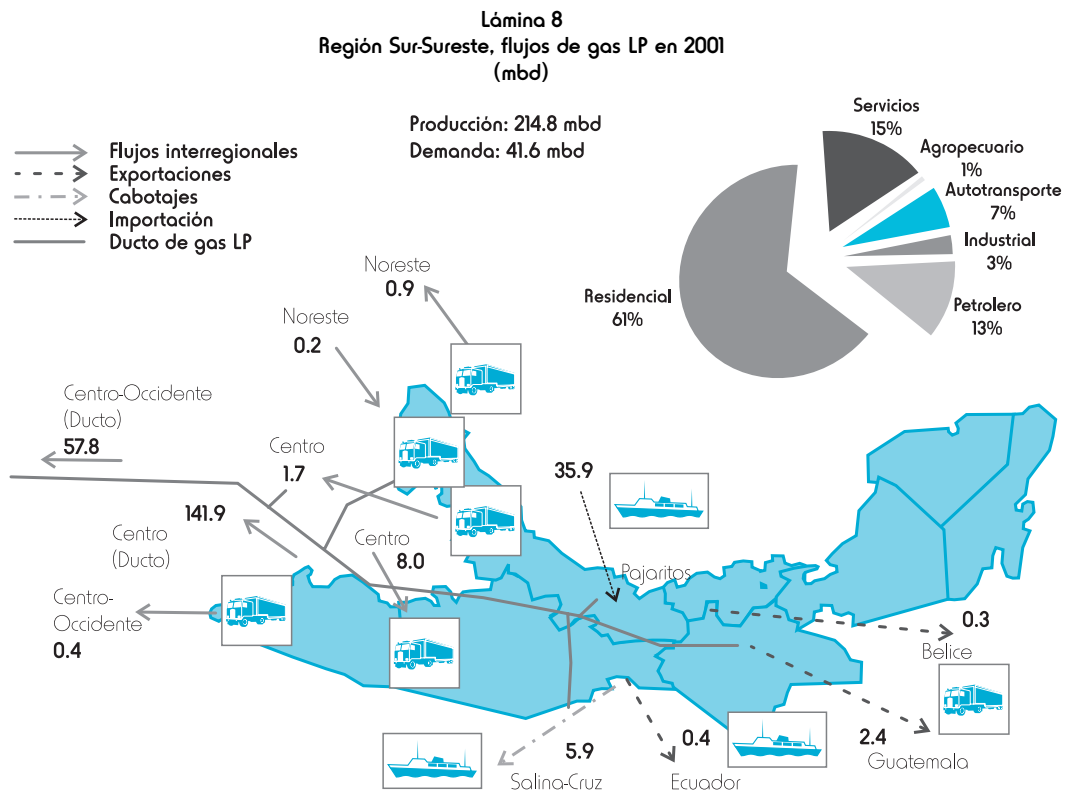
d) Región Centro

En 2001, la región Centro fue la que mayor demanda interna presentó, alcanzando 123.9 mbd. De igual manera, fue la región que mayor déficit presentó, con 110.8 mbd. Esta región intercambió gas licuado con las regiones Centro-Occidente, Noreste y Sur-Sureste. Es por esta última región de donde provino el mayor volumen del combustible, especialmente por medio de ducto.



e) Región Sur-Sureste

En 2001, la región sur-sureste fue la única que presentó un saldo favorable en su balance. El ducto que inicia en esta región, abastece a las regiones Centro, Centro-Occidente y Noreste. De esta zona, parten las exportaciones dirigidas a Belice, Guatemala y Ecuador. Desde Salina Cruz, se transportan 5.9 mbd por medio de cabotaje.



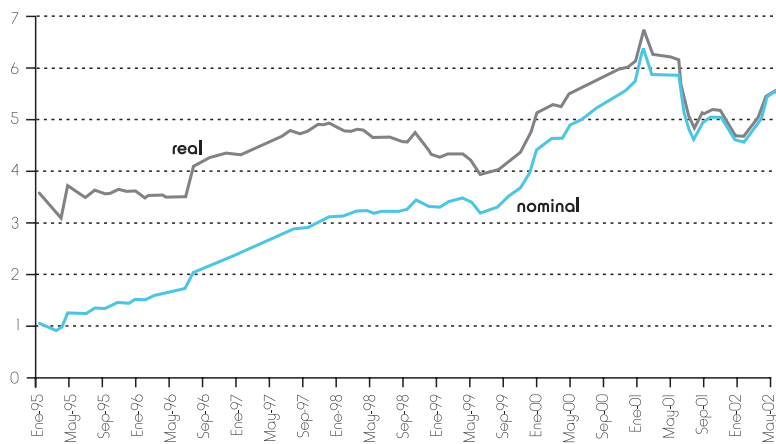
Fuente: IMP con base en Pemex y Sener

3.1.4 Evolución de los precios de gas LP

El gas LP se ha considerado como un energético de gran impacto social, debido a la amplia demanda que tiene en el sector residencial, lo que ha determinado un tratamiento especial de su precio por parte del Gobierno Federal.

Como se puede observar en la gráfica siguiente, en el periodo 1995-2001 los precios del gas licuado de petróleo aumentan a un ritmo moderado. El precio real más alto registrado durante el periodo es de 6.8 pesos por kilogramo el cual corresponde al mes de febrero de 2001.

Gráfica 13
Evolución del precio al público de gas LP 1998-2002
\$ junio 2002/kg



Fuente: Comisión Reguladora de Energía
*Promedio nacional

La evolución histórica de la política de precios de gas LP se resume a continuación:

Cuadro 7
Política de precios del mercado de gas LP

Periodo	Dependencia que fija el precio	Política de precios	Situación del mercado	
1990-1991	SHCP y Pemex	Incrementos discrecionales	Precio único	Precio subsidiado
1992-1994	SHCP y Pemex	Incrementos mensuales predeterminados	Precio único	Precio subsidiado
1994-Dic.1994	SHCP y Pemex	Precio vinculado al mercado Mont Belvieu. Promedio móvil de 3 meses.	Precio único	Precio Pemex igual a costo de oportunidad
1995-Jul. 1997	SHCP y Pemex	Incrementos mensuales predeterminados	Precio único	Precio administrado
Jul. 1997- Abr. 1999	CRE	Precio vinculado al mercado Mont Belvieu. Promedio móvil de 3 meses	4 precios regionales. En mayo de 98 solo fueron 3.	Precio administrado
Abr. 1999- Nov. 1999	CRE	Precio vinculado al mercado Mont Belvieu. Promedio móvil de 12 meses.	Se incrementaron el número de regiones de 3 a 16.	Precio administrado
Nov. 1999- Abr. 2000	CRE	Incrementos discrecionales	16 regiones	Precio administrado
May. 2000- Feb. 2001	CRE	Precio vinculado al mercado Mont Belvieu. Promedio móvil de 3 meses acotado a un aumento mensual máximo de 2%.	16 regiones	Precio administrado
Mar. 2001- Jun. 2001	CRE (precio VPM) Secretaría de Economía (precio público)	Precios Pemex regionales constantes (precio VPM) Precio máximo al público (se mantiene constante).	16 regiones	Precio administrado
Jul. 2001	CRE (precio VPM) Secretaría de Economía (precio público)	Mecanismo t-1 (precio VPM) Precio máximo (precio al público)	16 regiones	Precio administrado
Ago. 2001- a la fecha	CRE (precio VPM) Secretaría de Economía (precio público)	Mecanismo t-1 bajo el esquema de ventas libre a bordo para cada una de las plantas de suministro de Pemex (precio VPM) Precio máximo (precio al público)	65 regiones (precio público) Precio LAB t-1 para cada planta de suministro de Pemex (precio VPM)	Precio VPM igual a costo de oportunidad

3.2 Oferta nacional

El origen y naturaleza del gas LP parte de los tipos y características de los yacimientos de hidrocarburos con que cuenta el país. La principal fuente interna de suministro proviene –cerca del 88%– del procesamiento del gas natural húmedo, básicamente gas asociado. El porcentaje restante se deriva del proceso de refinación del crudo. El gas licuado de petróleo en México es una mezcla de hidrocarburos con una mezcla promedio que contiene 60% propano y 40% butano.

La oferta de gas LP creció a un ritmo del 2.7% anual durante el período 1995-2001, al pasar de 285.2 a 334.4 mbd. El mayor dina-

mismo se observó en las importaciones, las cuales se incrementaron a razón de 17.9% anual, factor que contribuyó a elevar la participación de las mismas dentro la oferta total del 13 al 30%, de 1995 a 2001.

La producción nacional, por el contrario, declinó a razón de 0.9% anual durante el mencionado periodo, de 248.0 a 234.6 mbd. Esta disminución se debió básicamente a la disminución en la producción por parte de Pemex Refinación (PR). Esta subsidiaria redujo su aportación a la oferta total de 15.4% en 1995 a 8.7% en 2001. Por su parte, PGPB aumentó su producción de 195.5 a 205.5 mbd, con una tasa media de crecimiento del 0.8% anual.

Cuadro 8
Oferta de gas LP en México
(mbd)

Concepto	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	tmca
Oferta	285.2	297.4	287.0	303.3	328.2	349.6	334.4	2.7%
Producción	248.0	243.6	213.5	226.1	234.4	228.9	234.6	(0.9)%
PGPB	195.5	186.7	176.8	195.9	201.2	203.6	205.5	0.8%
Refinación	44.1	54.8	36.6	30.1	33.1	25.2	29.0	(6.7)%
Petroquímica	8.4	2.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
Importaciones	37.2	53.8	73.5	77.2	93.8	120.7	99.8	17.9%

Fuente: Sener con base en información de PGPB

La producción de PGPB se encuentra desglosada en siete centros productores ubicados en distintas regiones del territorio nacional. La producción de PGPB prácticamente se ha mantenido constante durante el periodo 1995-2001. Las variaciones entre 1996 y 1997 son explicadas por el accidente de Cactus.

La producción de gas LP presenta dos efectos de acuerdo a la recepción de corrientes de PEP:

- Disminución gradual en la producción de condensados. En 1995 se registró una producción de 101 mbd, en 1999 se registró el nivel más bajo con 90 mbd. Actualmente la producción de condensados es de 106 mbd.
- Mayor disponibilidad de gas húmedo amargo y dulce, lo que ha mantenido la producción de gas LP alrededor de 200 mbd.

Cuadro 9
Producción de gas licuado de PGPB, 1995-2001
(mbd)

Centro	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total PGPB	196	187	177	196	201	204	206
Cactus	60	51	45	38	46	42	42
Cangrejera	41	44	46	52	42	34	38
Matapionche	3	3	3	3	2	3	3
Morelos	42	39	49	45	37	45	42
Nuevo Pemex	46	44	27	53	68	74	74
Poza Rica	3	4	5	3	2	2	2
Reynosa	1	1	1	3	4	4	4

Fuente: Sener con base en información de PGPB

Por su parte, la elaboración de gas LP en PR se lleva a cabo en las seis refinéras con que cuenta el sistema nacional de refinación. La producción de Refinación en los últimos años se explica por la construcción de proyectos de reconfiguración de Cadereyta y Madero, por el cambio de servicio de la planta fraccionadora de líquidos en Minatitlán en 1997 y por la entrada en operación de las plantas de alquilación en Salamanca, Salina Cruz y Tula en 1997 y 1999.

Cuadro 10
Producción de gas licuado de PR, 1995-2001
(mbd)

Refinería	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total PR	44.1	54.8	36.6	30.1	33.1	25.2	29.0
Cadereyta	6.0	5.3	5.8	5.0	1.9	0.8	1.9
Madero	6.7	4.7	4.4	3.3	3.9	2.4	0.9
Minatitlán	11.0	15.4	3.1	4.3	7.2	5.6	8.3
Salamanca	5.2	6.3	3.8	2.9	2.2	2.4	2.5
Salina Cruz	8.4	8.5	8.6	4.3	6.5	5.9	5.3
Tula	7.0	14.7	10.8	10.3	11.4	8.1	10.1

Fuente: Sener con base en información de PR

3.2.1 Infraestructura de distribución

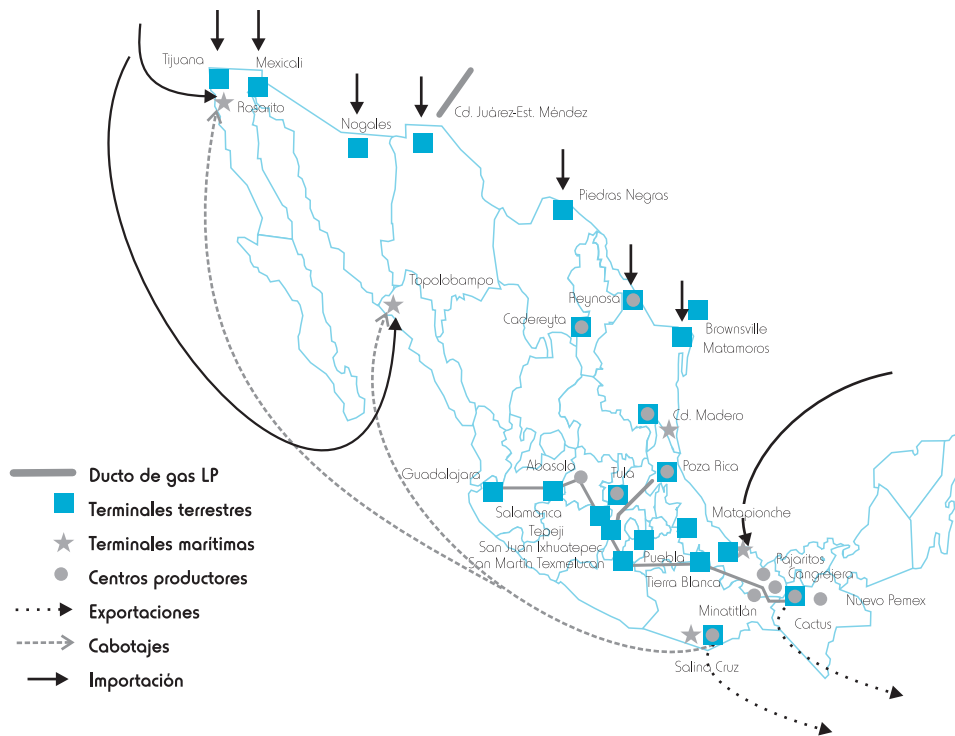
El abastecimiento de gas LP al mercado nacional involucra a diversos actores. PGPB, como responsable de las ventas de primera mano, utiliza en este proceso diversos medios de transporte para hacer llegar el producto, desde las instalaciones productivas y de importación, hasta las 26 terminales de distribución -tanto marítimas como terrestres- que operan en el país.

A partir de estos puntos, el producto se envía hacia las 858 plantas de distribución propiedad de particulares, en las cuales el

gas LP se almacena y posteriormente se distribuye mediante auto-tanques y recipientes portátiles a los usuarios finales.

En el siguiente mapa se presentan las principales rutas de importación y exportación del producto; los centros de producción; el sistema de ductos de transporte; la ubicación de las terminales de distribución -las cuales actúan como puntos de destino y enlace entre la plataforma productiva de Pemex y la infraestructura de los distribuidores- y los cabotajes que se llevan a cabo en la costa del Pacífico.

Lámina 9
Logística de la distribución de gas LP, 2001



3.2.2 Transporte

México cuenta con una infraestructura para el transporte de gas LP integrada por diversos sistemas de ductos; auto-tanques y buques gaseros, y tractocamiones con semi-remolques pertenecientes a la iniciativa privada.

Entre 1995 y 2001 se transportaron por distintos medios un total de 468.7 mbd, en promedio, de gas LP, de los cuales, 43.6% se transportaron por medio de ductos, 2.2% por medio de buque-tanques y 54.2% por medio de auto-tanques.

Cuadro II
Volumen transportado de gas LP por distintos medios (mbd)

Transporte	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Promedio del periodo
Total	403.1	415.6	456.4	485.8	527.5	548.1	444.4	468.7
Ducto	159.2	162.5	193.1	211.0	230.8	239.0	235.3	204.4
Buque-tanque	11.1	11.5	11.4	12.1	10.3	9.4	7.1	10.4
Auto-tanque	232.8	241.7	252.0	262.7	286.4	299.8	202.0	253.9

Fuente: PGPB

En materia de ductos de transporte de gas LP (LPG-ducto) el país cuenta con una red de 1,768 kilómetros de longitud; destaca el ducto troncal de PGPB que va desde Cactus a Guadalajara, el cual tiene una extensión total de 1,231 kilómetros y un diámetro que oscila entre 14 y 24 pulgadas.

Cuadro 12
Características principales de los LPG-ductos

Propietario	Trayectoria	Diámetro nominal Pulgadas	Longitud kilómetros	Capacidad mbd
PGPB	Cactus-Venta de Carpio	24	700	240/220/160
PGPB	Venta de Carpio-Santa Ana	20	58	160
PGPB	Nuevo Pemex-Cactus	16	10	160
PGPB	Pajaritos-Palomas	16	12	80
PGPB	Santa Ana-Guadalajara	14	473	65
PGPB	Minatitlán-Arroyo San Francisco	12	4	30
PGPB	Pajaritos-Minatitlán	16	12	20
PGPB	Venta de Carpio-San Juan Ixhuatepec	12	18	25
PGPB	Venta de Carpio-Poza Rica	4	210	3
PGPB	Jáltipan-Salina Cruz	12	233	30
PGPB	Hobbs-Estación Méndez	8	15	25
Penn Octane	Brownsville-Matamoros		10	16
Invalle	Tepeji del Río		0.6	25

Fuente: CRE y PGPB

En promedio, durante el año 2001, tres de los ductos principales con que cuenta PGPB transportaron un volumen global de 235.3 mbd; al ducto Cactus-Guadalajara le correspondió el 88.8% del volumen movilizado en los tres ductos mencionados, al de Hobbs-Estación Méndez el 7.5% y al de Jáltipan-Salina Cruz el 3.7% restante.

En relación con la infraestructura de transporte de gas LP por otros medios, la iniciativa privada posee 2,683 tractocamiones con semi-remolques para transportar el producto de las diferentes terminales de suministro de PGPB a las plantas de almacenamiento pertenecientes a las empresas distribuidoras.

El movimiento de producto por esta vía totalizó 202 mbd en 2001, para una participación de 45.5% respecto al volumen total transportado.

Por otra parte, en el último año solamente se movilizaron 7.1 mbd a través de cabotaje, 1.6% del total. Este movimiento se realiza con un buque-tanque el cual da servicio únicamente en el litoral del Pacífico.

3.2.3 Almacenamiento

México posee una infraestructura de 26 terminales de distribución de PGPB y 858 plantas de almacenamiento para distribución de la iniciativa privada.

La capacidad de almacenamiento nominal en dichas terminales asciende actualmente a 2,296 mil barriles de gas LP en términos nominales y 1,837 mil barriles por día en términos de bombeo, siendo la terminal refrigerada ubicada en Pajaritos, Veracruz la que cuenta con el mayor volumen de almacenamiento –1,000 miles de barriles–.

Cuadro 13
PGPB: Capacidad de almacenamiento en terminales de distribución, 2001

Terminal de distribución	Capacidad nominal (barriles)	Capacidad de bombeo (barriles)
Abasolo, Gto.	3,000	2,400
Brownsville, Tx.	Despacho directo de auto-tanque a auto-tanque	
Cactus, Chis.	40,000	32,000
Cadereyta, N L	45,000	36,000
Cd. Juárez, Chih.	30,000	24,000
Cd. Madero, Tams.	50,000	40,000
Matapionche, Ver.	11,250	9,000
Mexicali, B C	Despacho directo de carro-tanque a carro-tanque y de A/T a A/T*	
Nogales, Son.	Despacho directo por auto-tanque	
Terminal terrestre Pajaritos, Ver.	10,000	8,000
Piedras Negras, Coah.	Despacho directo de auto-tanque a auto-tanque	
Poza Rica, Ver.	30,000	24,000
Puebla, Pue.	60,000	48,000
Refrigerada Pajaritos, Ver.	1,000,000	800,000
Refrigerada Salina Cruz, Oax.	200,000	160,000
Reynosa, Tam.	8,400	6,720
Rosarito, B. C.	240,000	192,000
Salamanca, Gto.	40,000	32,000
Salina Cruz, Oax	4,000	3,200
San Juan Ixhuatepec, Méx.	0	0
San Martín, Texmelucan, Pue.	40,000	32,000
Tepeji del Río, Hgo.	4,500	3,600
Tierra Blanca, Ver.	30,000	24,000
Tijuana, B. C.	Despacho directo de carro-tanque a carro-tanque y de A/T a A/T*	
Topolobampo, Sin.	200,000	160,000
Tula, Hgo.	180,000	144,000
Zapopan, Jal.	70,000	56,000
Total	2,296,150	1,836,920

*Autotanque
Fuente: PGPB

La capacidad de suministro y el número de dispositivos de llenado de gas LP se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 14
Características de las terminales de distribución operadas por PGPB

Terminal de distribución	Recibe el producto de:	Capacidad de suministro mbd	Dispositivos de llenado
Abasolo, Gto.	lpg-ducto	60	10
Cactus, Chis.	cpg Cactus	24	4
Cadereyta, N. L.	Refinería Cadereyta	24	4
Ciudad Juárez, Chih.	Importación	36	6
Ciudad Madero, Tam.	Refinería Madero	18	3
Matapionche, Ver.	cpg Matapionche	12	2
Pajaritos, Ver.	cpg Cangrejera	12	2
Poza Rica, Ver.	cpg Poza Rica; lpg-ducto	24	4
Puebla, Pue.	lpg-ducto	48	8
Reynosa, Tam.	cpg Reynosa; importación	18	3
Rosarito, B. C.	Refinería Salina Cruz; lpg-ducto; cabotaje	24	4
Salina Cruz, Oax.	Refinería Salina Cruz	24	4
Tepeji del Río, Hgo.	lpg-ducto	60	10
Tierra Blanca, Ver.	lpg-ducto	24	4
Topolobampo, Sin.	Refinería Salina Cruz; lpg-ducto; cabotaje	24	4
Tula, Hgo.	Refinería Tula; lpg-ducto	36	6
Zapopan, Jal.	lpg-ducto	48	8
Total		515	86

Fuente: Pemex Gas y Petroquímica Básica

3.2.4 Distribución

La distribución de gas LP al público consumidor está a cargo de empresas privadas con capital cien por ciento nacional. Los permisionarios cuentan con una amplia infraestructura para desarrollar esta labor, entre la que se destaca la siguiente:

- Ochocientos cincuenta y ocho plantas de almacenamiento para distribución, con capacidades que oscilan entre los 145 y los 20,568 barriles.
- Seis mil vehículos que suministran gas LP a tanques estacionarios, estos últimos para almacenar volúmenes entre los 100 y los 5,000 litros. Dos mil de esos auto-tanques operan en la zona metropolitana de la Ciudad de México.
- Dieciocho mil vehículos orientados al reparto de cilindros portátiles de 20, 30 y 45 kilogramos; tres mil de ellos dan servicio en el Valle de México.

- Cerca de veinticuatro millones de recipientes portátiles en circulación para el abasto de gas LP a los hogares, los cuales conforman el 65 por ciento de la cadena de distribución.
- Mil trescientos sesenta y tres estaciones de gas LP para carburación registradas en toda la República.
- Cerca de 2,061 tractocamiones con semi-remolque utilizados para el transporte de gas LP propiedad de la iniciativa privada.

3.3 Comercio exterior

En el periodo 1995-2001, la balanza comercial de gas licuado de petróleo ha sido deficitaria. En términos de volumen, el déficit comercial neto del hidrocarburo fue de 12 mil barriles diarios en 1995 y de 97 mil barriles diarios en 2001.

Cuadro 12
Características principales de los LPG-ductos

Concepto	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Volumen (mbd)							
Exportaciones	25.1	22.7	5.4	4.2	4.5	5.5	3.1
Importaciones	37.2	53.8	73.5	77.2	93.8	120.7	99.8
Saldo	(12.1)	(31.1)	(68.1)	(72.9)	(89.4)	(115.2)	(96.7)
Valor (mmd)							
Exportaciones	131.8	141.7	35.2	19.6	25.7	54.3	33.0
Importaciones	239.4	430.9	519.5	404.1	630.8	1,261.0	865.0
Saldo	(107.6)	(289.2)	(484.3)	(384.5)	(605.1)	(1,206.7)	(832.0)

mmd: millones de dólares

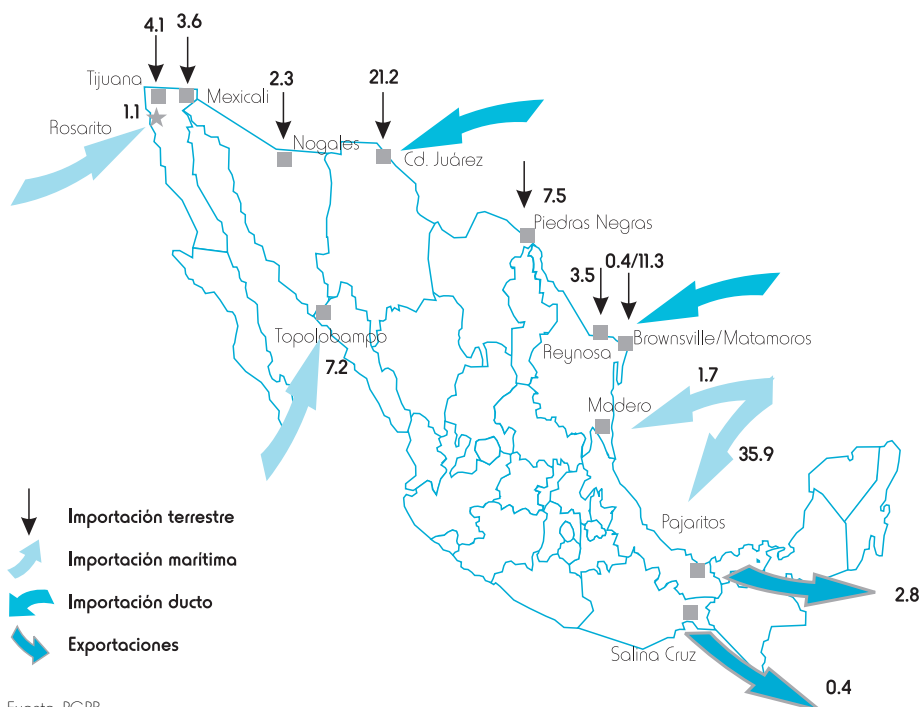
Fuente: Pemex, Informe Estadístico de Labores 2001

De acuerdo con su origen, las importaciones marítimas provienen principalmente de Argelia (44%), Noruega (21%) y Venezuela (7%), en tanto que las exportaciones se canalizan básicamente a Guatemala y Belice. Hasta 1991 México mantuvo una balanza comercial positiva con Estados Unidos, la cual fue deteriorándose poco a poco hasta llegar a ser deficitaria a partir de 1997, año en que se dejó de exportar a ese país.

El 46% de las importaciones de gas licuado son marítimas. En 2001, la terminal de Pajaritos recibió 78% de este total. La terminal que menor entrada de combustible presentó fue Rosarito, con un 2%.

Las importaciones terrestres representan 54% del total. Destacan Cd Juárez y Matamoros, los cuales representan 39% y 21% del total de las importaciones terrestres, respectivamente.

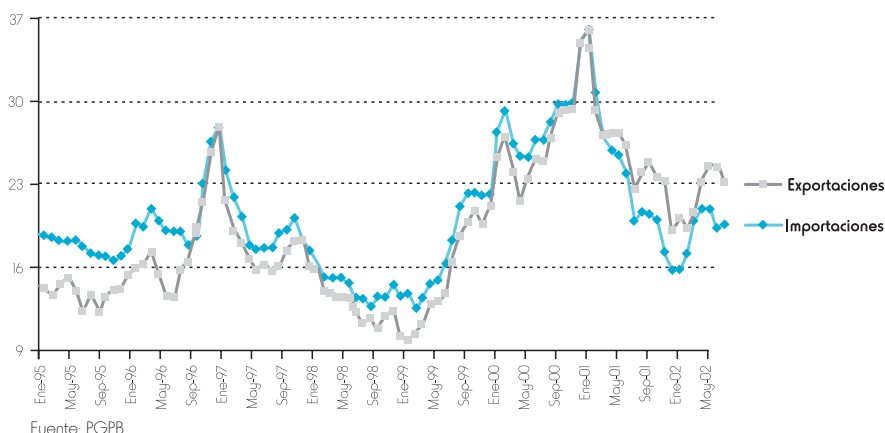
Lámina 10
Comercio exterior de gas LP, 2001
(mbd)



Fuente: PGPB

En la gráfica siguiente se muestran los precios que han prevalecido mensualmente en las importaciones y exportaciones de la mezcla propano-butano, entre 1995 y 2001. Se observa que los precios máximos en dicho periodo fueron alcanzados en enero de 2001, con un valor de 36.2 y 34.7 dólares por barril.

Gráfica 14
Precios de importación y exportación del gas LP
(dólares por barril)



3.4 Balance oferta–demanda

Durante el periodo 1995-2001, el balance de la oferta y la demanda de gas LP cambió sustancialmente. En 1995, únicamente se importaron 37.2 mbd para satisfacer la demanda interna (259.5 mbd), mientras que en 2001 fue necesario importar 99.8 mbd para cubrir la demanda (331.6 mbd). En 1995, las importaciones representaban 7% de la oferta total, mientras que en 2001 representaron 29.8%.

Durante este periodo, las ventas internas representaron la mayor parte de la demanda nacional. En 2001, el sector residencial representó 64% del total de las ventas internas del producto, pero su participación ha disminuido desde 1995 en 13 puntos porcentuales. En cambio, el sector autotransporte ha aumentado su participación en el total de las ventas internas. En 1995, representaban únicamente 2%, mientras que en 2001 representaron 11%.

Cuadro 16
Balance oferta-demanda de gas LP 1995-2001
(mbd)

Concepto	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	tmca(%)
Oferta	285.2	297.4	287.0	303.3	328.2	349.6	334.4	2.7
Producción	248.0	243.6	213.5	226.1	234.4	228.9	234.6	(0.9)
PGPB	195.5	186.7	176.8	195.9	201.2	203.6	205.5	0.8
Refinación	44.1	54.8	36.6	30.1	33.1	25.2	29.0	(6.7)
Petroquímica	8.4	2.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	(57.8)
Importaciones	37.2	53.8	73.5	77.2	93.8	120.7	99.8	17.9
Demanda	283.7	294.6	284.5	299.1	325.1	348.3	335.3	2.8
Ventas internas	255.3	265.3	278.3	287.3	311.5	329.7	324.7	4.1
Residencial	198.5	202.9	203.8	208.2	211.2	214.2	207.6	0.7
Servicios	32.6	30.3	37.2	35.2	40.7	46.3	47.7	6.5
Industrial	17.3	20.2	24.3	24.9	27.5	30.5	28.5	8.7
Autotransporte	4.4	6.8	7.6	12.8	25.9	33.1	34.4	40.7
Agropecuario	2.5	4.9	5.4	6.1	6.2	5.5	6.6	17.3
Ventas de propano y butanos	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	15.0
Sector petrolero	3.9	4.4	3.6	6.5	6.8	7.1	6.3	8.4
Pemex Refinación	0.1	0.1	2.9	6.0	6.3	6.3	5.4	115.9
Pemex Petroquímica	3.1	3.7	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	(37.1)
Pemex Gas y Petroquímica Básica	0.7	0.6	0.7	0.5	0.4	0.7	0.7	0.6
Exportaciones	25.1	22.7	5.4	4.2	4.5	5.5	3.1	(29.3)
Empaque en ductos	-	-	0.4	-	-	-	-	-
Barcos en tránsito	-	-	-	(0.0)	1.4	3.6	0.6	
Variación de inventarios	(0.8)	1.8	(3.5)	0.6	0.4	1.8	0.0	(64.7)
Diferencia estadística	1.5	2.9	2.4	4.2	3.1	1.3	0.9	

Fuente: Pemex

*Incluye el empaque de ductos, barcos en tránsito, variación de inventarios y diferencias estadísticas

4.1 Demanda de gas licuado de petróleo, 2002-2011

Al cierre del 2011, las ventas internas de gas LP ascenderán a un nivel de 434.7 mbd, lo que significa un crecimiento anual medio del 3% para el periodo de proyección. El incremento en la demanda de gas LP será motivada por todos los sectores que la componen, a excepción del residencial. El desplazamiento del gas LP en las casas-habitación, es una consecuencia de la expansión de las actividades de distribución de gas natural, sobre todo en la zona centro del país.

La composición sectorial de las ventas internas mostrará un cambio importante con relación a la participación del sector autotransporte. El comportamiento esperado en los precios relativos de las gasolinas y gas LP, tendrá como consecuencia un incremento considerable en la demanda del sector, al pasar de 10.6% de participación en el 2001 a 21.9% en 2011.

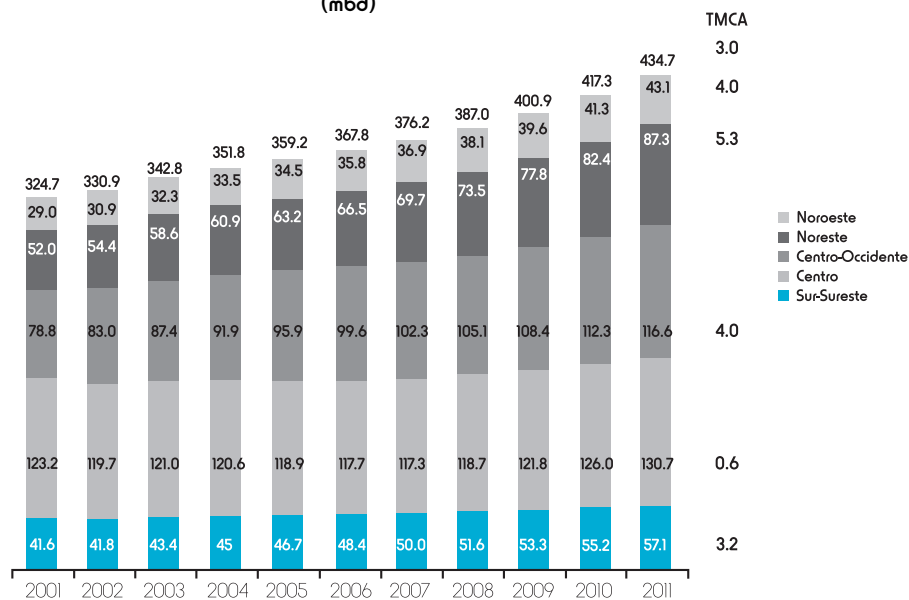
Cuadro 17
Consumo sectorial de gas LP, 2001-2011
(mbd)

Sector	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	tmca	Estructura porcentual (%)	
													2001	2011
Total	324.7	330.9	342.8	351.8	359.2	367.8	376.2	387.0	400.9	417.3	434.7	3.0	100.0	100.0
Residencial	207.6	212.0	211.8	208.6	204.4	200.4	197.3	196.2	197.1	199.5	202.6	-0.2	63.9	46.6
Servicios	47.7	46.8	48.4	50.5	53.0	55.6	57.9	60.8	64.6	69.3	74.1	4.5	14.7	17.0
Industrial	28.5	28.6	30.6	32.8	34.7	37.3	39.7	42.2	45.9	50.1	54.1	6.6	8.8	12.4
Autotransporte	34.4	36.9	45.1	52.9	59.8	67.2	73.9	79.8	85.1	89.9	95.1	10.7	10.6	21.9
Agropecuario	6.6	6.7	6.8	6.9	7.2	7.4	7.5	7.9	8.2	8.6	8.9	3.0	2.0	2.0

Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

La región Centro conservará su primer lugar en el consumo de gas LP. Sin embargo, como consecuencia de la influencia del gas natural en la zona, su tasa de crecimiento promedio anual se nivelará en el orden del 0.6%. Las regiones Centro-Occidente y Noreste mostrarán incrementos importantes en su desarrollo económico, hecho que se manifestará en un desarrollo promedio anual en sus demandas de 4% y 5.3%, respectivamente.

Gráfica 15
Consumo regional de gas LP, 2001-2011
(mbd)



Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

4.1.1 Sector residencial

En el futuro se espera una importante sustitución de gas LP por gas natural en el sector residencial, con una reducción en la participación de gas LP de 19.7 puntos porcentuales dentro de la demanda total, derivada de la ampliación de la red de distribución de gas natural, sobre todo en las regiones Centro y Noreste. La demanda total del gas LP en este sector disminuirá para el período de proyección en 5.0 mbd. A pesar de esto, la demanda de gas LP en las casas-habitación seguirá siendo la más importante, ya que su participación en el consumo¹ del sector se ubicará en más del 70%.

¹ La energía requerida para los hogares, se refiere a la suma de los consumos de gas LP y gas natural, no se incluye electricidad o leña.

Cuadro 18
Sustitución de gas LP por gas natural,
sectores residencial, servicios y agropecuario

Sector	Producto	MBD de gas LP equivalente			Participación (%)			tmca (%)	
		2001	2006	2011	2001	2006	2011	2001-2006	2001-2011
	Total	224.2	252.2	278.1	100.0	100.0	100.0	2.4	2.2
Residencial	Gas Natural	16.6	51.8	75.5	7.4	20.5	27.1	25.6	16.4
	Gas LP	207.6	200.4	202.6	92.6	79.5	72.9	-0.7	-0.2
	Total	53.0	70.4	100.3	100.0	100.0	100.0	5.9	6.6
Servicios	Gas Natural	5.3	14.9	26.1	10.1	21.1	26.1	22.7	17.2
	Gas LP	47.7	55.6	74.1	89.9	78.9	73.9	3.1	4.5
Agropecuario	Gas LP	6.6	7.4	8.9	100.0	100.0	100.0	2.3	3.0

Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

De esta forma, las regiones Noreste y Centro mostrarán demandas con tasas de crecimiento negativas. La región Centro-Occidente mantendrá un nivel de demanda para el 2011 similar al reportado en el 2001; la falta de crecimiento en esta región se debe al reciente inicio de operaciones de distribución de gas natural en la zona geográfica (ZG) Bajío (1999); así como Bajío Norte (2000) y Guadalajara (2001).

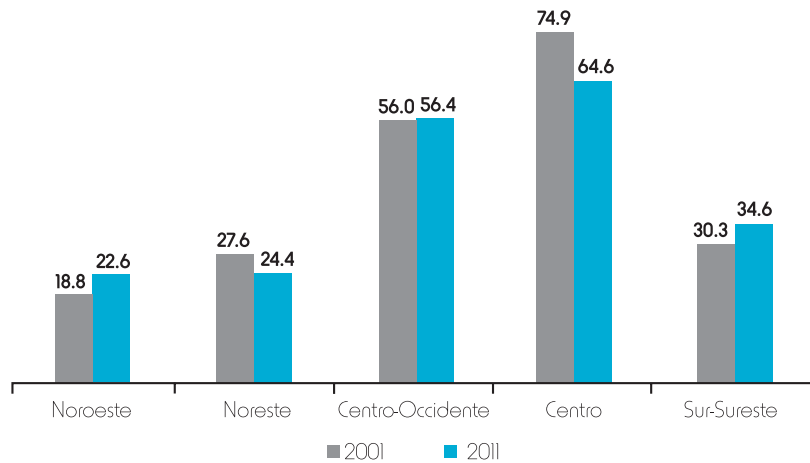
Cuadro 19
Demanda regional de gas LP, sector residencial, 2001-2011
(mbd)

Región	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	tmca(%)
Total	207.6	212.0	211.8	208.6	204.4	200.4	197.3	196.2	197.1	199.5	202.6	-0.2
Noroeste	18.8	20.3	20.6	20.6	20.7	20.9	21.1	21.4	21.8	22.2	22.6	1.9
Noreste	27.6	28.0	27.7	26.3	25.0	24.1	23.5	23.3	23.5	23.9	24.4	-1.3
Centro-Occidente	56.0	56.7	57.4	57.9	57.8	57.2	56.2	55.5	55.3	55.6	56.4	0.1
Centro	74.9	77.0	75.6	72.8	69.3	66.2	63.9	63.0	63.0	63.7	64.6	-1.5
Sur-Sureste	30.3	30.0	30.5	31.0	31.6	32.1	32.6	33.0	33.5	34.1	34.6	1.3

Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

Por otro lado, se espera que la región Sur-Sureste aumente su consumo de gas LP en 4.3 mbd para el período 2001-2011. Además, en esta región se prevé cierta competencia del gas natural por las actividades de las futuras ZGs de Pachuca-Hidalgo y Mérida.

Gráfica 16
Demanda regional de gas LP, sector residencial, 2001-2011
 (mbd)



Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

4.1.2 Sector servicios

Contrario a lo que se espera con la demanda del sector residencial, el de servicios aumentará su consumo de gas LP de 47.7 (2001) a 74.1 mbd (2011); aunque la participación del gas LP bajará de 89.9 a 73.9%, el mayor dinamismo de la demanda de combustibles en este sector permitirá que el gas LP mantenga tasas de crecimiento positivas en las 5 regiones del país.

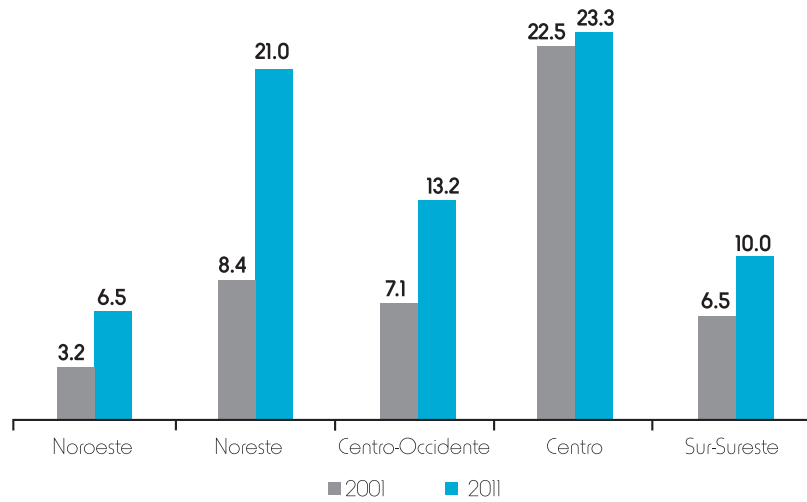
Cuadro 20
Demanda regional de gas LP, sector servicios, 2001-2011
 (mbd)

Región	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	tmca(%)
Total	47.7	46.8	48.4	50.5	53.0	55.6	57.9	60.8	64.6	69.3	74.1	4.5
Noroeste	3.2	3.6	3.7	4.0	4.3	4.6	4.8	5.2	5.6	6.0	6.5	7.3
Noreste	8.4	9.6	10.2	11.1	12.3	13.6	14.8	16.1	17.6	19.3	21.0	9.6
Centro-Occidente	7.1	8.2	8.6	9.1	9.8	10.4	10.8	11.2	11.8	12.5	13.2	6.5
Centro	22.5	19.2	19.5	19.5	19.5	19.4	19.5	19.9	20.8	22.0	23.3	0.4
Sur-Sureste	6.5	6.2	6.5	6.8	7.2	7.6	8.0	8.4	8.9	9.5	10.0	4.5

Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

El escaso crecimiento de la demanda de gas LP en la región Centro, refleja la expansión de las redes de distribución de Cuautitlán- Texcoco y Distrito Federal en la ZMVM y, en menor medida, de Toluca, Puebla-Tlaxcala, Cuernavaca y Pachuca.

Gráfica 17
Demanda regional de gas LP, sector servicios, 2001-2011
 (mbd)



Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

4.1.3 Sector autotransporte

La tenencia de vehículos *per capita* en México ha crecido considerablemente en los últimos años, de 0.1 en el año 1982 a 0.2 en el 2000.

Cuadro 21
Crecimiento del parque vehicular, 1982-2000

Vehículos	1982	1985	1990	1995	2000 tmca	(%)
Millones de unidades	6.4	7.5	9.6	12.1	16.3	5.3
<i>Per capita</i> (unidades/habitante)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	3.2

Fuente: IMP, con base en Conapo e INEGI.

Un análisis a detalle para el periodo 1993-2000, mostró tasas de crecimiento nacionales de 4.8, 1.9 y 3.6% para el parque vehicular, la población y el PIB, respectivamente. Lo anterior implica un crecimiento más rápido del parque *per capita*, que el PIB *per capita*; ya que registraron tasas de crecimiento en el mismo período de 2.9 y 1.7%, en cada caso.

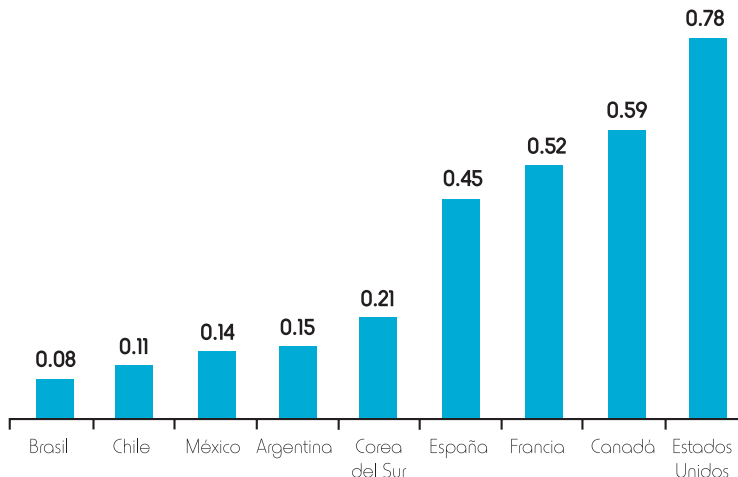
Cuadro 22
Evolución regional del parque vehicular, población y PIB, 1993-2000
 (tasas medias de crecimiento anual)

Concepto	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste	Nacional
Parque vehicular	4.2	5.3	5.8	3.7	6.5	4.8
Población	2.0	1.9	1.9	1.9	1.7	1.9
PIB	4.1	4.7	3.6	3.3	2.4	3.6
Parque <i>per capita</i>	2.2	3.4	3.8	1.8	4.7	2.9
PIB <i>per capita</i>	2.1	2.8	1.7	1.4	0.7	1.7

Fuente: IMP, con base en Conapo e INEGI.

Al comparar la tenencia *per capita* en México con la de otros países, se nota que el país aún tiene bajos niveles de densidad automotriz.

Gráfica 18
Tenencia per capita de vehículos automotores
en países seleccionados, 1996 (vehículos/habitante)



Fuente: IMP, Dargay y Gately (2001). Modeling Global Vehicle Ownership. Ensayo presentado en la 9a World Conference on Transport Research, Seúl, 22 de julio del 2001.

Si se supone que México en este aspecto sigue el camino de países más desarrollados económicamente, se puede afirmar que tendría un parque vehicular en rápido crecimiento durante las próximas décadas.

Bajo esta perspectiva se realizó una proyección de la tenencia del parque vehicular para los próximos diez años.

Cuadro 23
Parque vehicular a gasolina, gas LP y GNC, 1993-2011
(millones de unidades)

Región	1993	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	tmca	tmca
														1993-2000	2000-2011
Total	11.3	15.8	16.5	17.4	18.4	19.4	20.5	21.7	22.9	24.2	25.6	27.1	28.7	4.8	5.6
Noroeste	1.3	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.0	4.2	5.1
Noreste	2.1	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.1	4.4	4.7	5.0	5.4	5.8	6.1	5.3	6.7
Centro-Occidente	2.3	3.5	3.6	3.8	4.0	4.2	4.3	4.5	4.7	4.8	5.0	5.2	5.3	5.8	3.9
Centro	4.4	5.7	5.9	6.3	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10.0	10.7	11.5	3.7	6.7
Sur-Sureste	1.2	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	6.5	3.3

Los datos del año 2000 son la última referencia histórica disponible.
Fuente: IMP, con base en Banco Mundial, Dargay y Gately (2001), Conapo e INEGI.

Este pronóstico tendrá un efecto directo en la demanda de combustibles, aunque éste se amortiguará por mejoras en las eficiencias de los automotores. El consumo de combustibles automotrices está conceptualmente determinado por diversos factores que influyen, tanto en la inversión en equipo de transporte, como en el grado de utilización del equipo existente.

En el primer caso los factores relevantes son: ingreso, número de habitantes, densidad poblacional, disponibilidad de créditos, elección del tipo de vehículo y su combustible, tenencia múltiple de vehículos, combustibles alternativos y sus precios relativos, costos de conversión de vehículos al uso de combustibles alternativos y la infraestructura disponible de estaciones de servicio de los distintos combustibles. Las decisiones tomadas acerca de estos elementos determinarán las características del acervo vehicular en cada año.

Para el segundo caso, los factores que intervienen con el grado de utilización son: *demanda de transporte*, la cual depende a su vez del

nivel de ingreso del usuario y de las distancias recorridas (origen-destino); *elección entre los tipos de transporte accesibles*, la cual depende de la infraestructura de transporte público, costos relativos, tiempos relativos de desplazamiento y aspectos de seguridad y confort, entre otros.

Por el momento, en México no está disponible la información para identificar en términos cuantitativos las anteriores consideraciones. Los datos disponibles indican que el consumo promedio diario por vehículo, se ha reducido considerablemente en los noventa, al pasar de 9.3 litros de gas LP equivalente en el año 1993 a 7.6 en el 2001 o, en términos de gasolina, 6.8 y 5.6 litros, respectivamente.

La demanda futura de gasolinas, gas LP carburante y gas natural comprimido (GNC) en conjunto, llegará a los 1,177.1 mbd de gas LP equivalente en el 2011, con una tasa media de crecimiento anual de 4.1%.

Cuadro 24
Demanda regional de gasolinas, gas LP carburante y GNC, 1993-2011
(miles de barriles diarios de gas LP equivalente)

Región	1993	1997	2001	2006	2011	tmca	
						1993-2001	2001-2011
Noroeste	81.9	88.3	97.5	114.6	137.1	2.2	3.5
Noreste	124.2	129.9	148.9	196.2	263.7	2.3	5.9
Centro-Occidente	143.9	151.6	181.7	213.7	264.7	3.0	3.8
Centro	220.4	229.0	254.0	295.3	346.8	1.8	3.2
Sur-Sureste	90.2	95.3	106.9	126.6	164.8	2.1	4.4
Nacional	660.8	694.1	789.1	946.5	1,177.1	2.2	4.1
Parque vehicular (millones de unidades)	11.3	12.9	16.5	21.7	28.7	4.8	5.7
Combustible/vehículo (litros diarios de gas LP equivalente)	9.3	8.6	7.6	6.9	6.5	-2.5	-1.5

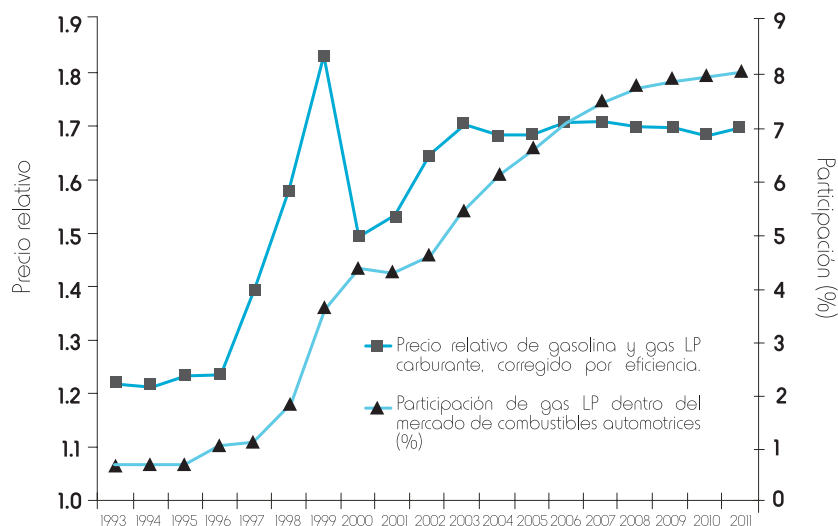
Fuente: IMP, con base en Banco Mundial, Banxico, Dargay y Gately (2001), Conapo, INEGI y Pemex.

Por otra parte, para satisfacer la demanda del gas LP en el sector autotransporte, al cierre del 2001, se expidieron 1,753 permisos para estaciones de carburación, de las cuales 1,480 son del tipo comercial (84.4%) y 273 de autoabasto (15.6%). De este total de permisos, el 96% de las estaciones se encuentran operando y el resto están en etapa de construcción.

El parque vehicular a gas LP registrado en 2001 fue de 279,867 vehículos con una demanda de gas LP de 34.4 mbd. El crecimiento futuro del parque a gas LP depende principalmente de dos factores: el crecimiento del parque total y los precios relativos de gasolina y gas LP.

En la gráfica 16 se muestran las trayectorias del precio relativo y la participación del gas LP en el consumo de combustibles automotrices. El precio relativo de la gasolina con respecto al gas LP bajó considerablemente del 2000 al 2001, ocasionando, junto con la recesión económica, un estancamiento de las conversiones a gas LP. Sin embargo, se prevé una alza en este precio relativo hasta el año 2003 y una estabilización en los años posteriores. Esto implica un amplio margen de ventaja para el uso de gas LP en el sector automotriz y se espera que su participación aumente de 4.3% en el 2001 a 8.1% en el 2011.

Gráfica 19
Precio relativo de gasolinas y gas LP carburante, corregido por eficiencia, y la participación de gas LP en el mercado de combustibles automotrices, 2001-2011



Fuente: IMP, con base en Banco Mundial, Banxico, Dargay y Gately (2001), Conapo, INEGI, Sener, Pemex y empresas privadas.

Por el momento, no se espera una competencia importante del GNC, ya que la conversión a gas LP es más económica. Asimismo, no se estima que se desarrolle considerablemente el número de estaciones de servicio de GNC. Lo anterior reduce las posibilidades del uso de GNC a vehículos con recorridos largos y locales, como microbuses y taxis, mientras que el gas LP se utiliza en todo tipo de vehículo, además de que cuenta con un número de estaciones de servicio en rápido crecimiento.

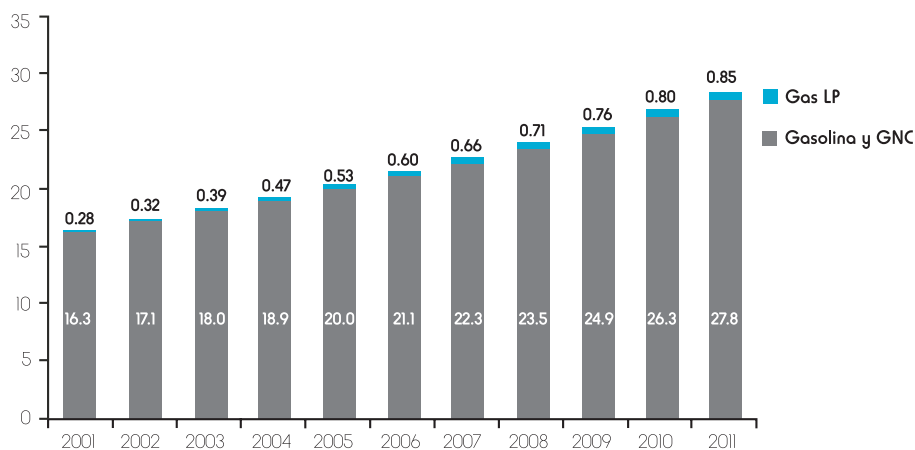
Cuadro 25
Participación de gasolina, gas LP y GNC en el mercado del autotransporte, 2001-2011 (porcentajes)

Concepto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
En términos de combustibles											
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gasolina	95.6	95.3	94.4	93.6	93.1	92.5	92.1	91.8	91.6	91.5	91.4
Gas LP	4.3	4.6	5.4	6.1	6.6	7.1	7.5	7.8	7.9	8.0	8.1
GNC	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
En términos de vehículos											
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gasolina	98.3	98.2	97.8	97.6	97.4	97.2	97.0	96.9	96.9	96.9	96.8
Gas LP	1.7	1.8	2.1	2.4	2.6	2.7	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0
GNC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2

Fuente: IMP, con base en Banco Mundial, Banxico, Dargay y Gately (2001), Conapo, INEGI, Sener, Pemex y empresas privadas.

Adicionalmente, se observa que la penetración en términos de combustibles es mucho mayor que la de vehículos, lo cual indica que el gas LP se emplea en unidades con un consumo relativamente alto de combustible. De tal manera, que a pesar de la creciente importancia del gas LP en el mercado automotriz, este combustible abarcará un reducido número de automotores.

Gráfico 20
Parque a gasolina, gas LP y GNC 2001-2011
(millones de vehículos)



Fuente: IMP, con base en Banco Mundial, Banxico, Dargay y Gately (2001), Conapo, INEGI, Sener, Pemex y empresas privadas.

Por otra parte, la demanda regional se comportará de la siguiente manera: a) Centro-Occidente, con un consumo que pasará de 10.5 a 37.1 mbd durante el periodo 2001-2011, que representa la TMCA más alta de este sector (13.5%); b) Noreste, cuyo consumo pasará de 9.1 a 27.8 mbd, con un crecimiento anual medio de 11.8%, y c) Centro, que presentará un consumo de 8 a 14.9 mbd en el lapso considerado, por lo que su TMCA será de 6.4%. Estas tres regiones representarán al año 2011, 84% de la demanda nacional de gas LP carburante.

Finalmente, las regiones Sur-Sureste y Noroeste serán las que menor demanda de este combustible presenten en el periodo de proyección, ya que sus consumos pasarán de 3.1 a 8.7 mbd, y de 3.7 a 6.5 mbd, respectivamente, en el transcurso del periodo de estudio, representando así el restante 16% del consumo nacional en este sector, al final de la estimación.

Cuadro 26
Demanda regional de gas LP, sector autotransporte, 2001-2011
(mbd)

Región	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	tmca(%)
Total	34.4	36.9	45.1	52.9	59.8	67.2	73.9	79.8	85.1	89.9	95.1	10.7
Noroeste	3.7	3.3	4.0	4.6	4.9	5.3	5.6	5.9	6.1	6.3	6.5	5.9
Noreste	9.1	10.0	12.3	14.5	16.5	18.8	20.9	22.8	24.5	26.1	27.8	11.8
Centro-Occidente	10.5	12.3	15.5	18.7	21.7	24.9	27.9	30.5	32.9	34.9	37.1	13.5
Centro	8.0	7.7	9.1	10.3	11.2	12.1	12.9	13.5	14.0	14.4	14.9	6.4
Sur-Sureste	3.1	3.5	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.7	8.2	8.7	10.8

Fuente: IMP, con base en Banco Mundial, Banxico, Dargay y Gately (2001), Conapo, INEGI, Sener, Pemex y empresas privadas.

4.1.4 Sector industrial

La demanda de gas LP para uso industrial se analizó en forma integral junto con dos combustibles relevantes: el gas natural y el combustóleo. Al revisar el futuro de la participación del gas LP frente al total de energía que requerirá la industria, se puede apreciar que para el 2002, el gas LP penetrará en este mercado en 7.2%. En vista de que el escenario macroeconómico para la industria manufacturera del país apunta hacia un crecimiento promedio de 5.3%, la participación del gas LP en el mercado de combustibles de este sector podría alcanzar el 9.9% al cierre del 2011.

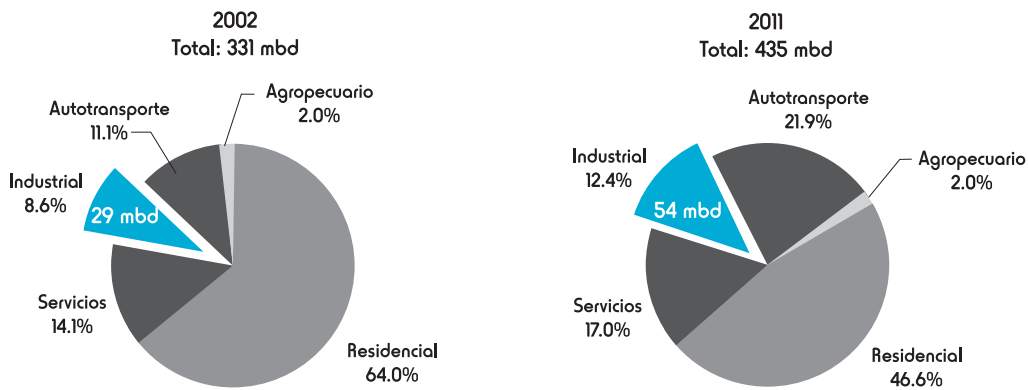
Cuadro 27
Demanda nacional de combustibles del sector industrial, 2001-2011
(miles de barriles diarios de gas LP equivalente)

Año	Combustibles industrial			Total	Penetración con del gas LP relación al total (%)	Tasa de crecimiento			Total
	Gas LP	Combustóleo	Gas natural			Gas LP	Combustóleo	Gas natural	
2001	28.5	137.8	217.0	383.2	7.4				
2002	28.6	129.2	238.9	396.6	7.2	0.5	-6.2	10.1	3.5
2003	30.6	113.5	266.9	411.0	7.4	7.0	-12.1	11.8	3.6
2004	32.8	100.9	290.8	424.5	7.7	7.3	-11.1	8.9	3.3
2005	34.7	87.2	312.7	434.6	8.0	5.7	-13.5	7.5	2.4
2006	37.3	74.9	341.0	453.2	8.2	7.4	-14.1	9.1	4.3
2007	39.7	72.4	359.9	472.0	8.4	6.4	-3.3	5.5	4.2
2008	42.2	70.2	371.9	484.3	8.7	6.5	-3.1	3.3	2.6
2009	45.9	68.4	389.6	503.9	9.1	8.7	-2.6	4.8	4.0
2010	50.1	66.7	409.7	526.5	9.5	9.1	-2.4	5.1	4.5
2011	54.1	64.7	428.5	547.3	9.9	8.1	-3.0	4.6	4.0
t m c a	6.6	-7.3	7.0	3.6					

Fuente: IMP, con base en Banxico, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

La industria seguirá siendo uno de los sectores con menor demanda en el mercado nacional de gas LP. En el 2002, su participación alcanzará el 8.6% del total de las ventas internas. Con base a una demanda estimada de 54.1 mbd, se espera que en el 2011 este sector incremente su contribución a un nivel de 12.4%.

Gráfica 21
Participación sectorial en las ventas internas de gas LP, 2002 y 2011



Fuente: IMP, con base en Banxico, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

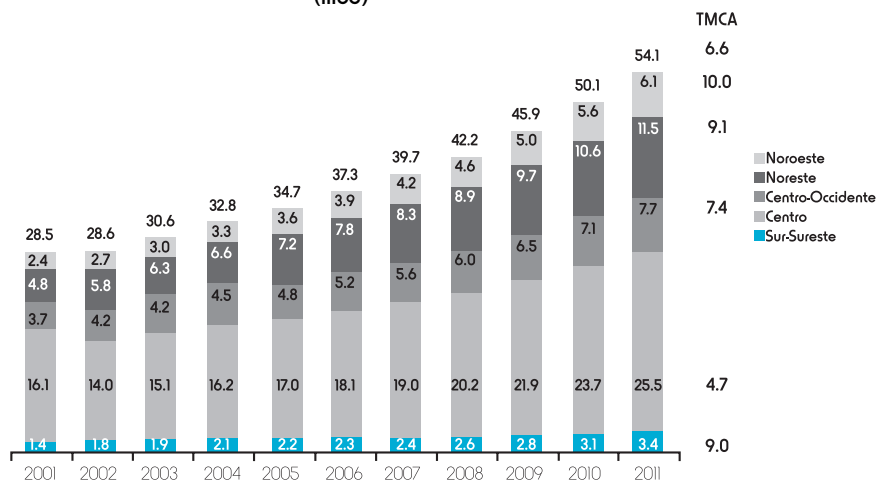
La estimación de la demanda de gas LP para el sector industrial, se realizó con base a la extrapolación de un modelo generado a partir del método de regresiones aparentemente no relacionadas. De esta forma, se establecieron las elasticidades-PIB a nivel regional en forma simultánea.

Los resultados de esta estimación muestran que el mayor volumen de gas LP seguirá prevaleciendo en la región Centro. Sin embargo, su dinámica de crecimiento se rezagará frente al resto

de las regiones. Este fenómeno se explica por dos elementos: a) es la región que cuenta con la mayor maduración en este sector del mercado y b) a la mayor disponibilidad y competencia frente a la distribución de gas natural que se espera en la zona.

Las regiones con mayor expectativa de crecimiento son la Noroeste y Noreste, ya que desarrollarán tasas de crecimiento promedio anual de 10% y 9.1%, respectivamente.

Gráfica 22
Demanda regional de gas LP, sector industrial, 2001-2011 (mbd)



Fuente: IMP, con base en Banxico, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

A pesar de que el sector mostrará un crecimiento sostenido en sus requerimientos de gas LP, es claro que no se compara con la importancia que cobrará el gas natural como combustible industrial. Mientras que en el 2011 el gas LP tendrá una influencia de 9.9% en este mercado, el gas natural alcanzará una penetración de 78.3%. Este fenómeno será en parte el resultado de:

- La ampliación de la infraestructura de las zonas de distribución de gas natural vigentes.
- El desarrollo de nuevas ZG para la distribución de gas natural.
- Al incremento de las sociedades de autoabastecimiento de gas natural.

El gas LP prevalecerá sobre todo en aquellas zonas y ramas industriales donde no se cuenta con otra alternativa energética viable o bien, en aquellas empresas donde por su naturaleza, tamaño y escala, resulta más conveniente el uso del gas LP, ejemplo de ello son segmentos de actividades orfebres, la cerámica y del vidrio.

4.1.5 Sector agropecuario

Se estima que la demanda nacional de gas LP en el sector agropecuario pase de 6.6 a 8.9 mbd, para el periodo 2001-2011. Su demanda radica principalmente en el uso de este energético en granjas.

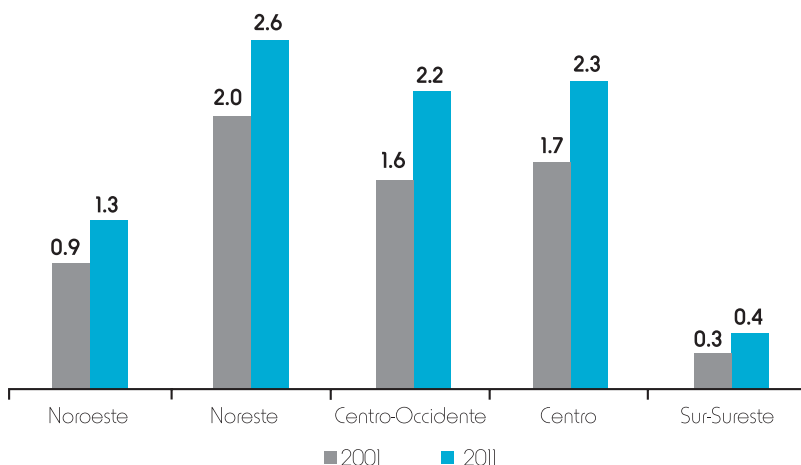
Cuadro 28
Demanda regional de gas LP, sector agropecuario, 2001-2011 (mbd)

Región	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	tmca(%)
Total	6.6	6.7	6.8	6.9	7.2	7.4	7.5	7.9	8.2	8.6	8.9	3.0
Noroeste	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	2.9
Noreste	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.5
Centro-Occidente	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	3.5
Centro	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	3.0
Sur-Sureste	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.3

Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

La región con mayor demanda de este combustible será la Noreste, que mostrará consumos de 2 a 2.6 mbd, en el lapso 2001-2011, con una TMCA de 2.5%; en contraste, se observa que la región Sur-Sureste tendrá el menor consumo al pasar de 0.3 a 0.4 mbd en igual periodo, aunque su crecimiento promedio anual se ubicará en 4.3%.

Gráfica 23
Demanda regional de gas LP, sector agropecuario, 2001-2011 (mbd)



Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

4.2 Oferta de gas licuado de petróleo, 2002-2011

El gas LP mexicano provendrá de dos fuentes: los líquidos del gas y la refinación del petróleo crudo. Se estima que la primera aportará la mayor cantidad del producto, y la segunda sólo proveerá cantidades marginales del mismo.

PGPB, a partir del fraccionamiento de los líquidos de gas, obtendrá el 87.3% del gas LP que se estima será producido en el 2002; el 12.7% restante será responsabilidad de PR, la cual lo obtendrá como resultante de la refinación del crudo. Se prevé que en el 2011, estas proporciones serán de 83.5% para PGPB y de 16.5% para PR.

La producción de gas LP depende tanto de la disponibilidad de gas húmedo (amargo y dulce) como de los condensados que se producen en la extracción de hidrocarburos. Los yacimientos de gas no asociado producen una menor cantidad de líquidos.

Según las expectativas de PEP, de la producción de gas natural que entregará a PGPB en el 2002, el 72.5% será gas húmedo amargo, el

11.6% gas húmedo dulce y el 15.9% restante gas seco. En el 2011 estos porcentajes serán de 48%; 22%; y 30%, respectivamente.

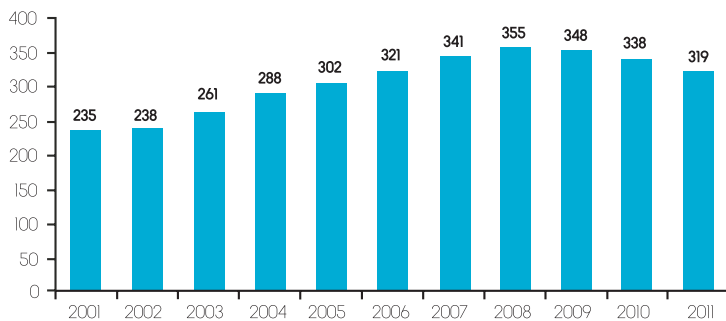
Así, habrá un cambio en los patrones de oferta de gas natural. La participación del gas natural húmedo, del que podrá extraerse gas LP, pasará de 84.1% en el 2002 a 70% en 2011.

La disponibilidad de gas natural amargo y dulce crecerá a una tmca de 3.1% ciento, al subir de 3,756.3 mmpcd (millones de pies cúbicos diarios) en el 2002 a 4,949.1 mmpcd en el 2011. El gas húmedo amargo aumentará a un ritmo medio de 0.5% anual, el cual será menor al que se prevé para el gas húmedo dulce, que se incrementará a una tmca de 13.0%.

Entre el 2002 y el 2011, se espera que la disponibilidad de condensados se incremente de 91.4 a 98.6 mbd, lo que significará una tmca de 0.9%.

La producción del combustible subirá de 234.6 mbd en el 2001 a 319.1 mbd en el 2011, lo que significa un aumento del 3.1% promedio anual.

Gráfica 24
Evolución esperada de la producción total de gas LP, 2001-2011
(miles de barriles diarios)



Fuente: PGPB.

4.2.1 Requerimientos de inversión, 2002-2011

En los últimos años, la industria del gas L.P. en México se ha caracterizado por su dinamismo y madurez, a futuro este comportamiento prevalecerá. Se espera un fortalecimiento en el marco regulador que fomente la competencia y la competitividad en el mercado, ofreciendo nuevas oportunidades y compromisos para los participantes de esta industria.

Para el periodo 2002-2011, PGPB enfrentará el reto de participar en un mercado que crecerá a una tasa anual de 3%, con un nivel de importaciones que representará en promedio 21% de la oferta, cabe señalar que esta participación es menor a la observada en el año 2001, la cuál se ubicó en 30%. La principal razón de esta mejoría radica en el incremento esperado de la producción nacional de gas LP.

Ante este panorama, la cartera de proyectos de inversión de PGPB en materia de gas L.P. está construida para responder en la participación activa de un mercado con competencia efectiva, la cuál visualiza ofrecer el producto con las mejores condiciones y servicios del mercado.

Esta cartera esta conformada por dos grandes rubros, el transporte y la distribución, en el primero se tienen previstos los trabajos en estaciones de bombeo y los ductos para Gas L.P. y, para el segundo lo referente al mantenimiento, modernización y crecimiento de la Terminales de Distribución.

La inversión total programada asciende a 5,860 millones de pesos del 2002, de las cuales 74% será destinada al rubro de transporte (ductos) y el resto a las terminales de distribución.

Los principales proyectos en la distribución se encuentran previstos para ampliar y consolidar la participación de PGPB en el mercado del Pacífico (Lázaro Cárdenas), así como el mercado del centro del país (Golfo Norte y San Luis Potosí).

4.3 Balance nacional de gas licuado de petróleo, 2001-2011

Este balance se forma principalmente de dos rubros: a) la oferta, que comprende la producción nacional de los diferentes centros procesadores de gas PGPB, a la cual se adicionan las importaciones, y b) la demanda, donde se incorporan las ventas internas, los compromisos con petroquímicas de particulares, los autoconsumos del sector petrolero y las exportaciones.

El escenario de oferta (escenario mínimo de equilibrio nacional), en combinación con el escenario base de demanda, indican que la oferta total al 2011 de este combustible será de 447.2 mbd, con una TCMA de 2.9%. Mientras tanto, las importaciones habrán de disminuir del año 2002 al 2007 (96.5 a 49.9 mbd), situándose al final de la proyección en 128.1 mbd, y conservando un crecimiento promedio de 2.5% a lo largo de la proyección.

Por otra parte, el principal productor nacional de gas LP será PGPB, con una participación promedio de 85.5%, mientras que PR aportará el 14.5% restante, durante el periodo 2002-2011.

Cuadro 29
Balance nacional de gas licuado de petróleo, 2001-2011
Escenario mínimo de equilibrio nacional y demanda base

Concepto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	tmca 2001-2011
Oferta	334.4	334.9	349.4	362.9	371.6	380.2	391.2	405.2	413.3	429.7	447.2	2.9%
Producción	234.6	238.5	260.7	288.0	301.6	320.7	341.3	354.9	347.9	338.3	319.1	3.1%
PGPB	205.5	208.3	230.0	245.7	259.9	269.0	290.6	302.6	296.0	286.1	266.5	2.6%
Refinación	29.0	30.2	30.7	42.3	41.7	51.6	50.7	52.3	51.9	52.2	52.6	6.1%
Petroquímica	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones	99.8	96.5	88.8	74.9	70.0	59.6	49.9	50.3	65.4	91.4	128.1	2.5%
Demanda	335.3	336.4	349.4	362.9	371.6	380.2	391.2	405.2	413.3	429.7	447.2	2.9%
Ventas internas	324.7	330.9	342.8	351.8	359.2	367.8	376.2	387.0	400.9	417.3	434.7	3.0%
Residencial	207.6	212.0	211.8	208.6	204.4	200.4	197.3	196.2	197.1	199.5	202.6	(0.2%)
Servicios	47.7	46.8	48.4	50.5	53.0	55.6	57.9	60.8	64.6	69.3	74.1	4.5%
Industrial	28.5	28.6	30.6	32.8	34.7	37.3	39.7	42.2	45.9	50.1	54.1	6.6%
Autotransporte	34.4	36.9	45.1	52.9	59.8	67.2	73.9	79.8	85.1	89.9	95.1	10.7%
Agropecuario	6.6	6.7	6.8	6.9	7.2	7.4	7.5	7.9	8.2	8.6	8.9	3.0%
Ventas de propano y butanos	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8%
Sector petrolero	6.3	5.4	5.4	6.3	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	2.0%
Pemex Refinación	5.4	4.6	5.1	6.0	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.3	3.1%
Pemex Petroquímica	0.2	0.2	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pemex Gas y Petroquímica Básica	0.7	0.6	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	(5.7%)
Exportaciones	3.1	0.5	0.6	4.1	4.1	4.1	6.7	9.9	4.1	4.1	4.1	2.8%
Variación de inventarios	0.6	(1.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diferencia estadística	(0.9)	(1.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: IMP con base en datos de Pemex.

La demanda total de este combustible al año 2011 se situará en 447.2 mbd y se distribuirá de la siguiente manera: ventas internas, 97.2%; autoconsumos del sector petrolero, 1.7%; ventas de propano y butanos, 0.1%; y exportaciones, 0.9%.

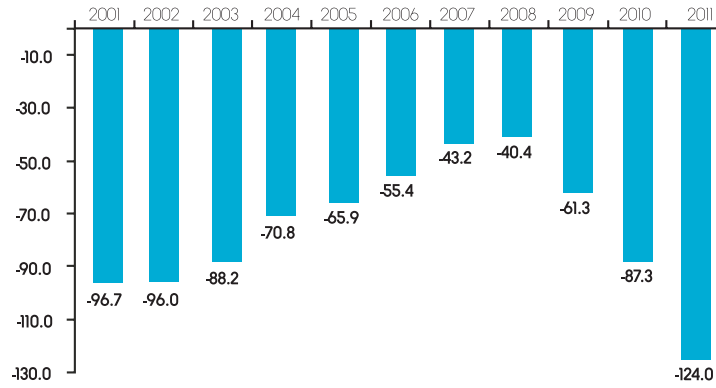
Al interior de las ventas internas, el sector residencial será el principal demandante, su promedio de participación en el horizonte de estudio será de 54.3%, que representa un consumo promedio de 203 mbd. Conviene señalar que la demanda de gas LP en este sector tendrá una tendencia a la baja, debido a la presencia del gas natural como principal sustituto.

Le seguirá el sector autotransporte, con una participación promedio de 17.9%, que equivale a una demanda promedio de 68.6 mbd; en contraste con la demanda del sector residencial, en el autotransporte la demanda se incrementará debido a los bajos costos de conversión de vehículos, a la infraestructura para el abastecimiento de este combustible y al diferencial de precios frente a las gasolinas.

Asimismo, el 27.8% restante se distribuirá entre los sectores de servicios, industrial y agropecuario, que en conjunto promediarán un consumo de 105.3 mbd.

El saldo en la balanza comercial con el exterior será deficitario, aunque con tendencia a la baja del 2002 al 2008; posterior a este último año, se retomaran cifras importantes en el déficit.

Gráfica 25
Saldo comercial de gas LP, 2001-2011
(mbd)



Fuente: IMP, con información de BANXICO, CNA, CONAPO, CRE, INEGI, PEMEX, SENER y empresas privadas.

5.1 Acciones y programas en materia de ahorro de gas licuado de petróleo 2002-2011

El ahorro y uso eficiente del gas licuado de petróleo (gas LP) adquiere hoy en día particular relevancia, al ubicarse como variable de control por el lado de la demanda, ya que el consumo racional de este energético contribuye a balancear la demanda nacional con la disponibilidad del combustible.

En este sentido, el sector energético nacional avanza en tres objetivos de política pública: la preservación de los recursos energéticos no renovables, la modernización de los sectores consumidores de energía y la protección al medio ambiente. La instrumentación de una estrategia que contemple estos aspectos corresponde, en cierta medida, a la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (Conae)¹, órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía, la cual tiene a su cargo el desarrollo de los programas y acciones necesarios para tal fin.

Ante la importancia y necesidad de instrumentar adecuadamente esta estrategia, la Conae promueve la aplicación de un conjunto de acciones y la utilización de las mejores opciones tecnológicas disponibles para el ahorro y uso eficiente del gas LP, en áreas como: la normalización de la eficiencia energética, la formación y el apoyo a los recursos humanos que intervienen en la elaboración de programas y proyectos relacionados con la materia; la difusión de los beneficios obtenidos con estas medidas; el fomento de la formación y consolidación de un mercado propio de productos y servicios para el ahorro y uso eficiente de la energía; el enlace con organismos capaces de proveer financiamiento a proyectos, y el fortalecimiento de los mecanismos de información que faciliten llevar al cabo tales acciones.

¹ Mayor información sobre la Conae y sus actividades puede encontrarse en el sitio en Internet: www.conae.gob.mx

En México, diversos organismos públicos y privados han emprendido acciones orientadas a detectar aquellos potenciales de ahorro que representen nichos de oportunidad reales para los inversionistas, y para crear un abanico de programas y proyectos viables, que beneficien no sólo a los usuarios finales del combustible, sino al sector de la energía en su conjunto.

Si bien el sector doméstico ha sido, por décadas, el mayor demandante de gas LP en el país, es importante puntualizar que otros sectores, como el transporte, tienen una participación creciente en la estructura de consumo del energético. En este sentido, se prevé que la cocción de alimentos, el calentamiento de agua y la carburación en vehículos automotores seguirán siendo los principales usos finales del energético en los próximos años.

Algunos de los programas y proyectos más importantes en materia de ahorro de gas LP, tanto por su alcance como por su impacto en el ámbito nacional, se mencionan en este documento. Sin embargo, existen otros que se llevan al cabo por diversos organismos públicos y empresas privadas, los cuales no son promovidos directamente por la Conae, lo que hace difícil cuantificar y reportar en forma adecuada los ahorros que se logran. Enseguida, se presentan las principales acciones emprendidas por esta Comisión, en temas como la utilización de energía renovable, la normalización y otros programas relacionados con el ahorro y uso eficiente del gas LP.

5.2 Energía renovable

Nuestro país, tanto por su extensión territorial como por su localización geográfica y características orográficas, ofrece condiciones favorables para el desarrollo de proyectos de aprovechamiento de energía renovable que, en general, presentan, una via-

bilidad técnica y económica creciente. Considerar la internalización de los costos ambientales y los beneficios sociales de los proyectos de energía renovable favorece esta tendencia, y se vislumbra una expansión significativa en el desarrollo de estos proyectos en el mediano y largo plazos.

Por ello, desde 1995 la Secretaría de Energía encargó a la Conae fomentar el uso, la aplicación y el desarrollo de la energía renovable en México. Con este propósito, la Comisión, conjuntamente con la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), organizó en 1996 un foro de consulta sobre las acciones necesarias para la promoción de estos tipos de energía, lo que dio por resultado la creación del Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables (COFER).

El COFER se instituyó como un foro colegiado integrado por representantes de los sectores industrial, comercial, académico, gubernamental y de la banca de desarrollo. Su misión es promover y fortalecer la utilización de la energía renovable en el país, bajo la óptica de crear un mercado de libre concurrencia y, además, actuar como órgano de consulta para la identificación, diseño e instrumentación de programas y desarrollo de propuestas de políticas relacionadas con el aprovechamiento de esos recursos energéticos.

Una de las primeras tareas del Consejo fue analizar las barreras que limitan el uso masivo de colectores solares para el calentamiento de agua en el sector doméstico. En este sentido, la Conae elaboró un estudio donde se detectaron importantes potenciales de ahorro de gas LP con la aplicación de colectores solares planos en casas habitación nuevas, los cuales fueron estimados al considerar el requerimiento de gas LP para elevar la temperatura del agua de 20 a 50°C, con datos promedio de poder calorífico y eficiencias de calentadores de agua convencionales.

Cuadro 29
Estimación del ahorro anual de gas LP por la aplicación de colectores solares planos

Consumo de agua caliente [litros/día]	Ahorro potencial de gas LP [kilogramos/año]
150	130
250	217
300	260
400	347
500	433

Fuente: Conae, con base en "Potencial Nacional de Ahorro de gas LP por el Uso de Colectores Solares Planos en el Sector Residencial", Conae, México, 1996.

Asimismo, el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el Programa Universitario de Energía (PUE) desarrollaron, en 1998, con el apoyo del Banco Mundial y la Universidad Nacional Autónoma de México, el “Estudio de factibilidad en el uso de energía solar para la sustitución del gas LP utilizado en el calentamiento de agua doméstico en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México”. Este documento no sólo muestra la factibilidad técnica y económica para la instalación de estos sistemas, sino que también establece las bases para el diseño de un programa de gran alcance para el uso masivo de la energía solar en dicha zona.

En este contexto, en agosto de 2002 la Conae inició, con la participación del INE, ANES, CANACINTRA y diversos fabricantes, el “Programa Piloto de Promoción y Venta de Calentadores Solares Orientado al Sector Residencial Mexicano”², con el objeto de promover la venta de calentadores solares de agua en el sector doméstico y demostrar en la práctica que es una opción viable para contar con agua caliente en los hogares mexicanos, que contribuye a disminuir la contaminación ambiental y a preservar los recursos energéticos no renovables como el gas LP.

El programa piloto operará durante 36 meses: Los primeros 18 serán para comercializar un estimado de 5 mil calentadores solares de agua en zonas urbanas seleccionadas ex profeso. Desde la instalación de cada equipo y hasta la conclusión del proyecto, se dará seguimiento a los ahorros en combustible que obtengan los usuarios. Es importante señalar que los resultados de estas acciones servirán de base para diseñar una estrategia de comercialización de calentadores solares de agua para uso doméstico a escala nacional, para así masificar el uso de esta opción que hasta el momento ha sido poco explotada en México.

5.3 Normalización

Uno de los mecanismos socialmente más rentables, por la cuantía y trascendencia de sus resultados, y que, además, contribuye significativamente a la preservación de los recursos energéticos no renovables, es la elaboración y aplicación de Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) de eficiencia energética, que regulan los consumos de energía de aquellos sistemas y equipos que, por su demanda de energía y número de unidades requeridas en el país, ofrecen un potencial de ahorro cuyo costo-beneficio es satisfac-

torio para la economía del país en general y, en particular, para los sectores de la producción y el consumo.

La Secretaría de Energía, a través de la Conae, expide las NOM's de eficiencia energética, elaboradas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE). Se trata de especificaciones técnicas, accesibles al público, elaboradas con la colaboración y el consenso de los sectores involucrados (público, privado, social e investigación y desarrollo); de aplicación obligatoria para todos los productos e instalaciones comprendidos en su campo de aplicación.

El CCNNPURRE establece cada año un programa de trabajo, el cual se integra al Programa Nacional de Normalización y, posteriormente, se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Hasta la fecha se han publicado y se encuentran en vigor 20 NOM's, de éstas sólo la correspondiente a calentadores de agua para uso doméstico y comercial incide directamente en el ahorro de gas LP. En la primera versión de esta norma, elaborada en 1995 (NOM-003-ENER-1995), se establecieron los niveles mínimos de eficiencia térmica que debían cumplir los calentadores de agua para uso doméstico y comercial que en esa época se vendían en el mercado nacional, además del método de prueba que se aplicó para verificar su cumplimiento.

En 1999, se inició la actualización de dicha norma, con el propósito de adecuar la eficiencia requerida en dichos equipos a la realidad tecnológica prevaleciente. Así, en el año 2000 se incrementó el nivel mínimo de eficiencia de los «calentadores de almacenamiento». Esta mejora de eficiencia fue de dos puntos porcentuales por encima de la establecida en 1996 para el primer año de aplicación de la norma (NOM-003-ENER-2000).

En ese mismo año, se realizó un análisis exhaustivo de los impactos de la aplicación de esta NOM sobre la demanda de gas LP en México, lo que permitió obtener cifras más reales y representativas para ajustar el estudio de costo-beneficio.

En el Cuadro 2 se muestra el número de unidades que se estima serán comercializadas anualmente en nuestro país, el agregado de unidades que estarán operando en los próximos diez años, así como el ahorro de gas LP que se espera obtener por la aplicación de la norma.

² Mayor información sobre el programa puede encontrarse en el Sitio de la Conae en Internet: www.conae.gob.mx

Para el período 2002-2011, se prevé lograr ahorros acumulados en el consumo de gas LP del orden de los 68 millones de barriles, equivalentes al 4.5 % de la demanda total esperada del combustible en ese período. Es importante precisar que el ahorro que se presenta se refiere exclusivamente a gas LP. Sin embargo, de acuerdo con las proyecciones de la Secretaría de Energía, la participación del gas natural se incrementará de manera significativa dentro del sector doméstico y comercial, por lo que del ahorro presentado se estima que corresponde a gas natural: 15% en 2002 y 25% en 2011.

Cuadro 30
Unidades comercializadas vs. ahorro estimado de energía

Año	Unidades comercializadas anuales (miles)	Ahorro de energía por unidades comercializadas anuales (miles de barriles)	Unidades en operación a) (miles)	Ahorro de energía por unidades en operación (miles de barriles)
2002	1090	717	6872	3119
2003	1129	742	8001	3868
2004	1168	774	9170	4642
2005	1209	799	10380	5440
2006	1251	824	11632	6270
2007	1295	855	12927	7126
2008	1341	887	14269	8019
2009	1388	918	15657	8937
2010	1436	950	17093	9887
2011	1487	987	18580	10874

Fuente: Conae, Dirección de Normalización. Documento Interno 2002. Se basa en el estudio costo/beneficio ajustado en el 2000, para la justificación de la NOM.

a) Se refiere a la suma de las unidades comercializadas durante un año, más las que ya se encuentran en operación y que ya están normalizadas.

En lo que se refiere a la aplicación de esta norma, la Conae se ha coordinado con el Subcomité de Evaluación de Organismos de Certificación y Laboratorios de Prueba de la rama Metal Mecánica, de la entidad mexicana de acreditación, para concretar acciones que permitan la acreditación de organismos de certificación y laboratorios de prueba para la infraestructura de evaluación de la conformidad de la NOM-003-ENER-2000. A la fecha, se han acreditado y aprobado 7 laboratorios que realizan pruebas conforme a esta NOM y un Organismo de Certificación para estos productos.

5.4 Otras acciones

Adicionalmente a los programas para el fomento de la energía renovable y al de normalización para la eficiencia energética, la Conae ha instrumentado una serie de programas sectoriales y temáticos, por medio de los cuales se pretende aprovechar las

oportunidades de ahorro de energía existentes en el país que sean técnica y económicamente factibles.

Estos programas son el resultado de la experiencia acumulada por la Comisión en más de doce años de trabajo y se diseñaron para atender, de manera integral, a los usuarios de energía de los sectores público, privado y social del país. En este sentido, los programas sectoriales de la Conae se dividen en función de las características particulares de los consumidores de energía, y abarcan desde los sistemas y equipos de una gran planta industrial hasta el más pequeño aparato doméstico. Asimismo, cada uno de los programas cuenta con diversos elementos que permiten, de manera fácil y oportuna, identificar los potenciales de ahorro de energía, realizar su evaluación y, finalmente, llevar al cabo su aprovechamiento.

Entre estos elementos de apoyo destacan: los cursos de capacitación, acciones de promoción, guías y manuales para el desarrollo de proyectos, así como herramientas de cálculo y metodologías para la identificación de potenciales de ahorro de energía en cualquiera de sus formas, ya sea diesel, electricidad, gas natural, gasolina o cualquier otro energético, como es el caso específico del gas LP.

Si bien, como arriba se indicó, el calentamiento de agua y la cocción de alimentos son los usos finales más importantes en la demanda nacional de gas LP, existen otros como la carburación en los automotores, que durante los últimos años ha registrado significativos incrementos por la sustitución de gasolina por este combustible. En este sentido, dentro de su programa temá-

tico "Transporte", la Conae está desarrollando metodologías y diversas herramientas de cálculo para flotas vehiculares públicas y privadas, por medio de las cuales se apoyará, con mayor eficacia, el ahorro de combustibles, donde se incluye al gas LP.

De 1995 a 2001 las ventas internas del combustible se desarrollaron a un ritmo del 4.1% anual. Cerca del 64% del consumo se destina actualmente al sector residencial; de éste, el 56% se distribuye por medio de recipientes portátiles y el 43% a través de pipas que abastecen directamente a los tanques estacionarios propiedad de los usuarios y 1% a redes de distribución o gasoductos. En 2001 se tuvieron ventas por 324.7 mbd

ANEXOS

METODOLOGÍA PARA LAS PROYECCIONES DE GAS LP

1. Sectores residencial, servicios y agropecuario

Objetivo

Estimar la demanda regional de gas LP para los sectores residencial, servicios y agropecuario para el período 2002-2011.

Innovaciones

- La regresión que se aplicó en los sectores residencial y servicios, utilizó el método de ecuaciones simultáneas conocido como “regresiones aparentemente no relacionadas”
- Incorporación de estadísticas de crecimiento trimestrales y por estado.

Supuestos y limitaciones

- Los combustibles relevantes (sustitutos) para los sectores residencial y servicios son el gas LP y el gas natural.
- La demanda sectorial se basa en el desarrollo de las siguientes variables:
 - Crecimiento demográfico
 - Crecimiento económico
 - Precios de venta al público por tipo de energético
- Se proyectó la demanda conjunta o agregada de gas LP y gas natural, con base en una estimación de la relación de esta variable con otras que también la explican, tomando como muestra el período 1995-2001.

- Se aplicaron datos regionales en el caso de la demanda conjunta de gas LP y gas natural, PIB y población.
- Con relación al precio, se usó un promedio ponderado nacional.
- El método econométrico empleado estimó en forma simultánea las elasticidades ingreso y precio para cada una de las regiones.
- Se estimaron las ventas de gas natural para cada uno de los 21 distribuidores en operación, así como también para las cuatro ZG nuevas (Cuernavaca, Mérida, Pachuca y Veracruz) que se espera se liciten entre el 2002 y 2004.
- La demanda futura de gas LP es la diferencia entre la demanda agregada y la demanda de gas natural de cada sector.
- La demanda de gas LP para los sectores residencial y servicios, no se estima de forma independiente sino es la diferencia de la proyección de gas LP y gas natural en conjunto, distinguiendo en una primera etapa a la demanda de gas natural por sector.
- La demanda del sector agropecuario se estimó con base en las tasas de crecimiento proyectadas en los escenarios para este sector.

Especificación del modelo

En el caso de la demanda conjunta del sector residencial, se realizó una regresión que incluyó cinco cruces de secciones (una para cada región) por siete observaciones anuales (1995-2001) de cada sección.

Se empleó un método de ecuaciones simultáneas conocido como regresiones aparentemente no relacionadas para las cinco regiones. Especificación:

$$\ln (DGR/POB)_{it} = \alpha + \beta_i * \ln (PIB /POB)_{it} + \gamma_i * \ln (PTOT / INPC)_t + \epsilon_t$$

Donde:

DGR: demanda regional conjunta de gas natural y gas LP para el sector residencial.

PIB: producto interno bruto real regional a costo de factores.

POB: población regional.

PTOT: precio al público promedio ponderado nacional para gas natural y gas LP en conjunto.

INPC: índice nacional de precios al consumidor.

i: región.

t: año.

ϵ : error aleatorio.

Para la estimación de la demanda conjunta del sector servicios, se usó el mismo método de ecuaciones simultáneas. Especificación:

$$\ln (DGS)_{it} = \alpha_i + \beta_i * \ln (PIBS)_{it} + \epsilon_t$$

Donde:

DGS: demanda regional conjunta de gas natural y gas LP para el sector servicios.

PIBS: producto interno bruto real regional a costo de factores del sector servicios.

i: región.

t: año.

ϵ : error aleatorio.

Resultados de la estimación

La regresión de la demanda conjunta del sector residencial presentó los siguientes resultados:

Cuadro 1

Variable	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste	R ²	DW
PIB/POB	0.22	0.21	0.23	0.23	0.27		
Estadístico <i>t</i>	2.56	2.37	2.72	2.62	3.37	0.99	2.14
PTOT/INPC	-0.13	-0.38	0.06	-0.23	0.01		
Estadístico <i>t</i>	-1.34	-9.51	2.41	-5.08	0.18		

Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

Las elasticidades-ingreso se ubicaron en un rango de 0.21 a 0.27 lo cual significa que al aumentar el PIB per capita en 1%, por ejemplo, la demanda aumenta entre 0.21% y 0.27%. La relación inelástica entre estas variables fue la esperada tratándose de productos de consumo básico. Las elasticidades-precio debieron tener signo negativo lo cual no se cumplió en dos de las cinco regiones.

En el caso del sector servicios los resultados obtenidos de la regresión de la demanda agregada fueron:

Cuadro 2

Variable	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste	R ²	DW
PIBS	1.57	1.63	1.52	1.42	1.52	0.96	1.64
Estadístico <i>t</i>	9.48	11.50	10.78	12.02	10.43		

Fuente: IMP, con base en AMGN, Banxico, CNA, Conapo, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

La relación demanda y PIB del sector servicios es elástica, reflejando una creciente relevancia de estos productos en el sector servicios en la medida en que el sector muestra mayor dinamismo.

Validación

Para comprobar la validez de los modelos de estimación, se emplearon las pruebas y criterios estadísticos y econométricos habitualmente usados.

2. Sector autotransporte

La proyección de la demanda de gas LP carburante se realizó en tres etapas:

- Estimación del parque vehicular en conjunto, sin distinguir entre tipo de combustible.
- Proyección del volumen de combustible, sin distinguir entre sus diferentes tipos.
- Pronóstico de la participación del gas LP en el total de combustibles automotrices.

No se consideró el diesel automotriz, por las escasas posibilidades de sustitución con los otros combustibles.

Primera etapa

Se retomó un modelo desarrollado por Dargay y Gately (2001) que estima la relación entre la tenencia *per capita* de vehículos automotores y el ingreso *per capita*, éste a su vez, considera una muestra de corte transversal y de series de tiempo con cifras de 82 países. A continuación, se muestra la especificación del mismo:

Determinación del equilibrio

$$V_t^* = \gamma \exp(\alpha \exp(\beta \text{PNB}_t))$$

Donde:

V^* es la tenencia deseada o de largo plazo de vehículos *per capita*.
 PNB el producto nacional real *per capita* expresado en paridad de poder adquisitivo.

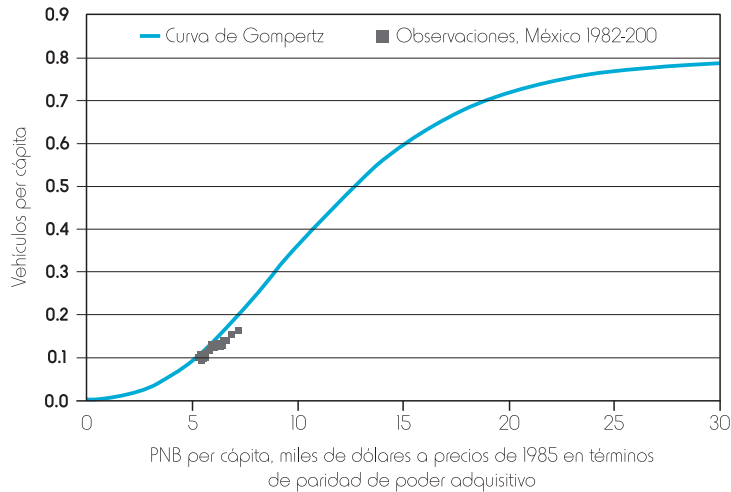
$\exp(\)$ es la función exponencial con base e .

$\gamma > 0$ representa el nivel de saturación de la tenencia de vehículos *per capita*.

α y β determinan la forma de esta curva de Gompertz.

t es el tiempo. Ver gráfica 1.

Gráfica 1
Curva de Gompertz de la tenencia a largo plazo de vehículos



Fuente: IMP, Dargay y Gately (2001). Modeling Global Vehicle Ownership. Ensayo presentado en la 9a World Conference on Transport Research, Seúl, 22 de julio del 2001.

Determinación del nivel de saturación

$$\gamma = \gamma_0 + \lambda PD_n$$

Donde:

PD es la densidad poblacional (habitantes por kilómetro cuadrado). Se espera un signo negativo para λ : con una mayor densidad poblacional se tendría un menor nivel de saturación por menores requerimientos de transporte y mayor disponibilidad de transporte público.

Mecanismo de ajuste parcial

$$V_t = V_{t-1} + \theta(V_t^* - V_{t-1})$$

Donde:

V es la tenencia *per capita* de vehículos.

$0 < \theta < 1$ es el coeficiente de la rapidez del ajuste parcial. Expresa la fracción de la diferencia entre V^* y V que se ajusta en cada período.

Se distinguen dos coeficientes de la rapidez de ajuste, q_R para períodos de crecimiento positivo y q_F para períodos de crecimiento negativo.

$$\theta = \theta_R D_R + \theta_F D_F$$

Donde:

D_R y D_F son variables dicotómicas. $D_R = 1$ cuando el PNB crece y 0 cuando decrece. $D_F = 1 - D_R$. Se espera que $0 < \theta_F < \theta_R < 1$, o sea, ante un período de disminución del ingreso, la tenencia reacciona de forma relativamente lenta.

Combinación de las ecuaciones anteriores:

$$V_t = (\gamma_0 + \lambda PD_n) (\theta_R D_R + \theta_F D_F) \exp(\alpha \exp(\beta PNB_t)) + (1 - \theta_R D_R - \theta_F D_F) V_{t-1}$$

Donde:

α , γ_0 , λ , θ_R y θ_F son parámetros comunes para todos los países; con valores estimados de -5.8, 0.8, -0.0077, 0.12 y 0.07 respectivamente.

β es un parámetro específico para México con un valor de -0.2.

Se aplicaron estos valores y la última ecuación para obtener la proyección del parque vehicular.

Por el mecanismo de ajuste parcial la proyección se queda debajo de la tenencia a largo plazo representada por la curva de Gompertz.

La elasticidad tenencia *per capita* con respecto al PNB *per capita* se reduce continuamente en la medida de que aumente el PNB *per capita*.

Para el año 2001 se obtuvo un valor de 2.0, en el 2011 de 1.6 y en el 2050 de 0.06, ya cerca del nivel de saturación, que sería con una tenencia *per capita* de 0.80.

Segunda etapa

Se relacionó el parque vehicular con el consumo de combustible de la siguiente manera:

$$\ln(\text{COMB}/\text{PARQUE})_{it} = \alpha_r + \beta_r * \ln(\text{PIB}/\text{POBL})_{it} + \gamma_r * \ln(\text{PRECIO}/\text{INPC})_{it} + \delta_r * \ln(\text{PARQUE}/\text{POBL})_{it} + \epsilon_{it}$$

Donde:

COMB: suma de combustibles automotrices (gasolinas, gas LP y GNC), mbd de gasolina equivalente.

PARQUE: parque vehicular.

PIB: producto interno bruto regional real a costo de factores.

POBL: población regional.

PRECIO: precio de gasolina.

INPC: índice nacional de precios al consumidor.

r: región.

t: año.

ϵ : variable aleatoria.

El modelo planteó que el consumo de combustibles por vehículo, tiene una relación positiva con el PIB *per capita* (efecto ingreso en la demanda de transporte y en la selección del medio de transporte); negativo con el precio real del combustible (efecto precio en las mismas variables); y negativa con el número de vehículos *per capita* (la renovación del parque mejora la eficiencia, uso menos intensivo de cada vehículo por mayor disponibilidad de vehículos).

La regresión empleada consideró un tamaño de la muestra de 45 observaciones, es decir, nueve observaciones anuales que comprendieron el periodo 1993-2001, por las cinco regiones geográficas. Los resultados se pueden observar en el cuadro 3.

Cuadro 3
Resultados regionales del modelo* para estimar la demanda de combustibles automotrices

Variable	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste	R ²	Estadístico Durbin Watson
Intercepto	-4.31	-4.06	-3.44	-8.55	1.11		
PIB/POBL	0.64	0.59	0.72	0.26	1.15		
Estadístico t	5.23	3.20	3.33	1.72	3.64		
PRECIO/INPC	-0.33	-0.94	-0.30	-0.44	-0.28	0.97	1.26
Estadístico t	-4.04	-4.59	-1.47	-4.22	-1.05		
PARQUE/POBL	-1.01	-0.56	-0.83	-0.80	-0.92		
Estadístico t	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

*Método de estimación: regresiones aparentemente no relacionadas.

Fuente: IMP, con base en Banco Mundial, Banxico, Conapo, INEGI, Pemex y Sener.

Tercera etapa

Finalmente se determinó la participación del gas LP en el total de combustibles, relacionándola con los precios relativos de gasolina y de gas LP carburante. La especificación es autorregresiva por la no inmediata sustitución entre los combustibles.

$$\ln(\text{PARTGLP})_{it} = \alpha_{it} + \beta * \ln(\text{PRGASOL}/\text{GLP})_{it} + \gamma_r * \ln(\text{PARTGLP})_{t-1,it} + \epsilon_{it}$$

Donde:

PARTGLP: participación del GLP en el total de combustibles automotrices.

PRGASOL/GLP: precio relativo gasolina y gas LP.

r: región.

t: trimestre.

ϵ : variable aleatoria.

El ejercicio estadístico de ecuaciones simultáneas consideró una muestra de 135 observaciones, que se integraron de la siguiente manera: 28 observaciones trimestrales (1995.1-2001.4) aplicadas a cada región, menos cinco observaciones nulas. El resultado se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4
Resultados regionales del modelo* para estimar la participación del gas LP carburante en el mercado de combustibles automotrices

Variable	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste	R ²	DW
PRGASOL/GLP	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49		
Estadístico <i>t</i>	3.84	3.84	3.84	3.84	3.84	0.95	2.23
PARTGLP _{t-1}	0.84	0.91	0.92	0.88	0.91		
Estadístico <i>t</i>	18.97	20.06	32.63	15.62	27.55		

*Método de estimación: regresiones aparentemente no relacionadas.
Fuente: IMP, con base en Banco Mundial, Banxico, Conapo, INEGI, Pemex y Sener.

3. Sector industrial

Objetivos

Estimar la demanda de gas LP del sector industrial para el período 2002-2011, considerando:

- Tres escenarios de crecimiento económico: base, alto y moderado.
- Un escenario de precios para los combustibles industriales.

Supuestos y limitaciones

- Los combustibles relevantes en este sector del mercado son el gas LP, el gas natural y el combustóleo.
- El consumo de gas LP depende del producto interno bruto (PIB) de la industria manufacturera.
- La demanda industrial de energía eléctrica es independiente de la demanda de gas LP.

Especificación del modelo

La evaluación de los requerimientos (2002-2011) de gas LP por parte de la industria, se realizó a partir del método de regresiones aparentemente no relacionadas¹. Este procedimiento tiene la facultad de proporcionar coeficientes para cada región de consumo a través de un modelo de tipo “pool” que combina toda la

información que se considera relevante para la estimación. En decir, se regresa en una sola evaluación, la demanda regional de gas LP del sector, con el correspondiente PIB de la industria manufacturera a escala regional.

El modelo se describe como el logaritmo de la demanda regional de gas LP en función del PIB manufacturero en términos regionales.

La muestra considera 45 observaciones, nueve datos anuales (1993-2001) para cada una de las cinco regiones de consumo.

La ecuación general se estructuró de la siguiente forma:

$$\ln(\text{DEMGLP})_{rt} = \alpha + \beta_r * \ln(\text{PIBMAN})_{rt} + \epsilon_{rt}$$

Donde:

DEMGLP: demanda industrial de gas LP.

PIBMAN: PIB manufacturero real a costo de factores.

r: región.

t: año.

ϵ : variable aleatoria.

Resultados

La evaluación SUR generó los resultados que se presentan en el cuadro 5.

¹ También conocido por sus siglas en inglés SUR: *seemingly unrelated regression*.

Cuadro 5
Resultados regionales de la estimación de la
demanda de gas LP del sector industrial

Variable	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste	R ²	DW
Intercepto	-2.71	-2.71	-2.71	-2.71	-2.71		
Estadístico <i>t</i>	-19.4	-19.4	-19.4	-19.4	-19.4		
PIBMAN	1.69	1.37	1.37	1.36	1.53	0.97	1.37
Estadístico <i>t</i>	33.31	36.83	37.02	45.31	30.37		

Fuente: IMP, con base en Banxico, CRE, INEGI, Pemex, Sener y empresas privadas.

El resultado de la estimación genera un solo intercepto para todas las regiones y una elasticidad específica con relación al PIB manufacturero. Las mayores elasticidades se presentaron en las regiones Sur-Sureste y Noroeste.

Almacenamiento

La actividad de recibir y conservar gas LP mediante una planta de almacenamiento para depósito o planta de suministro.

Auto-tanque

Vehículo que en su chasis tiene instalado, en forma permanente, uno o más recipientes para contener gas LP, con una capacidad máxima total de 25,000 litros.

Buque-tanque

Embarcación con uno o varios tanques de almacenamiento fijos, que se utiliza para el transporte de gas LP por vía marítima.

Carro-tanque

Carro de ferrocarril con uno o varios tanques de almacenamiento fijos, que se utiliza para el transporte de gas LP por vía férrea.

Centro Procesador de Gas

Instalación industrial en la que se lleva a cabo el endulzamiento del gas amargo y el procesamiento del gas dulce para la obtención, mediante proceso criogénico, de los hidrocarburos líquidos contenidos en el gas natural, produciéndose entre otros productos, el gas LP.

Condensados

Hidrocarburos líquidos del gas natural que se recuperan en instalaciones de separación en campos productores de gas asociado y no asociado. Incluyen hidrocarburos líquidos recuperados de gasoductos, los cuales se forman por condensación durante el transporte del gas natural.

Directivas

Disposiciones de carácter general, expedidas por la Comisión Reguladora de Energía, que incorporan criterios, lineamientos y metodologías a las que deben supeditarse los aspectos sujetos a regulación económica, por ejemplo: ventas de primera mano (VPM), precios de VPM, contabilidad, tarifas de transporte y distribución por ducto, etcétera.

Distribución

La actividad de recibir, conducir, almacenar y entregar gas LP a los usuarios finales.

Distribuidor

El titular de un permiso de distribución.

Ductos o lpg-ductos

Las tuberías e instalaciones para la conducción de gas LP.

Energético o combustible

Material que genera energía térmica durante su proceso de combustión.

Equipos o sistemas de consumo

Los equipos, máquinas, aparatos o enseres, ya sean industriales, comerciales o residenciales, que utilizan gas LP como combustible.

Fraccionamiento de líquidos

Proceso mediante el cual se fraccionan por destilación los condensados y los líquidos del gas, para obtener principalmente gas LP.

Gas ácido

Compuestos que se encuentran presentes ocasionalmente en el gas natural, como el ácido sulfhídrico y el bióxido de carbono, los que le otorgan peculiaridades ácidas por sus características físicas y propiedades químicas.

Gas amargo

Gas natural al que no se le han eliminado los gases ácidos.

Gas asociado

Gas natural que se encuentra en contacto y/o disuelto en el aceite crudo del yacimiento. Este puede ser catalogado como gas de casquete (libre) o gas en solución (disuelto).

Gas dulce

Gas natural que sale libre de gases ácidos de algunos yacimientos de gas no asociado o que ha sido tratado en plantas endulzadoras.

Gas LP o Gas Licuado de Petróleo

Combustible en cuya composición predominan los hidrocarburos butano, propano o sus mezclas.

Gas no asociado

Gas natural que se encuentra en yacimientos que no contienen aceite crudo o las condiciones de presión y temperatura originales.

Líquidos del gas

Hidrocarburos extraídos del gas natural en plantas criogénicas o de absorción. Incluyen etano, propano, butanos y más pesados. El etano, el propano y los butanos son gases que requieren presiones o temperaturas diferentes de las ambientales para pasar a fase líquida. Los hidrocarburos restantes, pentanos y más pesados, son líquidos en condiciones ambientales.

Mercado de referencia

Mercado que por su magnitud y cercanía a nuestro país se utiliza como referencia para fijar el precio de venta de primera mano de gas LP. El mercado de referencia actual es Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos.

Normas oficiales mexicanas

Las normas de carácter obligatorio que expidan las dependencias competentes, sujetándose a lo dispuesto en la *Ley Federal de Metrología y Normalización*.

Permisionario

El titular de un permiso de almacenamiento, transporte, distribución, almacenamiento mediante estaciones de gas LP para carburación, de autoconsumo o de transporte por ducto para autoconsumo.

Petróleos Mexicanos

Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios, en los términos de su ley orgánica.

Planta de almacenamiento para depósito de gas LP

Depósito de un permisionario de almacenamiento que cuente con la infraestructura necesaria para prestar el servicio de almacenamiento de gas LP a terceros.

Planta de almacenamiento para distribución

Sistema fijo y permanente para almacenar gas LP por parte de un distribuidor mediante planta de almacenamiento, en la que mediante instalaciones apropiadas se haga el trasiego del combustible para llenar recipientes portátiles o la carga y descarga de auto-tanques, semi-remolques o ambos.

Planta de suministro

Sistema fijo y permanente para recibir, almacenar y vender gas LP al mayoreo, por parte de un permisionario de almacenamiento mediante planta de suministro.

Precio de venta de primera mano

El precio máximo de gas LP que Pemex Gas y Petroquímica Básica podrá trasladar a los distribuidores en las ventas de primera mano.

Este precio deberá reflejar el costo de oportunidad respecto al mercado internacional relevante.

Proceso criogénico

Proceso industrial en el cual se utiliza la energía intrínseca contenida en el gas natural para que, mediante el cambio de presión súbita, se genere un abatimiento de temperatura, lográndose con ello la recuperación a 100% de los hidrocarburos a partir del propano contenidos en el gas natural.

Recipiente portátil

Envase metálico no expuesto a medios de calentamiento artificiales que se utiliza para contener gas LP, y que por su peso y dimensiones, puede manejarse manualmente.

Reglamento

Reglamento de Gas Licuado de Petróleo.

Semi-remolque

Estructura móvil no autopropulsada, que mantiene en forma fija y permanente un recipiente para contener gas LP con capacidad mayor a 25,000 litros, se utiliza para su transporte e incluye los elementos necesarios para llevar a cabo maniobras de carga y descarga de ese combustible.

Tarifas

La lista de precios para cada clase y modalidad de servicio que preste un permisionario.

Transporte

La actividad de recibir, conducir y entregar gas LP por medio de auto-tanques, semi-remolques, carro-tanques, buque-tanques o ductos.

Unidad de verificación

La persona física o moral que realiza actos de verificación, de conformidad con la *Ley Federal de Metrología y Normalización*.

Usuario final

La persona que adquiere gas LP para su propio consumo en instalaciones de aprovechamiento, en vehículos de combustión interna o en estaciones de gas LP para carburación.

Vehículo de reparto

Vehículo utilizado para la distribución de gas LP en recipientes portátiles.

Ventas de primera mano

La primera enajenación del gas LP de origen nacional que lleve a cabo Petróleos Mexicanos a un tercero para su entrega en territorio nacional. También se considerarán ventas de primera mano, las que lleve a cabo Petróleos Mexicanos a un tercero en territorio nacional con gas LP importado, cuando éste haya sido mezclado con gas LP de origen nacional.

Conae	Comisión Nacional para el Ahorro de Energía
CPG	Centro Procesador de Gas
CRE	Comisión Reguladora de Energía
DGGLP	Dirección General de Gas LP
DGFPE	Dirección General de Formulación de Política Energética
DOF	Diario Oficial de la Federación
GDF	Gobierno del Distrito Federal
IEPS	Impuesto Especial sobre Productos y Servicios
ISO	Organización Internacional de Estándares
kg	Kilogramo
kW	Kilowatt
LCE	Ley de Comercio Exterior
LCRE	Ley de la Comisión Reguladora de Energía
LFCE	Ley Federal de Competencia Económica
LFPC	Ley Federal de Protección al Consumidor
LIE	Ley de Inversión Extranjera
mbd	Miles de barriles diarios
Mm ³ d	Miles de metros cúbicos diarios
Mmm ³ d	Millones de metros cúbicos diarios
mmp ³ d	Millones de pies cúbicos diarios
mmd	Millones de dólares
mmt	Millones de toneladas
mt	Miles de toneladas
NOM	Norma Oficial Mexicana
OGD	Oportunidades Geológicas Documentadas
PEG	Programa Estratégico de Gas
Pemex	Petróleos Mexicanos
PEP	Pemex Exploración y Producción
PGPB	Pemex Gas y Petroquímica Básica
PPQ	Pemex Petroquímica
PR	Pemex Refinación
Profeco	Procuraduría Federal del Consumidor
RGLP	Reglamento de Gas Licuado de Petróleo

SENER	Secretaría de Energía
SE	Secretaría de Economía
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
TCG	Términos y Condiciones Generales que regirán las VPM
tmca	Tasa media de crecimiento anual
VPM	Ventas de Primera Mano
WTI	West Texas Intermediate
ZMVM	Zona metropolitana del valle de México

VOLUMEN

1 pie cúbico	0.02831684 metros cúbicos
1 metro cúbico	35.31467 pies cúbicos
1 metro cúbico	6.28981041 barriles
1 galón	3.7854 litros
1 litro	0.26417 galones (Estados Unidos)
1 barril	42 galones
1 barril	0.158987304 metros cúbicos

LONGITUD

1 pulgada	2.54 centímetros
1 centímetro	0.393700787 pulgadas

REFERENCIAS PARA LA RECEPCIÓN DE COMENTARIOS

Los particulares interesados en aportar comentarios, realizar observaciones o formular consultas pueden dirigirse a:

Responsable de la publicación
Subsecretaría de Política Energética y Desarrollo Tecnológico
Secretaría de Energía
Insurgentes Sur 890, Piso 3, col. Del Valle
México DF, 03100
Tel. 5448 62 04
Fax. 5448 62 23

Coordinador de la publicación
Dirección General de Formulación de Política Energética
Subsecretaría de Política Energética y Desarrollo Tecnológico
Secretaría de Energía
Tel. 5448 62 04 / 5448 60 22
Fax. 5448 62 23
e-mail: ajimenez@energia.gob.mx

Acciones de mejora continua

La Secretaría de Energía está comprometida con el sistema de calidad total y mejora continua. En el presente año se certificarán los procesos involucrados en la elaboración de las Prospectivas del sector energético, para dar cumplimiento a los estándares de calidad que dicta la norma ISO 9001:2000, de reconocimiento internacional. Adicionalmente, este año se llevó a cabo un estudio mercadológico para conocer las necesidades de los usuarios de las Prospectivas.

Las Prospectivas formuladas son un instrumento de planeación y de definición de políticas energéticas que contribuyen a identificar las necesidades futuras de inversión en el sector y el impacto de un posible rezago en la toma de decisiones. Las Prospectivas se han integrado a los procesos de planeación de las empresas del sector y se han posicionado en el mercado como documentos de consulta obligada para los usuarios interesados en el sector de energía de México.

Entre los usuarios más frecuentes de las mismas destacan las dependencias paraestatales, los funcionarios del sector, el poder legislativo, consultorías, empresas privadas y públicas, así como inversionistas internacionales y organismos mundiales de energía e investigadores y académicos de los centros de investigación y docencia.

Este año se hizo un esfuerzo para mejorar la calidad de los documentos al contar con fuentes de información más detalladas y oportunas. Además, se revisaron las metodologías utilizadas en los pronósticos de demanda y oferta y se hizo un análisis más

preciso sobre los patrones de consumo de los diferentes sectores y regiones del país.

Es relevante mencionar que con motivo de cumplir con los objetivos de calidad de la presente administración, el presente año se certificarán los procesos relacionados con la elaboración de dichas prospectivas con apego a la norma ISO 9001:2000. Esto es prueba del esfuerzo que se realiza en la Secretaría por mejorar continuamente la información contenida en estos estudios.

Adicionalmente a este esfuerzo, por primera ocasión desde la publicación de estos trabajos, se realizó un estudio mercadológico de las prospectivas cuyo objetivo fue identificar las necesidades de información de los usuarios a fin de mejorar su contenido, estructura y presentación. El estudio consistió en consultas directas con los usuarios de las prospectivas, análisis con expertos en mercadotecnia, cuestionarios de opinión y sesiones de grupo (focus group).

Se aplicaron cuestionarios de opinión a usuarios de diversas organizaciones y entidades relacionadas con el sector energético. El 64% de los encuestados consideró que el contenido de las Prospectivas es bueno, mientras que el 36% restante opinó que es excelente. Las Prospectivas más consultadas son la de gas natural (84%), electricidad (80%), gas LP (60%) y petrolíferos (51%). Los entrevistados opinaron que el contenido de mayor valor agregado de las prospectivas fue el referente a las estadísticas y gráficos con 42% de los encuestados. La mayoría de los encuestados coincidieron que las proyecciones que se han publicado en estos documentos, han sido bastante acertadas y que las Prospectivas son documentos valiosos que cuentan con reconocimiento general. Dicha consulta está a disposición de los interesados.

Francisco Barnés de Castro
Subsecretario de Política Energética
y Desarrollo Tecnológico

Esta primera edición de la *Prospectiva del mercado de gas licuado de petróleo 2002-2011*, de la Dirección General de Formulación de Política Energética, Sener, se terminó de imprimir en diciembre de 2002 en Programe, Cañada 25, col. Cuauhtémoc, cp. 10020, México, DF. La producción editorial estuvo a cargo de Adriana Castillo Rosales. Se tiraron 1,500 ejemplares.