

# Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2010-2025





# Prospectiva del mercado de gas I p 2010-2025



México, 2010

## **Secretaría de Energía**

Georgina Kessel Martínez  
Secretaria de Energía

Carlos Petersen y vom Bauer  
Subsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico

Mario Gabriel Budebo  
Subsecretario de Hidrocarburos

Benjamín Contreras Astiazarán  
Subsecretario de Electricidad

María de la Luz Ruiz Mariscal  
Oficial Mayor

Alejandro Díaz Bautista  
Director General de Planeación Energética

Héctor Escalante Lona  
Jefe de la Unidad de Comunicación Social

## Responsables:

Alejandro Díaz Bautista  
Director General de Planeación Energética

Virginia Doniz González  
Directora de Integración de Política Energética Nacional

Antonio Adrián Castillo Guerrero  
Jefe del Departamento de Programas Sectoriales

2010 Secretaría de Energía

Derechos Reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse o transmitirse de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, ya sea para uso personal o lucro, sin la previa autorización por escrito de parte de la Secretaría de Energía.

**Portada:** Centro Procesador de Gas Cactus, Chiapas.

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 Uso Eficiente de la Energía

Instituto Mexicano del Petróleo

Dirección General de Gas LP, Secretaría de Energía

Unidad de Asuntos Jurídicos, Secretaría de Energía

Portada.....	1
Página del título.....	3
Responsables.....	4
Agradecimientos.....	6
Índice general .....	7
Presentación .....	13
Introducción .....	15
Resumen Ejecutivo .....	17
1 Panorama internacional del mercado de gas LP .....	19
1.1 Demanda 2000-2009 .....	19
1.1.1 Demanda regional .....	20
1.1.2 Demanda sectorial.....	22
1.1.3 Consumo per cápita .....	27
1.1.4 Consumo por vivienda.....	29
1.2 Oferta 2000-2009 .....	30
1.2.1 Oferta regional.....	31
1.3 Comercio de gas LP en 2009.....	33
1.4 Dinámica de precios.....	34
1.5 Escenarios de demanda y oferta.....	36
2 Marco regulatorio del mercado de gas LP en México.....	39
2.1 Marco Regulatorio básico de la industria de gas LP.....	39
2.2 Marco Constitucional.....	41
2.3 Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo Petrolero.....	42
2.4 Ley de Petróleos Mexicanos .....	42
2.5 Regulación del mercado de gas LP.....	43

2.5.1	Reglamento de Gas LP .....	48
2.5.2	Precios del gas LP.....	53
2.6	Normalización.....	58
2.6.1	Verificación .....	59
2.6.2	Recipientes de gas.....	61
2.6.3	Acciones en materia de seguridad para los usuarios de gas LP .....	62
3	Mercado nacional de gas LP .....	65
3.1	Demanda 1999-2009 .....	65
3.1.1	Ventas regionales y estatales.....	67
3.1.2	Ventas sectoriales.....	71
3.1.2.1	Sector residencial.....	75
3.1.2.2	Sector autotransporte .....	80
3.1.3	Análisis regional .....	86
3.1.4	Evolución de los precios de gas LP .....	94
3.2	Oferta 1999-2009 .....	97
3.2.1	Evolución y estructura de la oferta .....	97
3.2.2	Transporte .....	101
3.2.3	Distribución.....	103
3.2.4	Almacenamiento .....	106
3.2.5	Entrega al consumidor .....	108
3.3	Comercio exterior 1999-2009 .....	109
3.4	Balace oferta-demanda 1999-2009.....	112
4	Prospectiva del mercado nacional de gas LP 2009-2025 .....	115
4.1.1	Demanda 2009-2025 .....	115
4.1.1	Sector residencial.....	119
4.1.2	Sector servicios.....	124
4.1.3	Sector autotransporte .....	126
4.1.4	Sector industrial.....	129

- 4.1.5 Sector agropecuario ..... 133
- 4.2 Oferta 2009-2025 ..... 134
  - 4.2.1 Requerimientos de inversión 2011-2025..... 139
- 4.3 Balance oferta-demanda, 2009-2025 ..... 141
- Anexo 147
  - Metodología para la determinación de la demanda de gas LP ..... 147
  - Glosario de la industria de gas LP ..... 157
  - Abreviaturas y Siglas ..... 163
  - Factores de conversión ..... 165
- Bibliografía ..... 167
- Recepción de comentarios..... 171
- Notas Aclaratorias del documento ..... 173

## Indice de Cuadros

Cuadro 1 Demanda mundial sectorial de gas LP, 2000 y 2009 (millones de barriles diarios) .....	23
Cuadro 2 Ventas internas de gas LP por región y entidad federativa, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	70
Cuadro 3 Ventas internas de gas LP por sector, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	73
Cuadro 4 Viviendas particulares habitadas en México que utilizan gas LP*, 2006-2009 (miles de viviendas) .....	75
Cuadro 5 Ventas internas regionales de gas LP y gas natural en el sector residencial, 1999-2009 (miles de barriles diarios de gas LP equivalente) .....	76
Cuadro 6 Ventajas y desventajas del uso de gas LP para la cocción en comparación con la biomasa y el queroseno .....	79
Cuadro 7 Distribución regional del parque vehicular de gas LP carburante, 1999-2009 (miles de vehículos) .....	82
Cuadro 8 Ventas internas regionales de gasolinas, gas LP carburante y gas natural comprimido en el sector autotransporte, 1999-2009 (miles de barriles diarios de gasolina equivalente) .....	82
Cuadro 9 Ventas sectoriales de gas LP en la región Noroeste, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	87
Cuadro 10 Ventas sectoriales de gas LP en la región Noreste, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	89
Cuadro 11 Ventas sectoriales de gas LP en la región Centro-Occidente, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	90
Cuadro 12 Ventas sectoriales de gas LP en la región Centro, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	92
Cuadro 13 Ventas sectoriales de gas LP en la región Sur-Sureste, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	93
Cuadro 14 Evolución del mecanismo de precios de gas LP, 2000-2010 .....	96
Cuadro 15 Oferta de gas LP en México, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	98
Cuadro 16 Producción de gas LP de PGPB, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	99
Cuadro 17 Producción de gas LP de Pemex Refinación, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	101
Cuadro 18 Características de las plantas de suministro operadas por PGPB, 2010 .....	106
Cuadro 19 Capacidad de almacenamiento en plantas de suministro de gas LP, 2010 .....	108
Cuadro 20 Balance nacional de gas LP, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	113
Cuadro 21 Demanda interna de gas LP* por sector, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	115
Cuadro 22 Ventas internas de gas LP por región y entidad federativa, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	119
Cuadro 23 Demanda regional de gas LP en el sector residencial, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	120
Cuadro 24 Demanda regional de gas LP en el sector servicios, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	125
Cuadro 25 Demanda regional de gas LP en el sector autotransporte, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	127
Cuadro 26 Demanda regional de gas LP* en el sector industrial, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	131
Cuadro 27 Demanda nacional de combustibles en el sector industrial, 2009-2025 (miles de barriles diarios de gas LP equivalente) .....	132
Cuadro 28 Demanda regional de gas LP en el sector agropecuario, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	134
Cuadro 29 Producción nacional de gas LP por subsidiaria, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	135
Cuadro 30 Balance nacional de gas LP, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	142
Cuadro 31 Balance de gas LP de la región Noroeste, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	143
Cuadro 32 Balance de gas LP de la región Noreste, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	143
Cuadro 33 Balance de gas LP de la región Centro-Occidente, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	144

Cuadro 34 Balance de gas LP de la región Centro, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	144
Cuadro 35 Balance de gas LP de la región Sur-Sureste, 2009-2025 (miles de barriles diarios) .....	145
Cuadro 36 Balance nacional de gas LP, 2009-2025 Escenario Demanda moderada- Producción media (miles de barriles diarios).....	146
Cuadro 37 Balance nacional de gas LP, 2009-2025 Escenario Demanda alta- Producción media (miles de barriles diarios) .....	146
Cuadro 38 Resultados del modelo de demanda conjunta de gas natural, gas LP y leña para el sector residencial .....	150
Cuadro 39 Coeficientes de estimación del modelo de la demanda conjunta de gas LP y gas natural, sector servicios .....	151
Cuadro 40 Coeficientes de estimación del modelo de la demanda de gas LP, sector industrial .....	152

## Índice de Figuras

Figura 1 Marco legal del mercado de gas LP en México .....	40
Figura 2 Regulación de las actividades del mercado nacional de gas LP.....	41
Figura 3 Autoridades reguladoras del mercado de gas LP.....	44
Figura 4 Regionalización del mercado de gas LP .....	68
Figura 5 Flujos de gas LP en la región Noroeste, 2009 (miles de barriles diarios) .....	88
Figura 6 Flujos de gas LP en la región Noreste, 2009 (miles de barriles diarios) .....	89
Figura 7 Flujos de gas LP en la región Centro-Occidente, 2009 (miles de barriles diarios) .....	91
Figura 8 Flujos de gas LP en la región Centro, 2009 (miles de barriles diarios).....	92
Figura 9 Flujos de gas LP en la región Sur-Sureste, 2009 (miles de barriles diarios) .....	94
Figura 10 Producción nacional de gas LP* y Sistema Nacional de Gasoductos, 2010 (miles de barriles diarios) .....	104
Figura 11 Terminales de suministro de gas LP en México*, 2010 .....	105
Figura 12 Distribución de gas LP al consumidor .....	109
Figura 13 Comercio exterior de gas LP en México, 2009 (miles de barriles diarios).....	110
Figura 14 Aplicaciones industriales del gas LP.....	130

## Índice de Gráficas

Gráfica 1 Demanda regional de gas LP, 2009 (millones de barriles diarios) .....	19
Gráfica 2 Estructura porcentual de la demanda mundial sectorial de gas LP, 2000 y 2009 .....	23
Gráfica 3 Relación entre parque vehicular y nivel de demanda de gas LP, 2008.....	26
Gráfica 4 Relación parque vehicular y estaciones de servicio para carburación, 2008 .....	27
Gráfica 5 Consumo per cápita de gas LP, 2008 (kilogramos por habitante) .....	28
Gráfica 6 Consumo por vivienda de gas LP, 2008 (kilogramos por vivienda).....	29
Gráfica 7 Precios internacionales de propano y butano, 1999-2009 (dólares por tonelada) .....	35

Gráfica 8 Evolución de la política de precios de gas LP (incluye IVA) .....	55
Gráfica 9 Distribución porcentual de existencia de cilindros gas LP a junio de 2010.....	61
Gráfica 10 Ventas internas de gas LP*, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	66
Gráfica 11 Patrón estacional anual en la demanda de gas LP .....	67
Gráfica 12 Distribución regional de las ventas internas de gas LP, 2009 (281.8 mbd).....	69
Gráfica 13 Distribución sectorial de las ventas de gas LP, 1999 y 2009 .....	73
Gráfica 14 Ventas internas de gas LP y participación del sector autotransporte, 1999-2009.....	74
Gráfica 15 Distribución de las ventas internas del sector residencial por combustible 1999 y 2009 (participación porcentual) .....	76
Gráfica 16 Ahorro de gas LP en el consumo residencial por mejoras técnicas y cambio en los patrones de consumo (miles de barriles diarios) .....	80
Gráfica 17 Precio relativo gasolina*/gas LP**, 1999-2009.....	84
Gráfica 18 Precio relativo diesel*/gas LP**, 1999-2009 .....	85
Gráfica 19 Composición de la demanda regional de gas LP por sector, 2009 (estructura porcentual y absoluta) .....	86
Gráfica 20 Precio nominal* de gas LP al público, 1999-2010 (pesos por kilogramo).....	95
Gráfica 21 Composición de la oferta de gas LP en México, 1999 y 2009.....	99
Gráfica 22 Importaciones de gas LP por composición y país de origen, 2009.....	111
Gráfica 23 Composición de la oferta de gas LP en México, 1999-2009 (miles de barriles diarios) .....	114
Gráfica 24 Proyecciones de la demanda interna de gas LP, 2009-2024 y 2010-2025 (miles de barriles diarios).....	116
Gráfica 25 Distribución regional de la demanda interna de gas LP, 2009 y 2025 .....	118
Gráfica 26 Demanda regional de gas LP en el sector residencial, 2009 y 2025 (miles de barriles diarios) .....	121
Gráfica 27 Ahorro de gas LP en el sector residencial por tipo de equipo, 2010-2025 (miles de barriles diarios) .....	123
Gráfica 28 Ahorro de gas LP en el sector servicios por tipo de equipo, 2010-2025 (miles de barriles diarios).....	125
Gráfica 29 Demanda regional de gas LP en el sector servicios, 2009 y 2025 (miles de barriles diarios).....	126
Gráfica 30 Distribución de la demanda de combustibles para el sector autotransporte, 2009 y 2025.....	128
Gráfica 31 Distribución de la demanda de combustibles del sector industrial, 2009 y 2025.....	132
Gráfica 32 Demanda industrial de gas LP y PIB de la industria manufacturera en la región Centro, 1999-2025 .....	133
Gráfica 33 Composición de oferta nacional de gas LP, 2009 y 2025.....	135
Gráfica 34 Producción de gas LP de PGPB y participación por Centro Procesador de Gas, 2010-2025 (miles de barriles diarios) .....	137
Gráfica 35 Producción de gas LP de Pemex Refinación y participación por refinería, 2010-2025 (miles de barriles diarios).....	139

## PRESENTACIÓN

Uno de los ejes de la política energética del Gobierno Federal es la seguridad energética. Para fortalecerla, es fundamental poner las bases para un abasto oportuno y suficiente de los combustibles de calidad que la economía mexicana requiere para crecer y para satisfacer las necesidades de la población.

En México, el mercado de gas LP es uno de los más importantes a nivel mundial, no sólo por su alto consumo, sino por ser la principal fuente de abasto del sector residencial. Este hecho implica la participación coordinada de los actores del sector energético, tanto en el ámbito de la política energética, como de la regulación y la operación industrial en la búsqueda de un sólo fin, garantizar el mejor funcionamiento posible del mercado.

Para lograr este propósito es indispensable impulsar las inversiones necesarias para el funcionamiento óptimo y confiable de la infraestructura y promover la eficiencia económica, tanto a nivel del consumidor, como de las empresas participantes. Todo esto, bajo una visión estratégica de largo plazo y de planeación integral.

En este contexto, se presenta esta Prospectiva, la cual describe la evolución esperada del mercado hasta 2025. Su estructura aborda el plano internacional, los términos de regulación, la dinámica y factores de cambio que ha tenido la industria en los últimos diez años, así como su evolución esperada.

En el documento se presentan las medidas concretas que, tanto usuarios, como la propia industria deben considerar para que el potencial que todavía puede ofrecer este mercado se convierta en una realidad.

Con el fortalecimiento de la industria del Gas LP, se contribuye a brindar certeza a los actores económicos para impulsar el crecimiento de México, a través de un sector energético de vanguardia, más seguro, eficiente y sustentable.

Georgina Kessel Martínez  
Secretaría de Energía



## INTRODUCCIÓN

De conformidad con lo estipulado en el Artículo 8° del *Reglamento de Gas Licuado del Petróleo* y con la finalidad de contar con un documento que permita conocer el comportamiento del mercado nacional de gas LP, se presenta la nueva edición de la *Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2010-2025*. El objetivo central del documento es analizar la situación actual del mercado y las expectativas en la oferta y demanda nacional en un horizonte de mediano y largo plazo.

En la elaboración de esta *Prospectiva* se han considerado las líneas de acción en materia de gas LP establecidas en la *Estrategia Nacional de Energía*, relativas al fortalecimiento de la red de transporte, almacenamiento y distribución de este combustible, con la finalidad de asegurar el abasto oportuno en todo el territorio nacional. Con ello, se guarda total congruencia en la planeación de largo plazo del sector energético mexicano.

El primer capítulo analiza el panorama internacional del mercado de gas LP, abordando el crecimiento de la oferta y demanda a nivel regional y sectorial. La idea central es conocer los elementos principales que han determinado la dinámica del mercado. Se destaca la pérdida de la primera posición de México en el consumo *pér-capita* y su cuarto lugar mundial en términos de consumo doméstico. También se analizan factores relevantes en el desarrollo del mercado de gas LP, finalizando con los escenarios previstos de oferta, precios y demanda mundial.

En el segundo capítulo se presenta la regulación del mercado nacional de gas LP, así como las políticas y acciones implementadas recientemente para garantizar su cumplimiento. En primer lugar, se muestra su marco legal básico, seguido de los objetivos y principales avances en la implementación del *Reglamento de Gas Licuado de Petróleo*. De igual forma, se menciona el desarrollo reciente de la metodología del precio de gas LP y la correspondiente determinación de especificaciones técnicas fundamentales en las NOM's con la finalidad de evaluar y hacer una prevención integral de riesgos en la implementación del manejo y distribución del gas LP en México.

El objetivo del tercer capítulo es presentar la evolución histórica del mercado de gas LP en México, desde el punto de vista de la demanda y oferta, bajo un ámbito regional y sectorial, para el periodo histórico 1999-2009. En los últimos años, la demanda de gas LP en México ha presentado una tendencia a la baja. A partir de estudios realizados por el IMP y Pemex, se analizan los diversos factores que han incidido en este comportamiento, destacando los sucesos más relevantes. La primera sección de este capítulo se enfoca hacia el estudio de la demanda regional de gas LP para el sector residencial y autotransporte y la evolución nacional del precio. En la segunda sección, se explora la oferta de gas LP y sus principales determinantes para las actividades de transporte, distribución, almacenamiento y entrega al consumidor. Finalmente se aborda el comercio exterior en estos últimos diez años.

El cuarto capítulo presenta la evolución sectorial y regional de este mercado para el periodo 2009-2025, se resaltan los planes previstos por parte de Pemex y el comportamiento del comercio exterior para cubrir esta demanda y optimizar la infraestructura operativa, de tal manera que permitan al lector mantener y ampliar una visión entre la oferta y la demanda futura del gas LP en México. Asimismo, se presentan los flujos de inversión programados tanto de particulares, como de Pemex, que tienen como fin fortalecer y promover el desarrollo de infraestructura y ampliar la gama de servicios de suministro en beneficio del usuario final. Se analiza el caso del sector autotransporte, principal factor del decrecimiento de la demanda nacional, la caída del sector servicios y el análisis del sector industrial por su mayor crecimiento esperado.

Finalmente, se incluyen los Anexos conformados por el glosario de términos y factores de conversión más comúnmente utilizados en la industria del gas LP. Se muestra la metodología econométrica con las técnicas y enfoques utilizados para la comprensión de la estimación de la demanda y se enlistan las fuentes bibliográficas y de consulta empleadas en el estudio. Se incluyen por primera ocasión los índices de los cuadros, gráficas y figuras contenidas en la Prospektiva y las páginas donde se encuentran, permitiendo una mayor facilidad en el manejo.

La demanda mundial de gas LP se ubicó al 2009 en 7.6 mmbd, representando una tasa media anual de 1.9% entre 2000 y 2009. Los sectores residencial-servicios y petroquímico predominan en la elección del uso sectorial, al ser utilizados en 3 de cada 4 barriles demandados. Las regiones más importantes de consumo la representan Asia, Norteamérica y Europa con dos terceras partes del volumen mundial (28%, 25% y 17% respectivamente). Por su parte, la oferta global de gas LP ha crecido de manera significativa, aumentando 1.2 mmbd desde el 2000, representando una tasa de 1.9% anual. La región de Norteamérica sigue representando el lugar número uno en la producción de gas LP a nivel mundial, contabilizando 24% del valor total.

México ocupa el segundo lugar en el consumo per cápita de gas LP a nivel mundial, al ubicarse aproximadamente en 65 kg por habitante. Durante los últimos años mantuvo el primer lugar, sin embargo la fuerte subvención en el precio de venta del gas LP envasado en Ecuador motivo a que este país ocupara la primer posición. El uso de gas LP en estos dos países se encuentra destinado principalmente para el sector doméstico, compuesto por el sector residencial y servicios. Asimismo, México representa el cuarto lugar de consumo mundial por vivienda al consumir 265 kg, antecedido por Arabia Saudita, Ecuador e Iraq.

El consumo de gas LP en México se ubicó al 2009 en 281.8 mbd, cifra inferior en 3.5% con relación a 2008. El destino principal de la demanda se concentra en el sector residencial representando 65% del total nacional. Las regiones Centro y Centro-Occidente concentran cerca de las dos terceras partes de la demanda nacional, equivalentes a 118.8 mbd y 64.3 mbd respectivamente. En términos comparativos, el Estado de México supera el consumo de la región Noreste, Noroeste y Sur-Sureste, mientras que el Distrito Federal lo hace para la región Noroeste. En la actualidad, el gas LP es la principal opción como combustible residencial en nuestro país ya que aproximadamente de cada 7 hogares en 5 es elegido por sus numerosos usos.

La oferta de gas LP en México se situó en 209.6 mbd al 2009, 0.3 mbd menos que 2008. Para el periodo 1999-2009 representó una tasa negativa de 1.1% del volumen disponible, producto de una disminución en la producción por parte de PGPB y PR. La fuente principal provino del procesamiento de gas de PGPB, representado 86.2%, mientras que el resto fue generado prácticamente por las refinerías de PR. Al 2009, las importaciones equivalieron a 38.2% de la producción nacional y a 28% de la oferta total. Estas compras del exterior disminuyeron a una tasa de 1.6% de 1999 a 2009, debido principalmente a la menor demanda de gas LP. Asimismo, las importaciones representaron dos séptimas partes de las ventas internas, 2 puntos porcentuales más que 2008.

Se espera que la demanda futura se satisfaga con dos terceras partes de la producción de PGPB (65%) y el resto por PR (18%) así como por importaciones (17%) para los siguientes 15 años. El destino de esta demanda se concentrará en el sector residencial e industrial, consumiendo el 66% de la demanda sectorial. La región Sur-Sureste será la principal abastecedora de gas LP al representar más de dos terceras partes de la producción nacional (64%), seguida en menor medida de las regiones Noreste (25%), Centro y Centro-Occidente (con 11% en conjunto).

Al 2025 se estima que la oferta interna de gas LP se ubique en 272.6 mbd, esperando aumentar 63 mbd respecto a 2009, equivalente a un crecimiento anual de 1.7% a lo largo del periodo. A pesar de que se espera un mayor crecimiento medio anual en la oferta por parte de PR (4.0%), cuatro de cada cinco barriles (80.7%) provendrán de PGPB, cubriendo con ello gran parte de la demanda de gas LP. Al 2025, se espera que las importaciones equivalgan a 10.7% de la producción nacional y 9.6% de la oferta total, representando una sexta parte de las ventas internas.

Conforme a las líneas de acción contenidas en la Estrategia Nacional de Energía, el entorno futuro de mercado hará necesario contar con una infraestructura de transporte y almacenamiento que satisfaga la demanda nacional, adecue la capacidad de transporte al nivel de oferta esperado, refuerce la capacidad de almacenamiento del sistema e incremente la flexibilidad operativa.

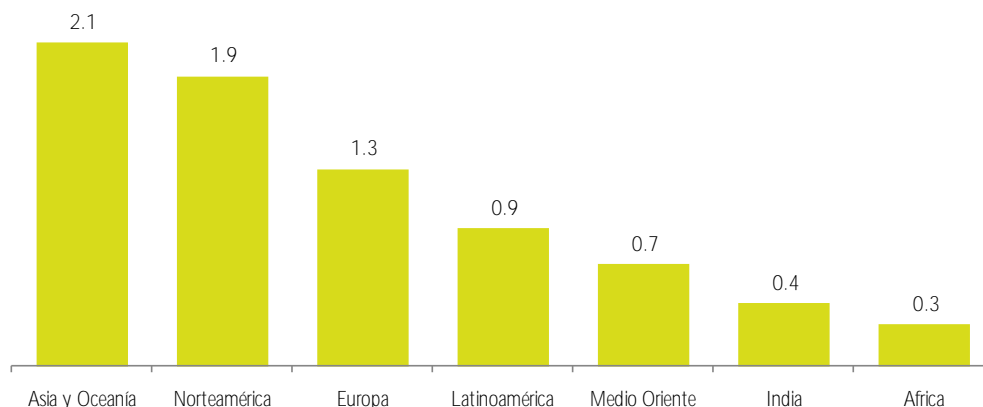
# Panorama internacional del mercado de gas LP

El objetivo de este capítulo es presentar la visión del mercado mundial del gas licuado de petróleo (gas LP) y de la influencia de los factores que han incidido en la determinación de la oferta, demanda, producción, comercio exterior y niveles de precios, tanto para el periodo 2000-2009, como para las expectativas en el mediano y largo plazo. Se destaca la visión del sector residencial y servicios, así como el autotransporte en el mercado internacional de gas LP.

## 1.1 Demanda 2000-2009

Poco más de la mitad de la demanda global de gas LP se concentra en el mercado residencial y comercial, siendo su principal uso la calefacción y cocción de alimentos. En 2009, la demanda mundial se ubicó en 7.6 millones de barriles diarios (mmbd), cifra superior en 0.7% respecto al último dato de 2008. Las regiones más importantes de consumo la representan Asia, Oceanía, Norteamérica y Europa con dos terceras partes del volumen mundial (28%, 25% y 17% respectivamente). Véase gráfica 1.

**Gráfica 1**  
Demanda regional de gas LP, 2009  
(millones de barriles diarios)



Fuente: Pemex.

### 1.1.1 *Demanda regional*

La composición de la demanda en un mercado de gas LP se determina conforme al proceso de desarrollo en sus capacidades de almacenamiento, diversificación en fuentes y usos, así como por el tamaño de su población. Asia, Norteamérica y Europa son las mayores regiones consumidoras, representando cinco de cada siete barriles en la elección del gas LP como combustible durante 2009.

#### Norteamérica

El mercado norteamericano de gas LP se conforma por Estados Unidos y Canadá. Cabe mencionar que México se encuentra dentro de la región de Latinoamérica. Norteamérica se caracteriza por ser uno de los más maduros y grandes del mundo. Hasta hace pocos años Norteamérica era la región de mayor importancia en el nivel de consumo mundial, título que ahora le corresponde a Asia.

Asimismo, en los últimos años, el gas LP en esta región ha ganado mercado como materia prima de base petroquímica debido a la disponibilidad de nafta en la región. Para 2009, el mayor consumo de gas LP se registró en el sector petroquímico, contabilizando 37% del total de la demanda regional. La recesión y una mayor preferencia por el etano como insumo, provocaron que la demanda de gas LP en el sector petroquímico disminuyera cerca de 0.13 mmbd en relación al consumo de 2007. Dicha caída ocasionó un efecto en la demanda total con relación al nivel de 2000, por lo que la tasa de crecimiento anual durante 2000-2009 se ubicó en -0.2%.

Una característica adicional del mercado norteamericano es su capacidad para administrar la demanda ante variaciones en los precios de gas LP. La Costa del Golfo de México tiene una amplia capacidad de almacenamiento subterráneo, grandes terminales marítimas y a su vez una amplia industria petroquímica. Estos atributos permiten a la Costa del Golfo consumir grandes cantidades de gas LP cuando las condiciones de precio relativo son las adecuadas. Consecuentemente, cuando la oferta mundial excede la demanda de gas LP, la Costa del Golfo es el principal abastecedor de este excedente, ya que el gas LP puede procesarse como insumo petroquímico o ser almacenado hasta que los precios mejoren marginalmente.

#### Asia y Oceanía

El mercado más grande de gas LP se ubica en la región Noreste de Asia, siendo China su principal impulsor. Para 2009, China consumió 0.65 mmbd, representando una tasa de crecimiento promedio anual de 5.6% para el periodo 2000-2009. En términos de importancia, Japón le sigue con una demanda de poco más de 0.55 mmbd y una disminución en su consumo a una tasa de crecimiento promedio anual de -1%. Dicha disminución se debió a la recesión económica, cuyos efectos en el mercado de gas LP fueron una menor demanda durante 2008 y 2009.

Por su parte, el sureste asiático ha experimentado un crecimiento promedio anual en la demanda de gas LP de 8% desde el 2000. La demanda de gas LP se concentra principalmente en Malasia y Tailandia, los cuales se consideran mercados maduros con alta penetración en los mercados residencial y comercial.

El área del Pacífico, incluyendo Oceanía, presenta un consumo de gas LP relativamente bajo. En 2009, la demanda total de la región se ubicó en 0.07 mmbd. Cabe mencionar que gran parte de esta demanda total en la región es utilizada para satisfacer los requerimientos del sector autotransporte en Australia.

## Europa

Europa concentra a todos los países de ese continente, además de Rusia y países que anteriormente conformaban la Unión Soviética (Comunidad de Estados Independientes –CEI-). Es la tercera región más importante en el consumo de gas LP a nivel mundial, demandando en 2009 cerca de 1.3 mmbd. A pesar de que la demanda base (demanda total exceptuando la demanda sensible a variaciones en el precio) ha disminuido en Europa en el periodo 2000-2009 a una tasa de -0.4%, la demanda total se incrementó ligeramente en 2009 en relación al 2000, debido a compras de oportunidad en el sector petroquímico.

En lo que respecta a la región de los países de la CEI, la demanda total de gas LP fue de 0.37 mmbd en 2009. Entre 1990 y 1998, la demanda para el gas LP en la región disminuyó constantemente debido a la debilidad económica prevaleciente por conflictos bélicos. Sin embargo, su crecimiento se volvió positivo en los últimos años. La demanda de gas LP ha crecido poco más del 7% anual desde el 2000.

## Medio Oriente

La región de consumo en el Medio Oriente abarca los países de la Península Arábiga, Irán, Iraq, Israel, Jordania, Líbano y Siria, cuya demanda de gas LP fue de 0.7 mmbd en 2009. El Medio Oriente registró el mayor incremento de volumen de demanda en el mundo en el 2009 con respecto al 2008, con un aumento de 0.09 mmbd. Cabe mencionar que cerca del 90% de dicho incremento se generó en el sector doméstico.

Irán representa el segundo gran consumidor de gas LP en el Medio Oriente, contabilizando aproximadamente 20% de la demanda regional. Se espera que el uso de gas LP en el sector petroquímico iraní se incremente en el largo plazo.

## Latinoamérica

El mercado latinoamericano, que incluye México, Centroamérica, Sudamérica y el Caribe, es el cuarto consumidor más grande del mundo de gas LP. Dentro de la región, el 75% del gas LP se utiliza en el sector residencial/comercial. La demanda conjunta de México, Brasil y Venezuela explica dos terceras partes el consumo de gas LP en la región. La demanda de gas LP en Latinoamérica disminuyó de 0.9 mmbd en 2008 a 0.89 mmbd en 2009.

Dentro de América Latina, el consumo de gas LP se ha concentrado para satisfacer las necesidades del sector residencial-comercial. En 2008, la demanda de este sector representó el 75% de consumo total en la región. México predominó hasta el 2007 como el mercado con el mayor consumo per cápita de gas LP para el sector residencial del mundo, sitio que actualmente es ocupado por Ecuador. En términos de volumen absoluto, México se coloca en el séptimo sitio a nivel mundial, por debajo de Estados Unidos, China, Japón, India, Arabia Saudita y Rusia.

## África

En 2009, la demanda total de gas LP se ubicó en 0.34 mmbd, concentrándose en la parte norte del continente, zona que consume cerca del 85% del total. Los consumidores más importantes en África son Argelia, Egipto y Marruecos. Egipto es el país con mayor consumo de gas LP en la región, contabilizando cerca de una tercera parte del consumo total, seguido de Argelia y Marruecos.

### 1.1.2 Demanda sectorial

La demanda mundial de gas LP se ubicó al 2009 en 7.6 mmbd, representando una tasa media anual de 1.9% entre 2000 y 2009. Los sectores residencial-servicios y petroquímico predominan en la elección del uso sectorial, al ser utilizados en 3 de cada 4 barriles demandados. El sector industrial ha venido disminuyendo su participación dentro de la demanda, ya que al 2009 se aportó 10% del total, 2 puntos porcentuales por debajo del 2000.

El sector residencial y comercial es el principal destino final de la demanda de gas LP. En 2009, su consumo mundial representó poco más de la mitad del total global, al registrar 50.6% de participación, equivalente a 3.82 mmbd. Le siguen en importancia: la industria petroquímica con 1.83 mmbd; el sector industrial y el autotransporte con 0.71 y 0.67 mmbd, respectivamente; la refinación de crudo con 0.43 mmbd; así como otros usos con 0.08 mmbd. Cabe resaltar que la demanda conjunta del sector residencial-comercial y la industria petroquímica representan tres cuartas partes del consumo mundial de gas LP

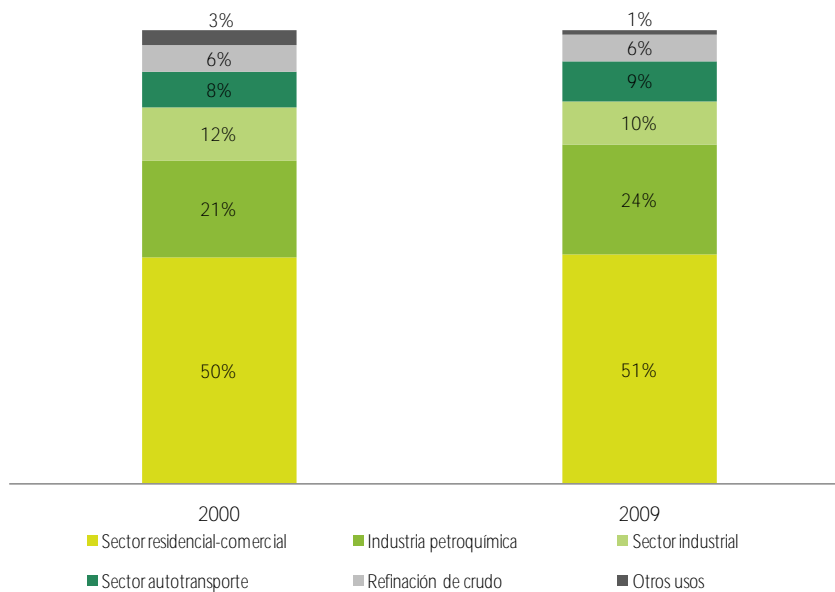
Para el periodo entre 2000 y 2009, la demanda de la industria automotor a gas LP presentó el mayor dinamismo sectorial al ubicarse en 3.7% de tasa media de crecimiento anual, siguiéndole en importancia el sector químico con 3.5% y residencial y servicios con 2.5%. Véase cuadro 1 y gráfica 2.

**Cuadro 1**  
**Demanda mundial sectorial de gas LP, 2000 y 2009**  
 (millones de barriles diarios)

Sector	2000	2002	2005	2008	2009	tmca 2000-2009
Sector residencial-comercial	3.2	3.3	3.6	3.7	3.8	2.1
Industria petroquímica	1.3	1.6	1.5	1.8	1.8	3.5
Sector industrial	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	-0.6
Sector autotransporte	0.5	0.4	0.6	0.7	0.7	3.7
Refinación de crudo	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1.5
Otros usos	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	-10.3
<b>Total</b>	<b>6.4</b>	<b>6.5</b>	<b>7.0</b>	<b>7.5</b>	<b>7.6</b>	<b>1.9</b>

Fuente: Pemex.

**Gráfica 2**  
**Estructura porcentual de la demanda mundial sectorial de gas LP, 2000 y 2009**



Fuente: Pemex.

## Sector residencial-comercial

El consumo global de gas LP en 2009 para el sector residencial-comercial aumentó 18.8% del datos registrado del 2000, cuando su nivel se ubicó en 3.2 mmbd. En términos comparativos, China encabeza el primer lugar del consumo mundial de gas LP para este sector, seguido por Estados Unidos, India, Japón y México. Estos cinco países conforman poco menos del 50% de la demanda mundial de gas LP para uso doméstico y de servicios.

En Asia el consumo de gas LP en el sector residencial-comercial representó 55% en la elección. La demanda en China para dicho sector es del 80% y 20% principalmente para el sector industrial. El resto del mercado para la región lo componen el sector residencial-comercial con 18% y la industria petroquímica con 24%.

Por su parte, la demanda de gas LP en Europa se encuentra más diversificada a nivel sectorial. En 2009 el 31% de la demanda se consumió en el sector residencial-comercial, la industria petroquímica demandó 26% (de la cual, 40% fueron compras de oportunidad para sustituir nafta) y el restante se destinó al sector autotransporte. Polonia, Turquía e Italia encabezan la lista de los diez mercados más grandes de uso de gas LP en el sector autotransporte a nivel mundial. Por su parte, los países de la CEI concentran la mitad de la demanda en el sector residencial-comercial y 33% en el sector petroquímico. Rusia presenta la porción más grande de la demanda regional, consumiendo más del 80% de gas LP. Dentro de Rusia, el sector residencial-comercial consume cerca del 50% de la demanda total.

Por su parte, América Latina se posiciona como la segunda región consumidora de gas LP en este sector, donde México encabeza la lista, seguido de Brasil y Venezuela. Cerca del 75% del total de la demanda se consume en el sector residencial-comercial. Mientras que África destina 95% para el sector residencial y comercial del total de la demanda. Durante el periodo 2000-2009 la demanda de gas LP creció a una tasa promedio anual de 4%.

## Sector autotransporte

El uso de gas LP como combustible alternativo en el sector autotransporte ha representado un éxito en el transporte de carga y pasajeros a nivel mundial. Las necesidades relacionadas con el desarrollo económico mundial, originadas por los procesos de globalización y competitividad internacional, han hecho que el gas LP represente un área de oportunidad para la carburación. Actualmente, existen más de 14.6 millones de vehículos en circulación, en más de 60 países alrededor del mundo, destinados a distintos usos, segmentos y clases vehiculares, de acuerdo con su tamaño y potencia automotriz.

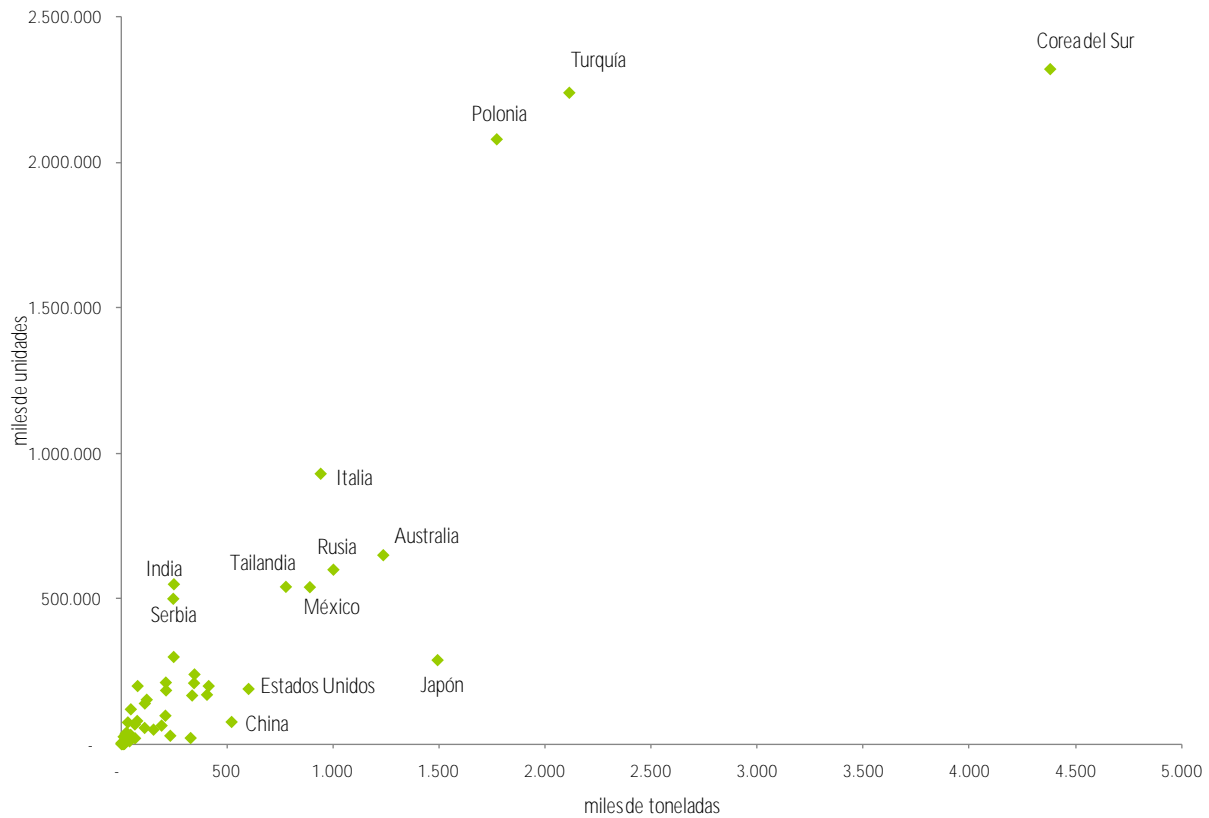
Corea del Sur representa el primer lugar mundial en el uso de gas LP como combustible vehicular, contando con un parque vehicular de 2.3 millones de automotores. Asimismo, cuatro de cada siete vehículos a gas LP que circulan

a nivel mundial, pertenecen a la región de Europa-EuroAsia, concentrando poco más de 8.5 millones de vehículos, cifra superior en 3.9% respecto a 2008. Turquía, Polonia e Italia representan más de una tercera parte del total de la región (2.2, 2.1 y 0.9 millones de vehículos respectivamente). Bajo ese orden, la región de Sur-Centro América le sigue en importancia, con 836 mil vehículos, de los cuales 540 mil vehículos circulan en México (cifra menor en 210 mil vehículos con respecto al 2005). Es decir, de forma conjunta estos cinco países representan el 55% del parque total mundial de gas LP en circulación.

Cabe mencionar que Tailandia al 2008 tuvo un incremento en el parque vehicular de 196% respecto al 2007 producto de las acciones tomadas en materia de transporte y medio ambiente y que se vieron impulsadas durante 2008 por las medidas fiscales en los subsidios en el precio de gas LP. El bajo precio del gas LP ha motivado una fuerte sustitución a gas LP automotor (principalmente en taxis, camiones y camiones pesados) dentro de las ciudades metropolitanas, como Bangkok.

Con el fin de comparar la magnitud del desarrollo en el mercado de gas LP para el autotransporte a nivel mundial, se muestra la relación entre parque vehicular y nivel de demanda mundial. En ésta, destaca que Corea del Sur registra el mayor consumo mundial y parque automotriz a gas LP. Por su parte, Polonia y Turquía presentan niveles menores de demanda pero con requerimientos vehiculares similares a los de Corea del Sur (dos millones de vehículos en promedio). Asimismo, se aprecia la concentración de los demás países en forma de gráfico de dispersión conforme al parque vehicular en circulación y su nivel de demanda. Véase gráfica 3.

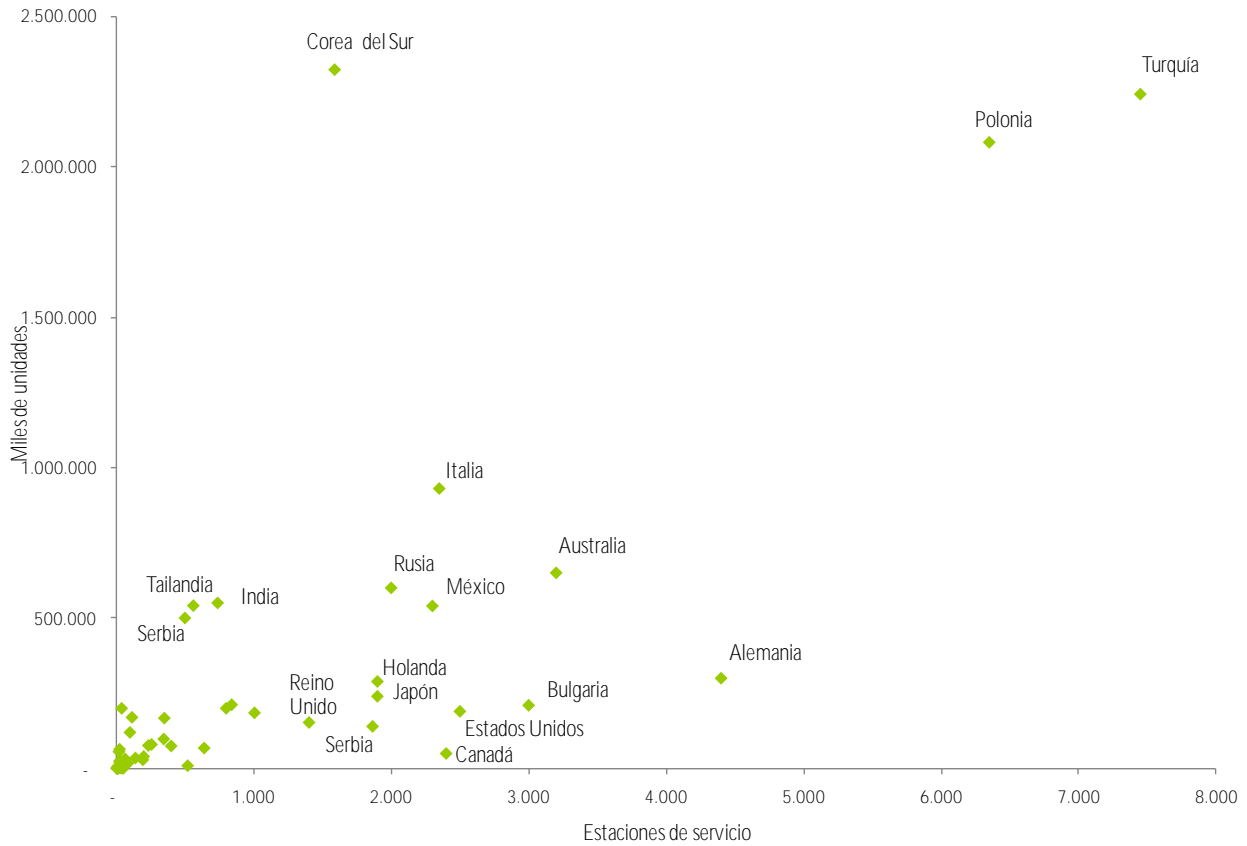
**Gráfica 3**  
**Relación entre parque vehicular y nivel de demanda de gas LP, 2008**



Fuente: Asociación Mundial de Gas LP.

En términos de la infraestructura necesaria para satisfacer el suministro de gas LP, mediante su despacho por medio de estaciones de servicio, Turquía destaca por su crecimiento. En 2007 contaba con 6,853 estaciones y en 2008 aumentó a 7,449 estaciones, lo que lo llevó a ser el país con el mayor número de estaciones de carburación para vehículos. Polonia ocupa el segundo lugar con 6,350 estaciones (350 menos que 2007) y Alemania el tercero con 4,400 estaciones (1,200 estaciones más que 2007), seguida por Australia, Bulgaria, Estados Unidos, Canadá, Italia, México y Rusia (que en promedio cada uno de estos países cuenta entre 2 y 3 mil estaciones de carburación para gas LP). Véase gráfica 4.

**Gráfica 4**  
**Relación parque vehicular y estaciones de servicio para carburación, 2008**



Fuente: Asociación Mundial de Gas LP.

### 1.1.3 Consumo per cápita

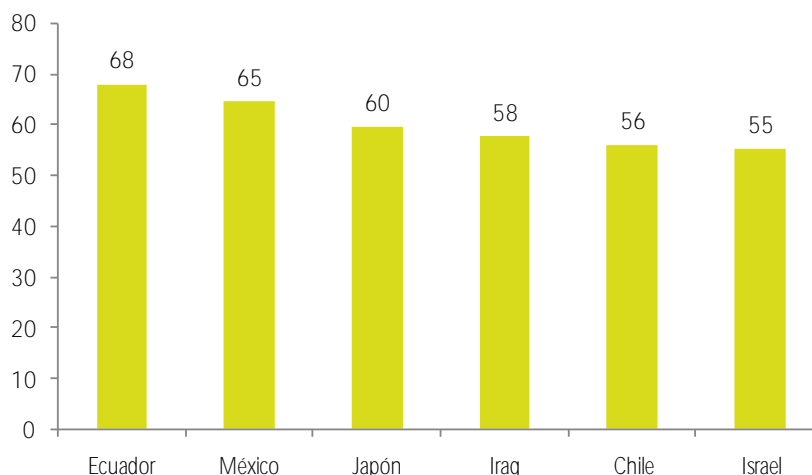
Ecuador desplazó de la posición número uno a México, que durante años anteriores había ocupado, en el consumo per cápita de gas LP a nivel mundial, al ubicarse aproximadamente en 68 kg por habitante. La fuerte subvención en el precio de venta del gas LP envasado se tradujo en adoptar esta primera posición para Ecuador. El uso de gas LP en este país se concentra en un 94% para el uso del sector doméstico, compuesto por el sector residencial y servicios y con 5% para el sector industrial. En términos de tamaño de mercado, destaca que el consumo en Ecuador es aproximadamente nueve veces inferior en relación al de México.

Debido a la caída en la demanda de gas LP en los últimos años por el sector residencial y de transporte, México ocupó el segundo lugar en el consumo per cápita de gas LP a nivel mundial, al ubicarse aproximadamente en 65 kg por habitante. El destino de la demanda se concentra principalmente en el uso doméstico (65%), transporte e industrial (cada uno con 10% de participación). México ocupa el cuarto lugar mundial en términos de consumo doméstico (después de Estados Unidos, Arabia Saudita y Rusia) y el primero para la región de Centro-Sudamérica (precedido por Brasil y Canadá). Véase gráfica 5

Japón representa el tercer lugar en consumo per cápita con aproximadamente 60% kg por habitante. El mercado maduro de gas LP hace que su uso se encuentre diversificado en sus aplicaciones, por lo que este país destina el 43% para el sector doméstico, 30% para el industrial, 18% para el sector químico y 9% para uso automotor de gas LP.

Las regiones de Latinoamérica y Asia mantienen los primeros lugares de consumo de gas LP per cápita para uso doméstico. Asia presenta las mayores tasas de crecimiento con respecto a los países latinoamericanos, por lo que en un futuro podría superar el nivel de consumo per cápita.

**Gráfica 5**  
Consumo per cápita de gas LP, 2008  
(kilogramos por habitante)



Fuente: Asociación Mundial de Gas LP.

### 1.1.4 Consumo por vivienda

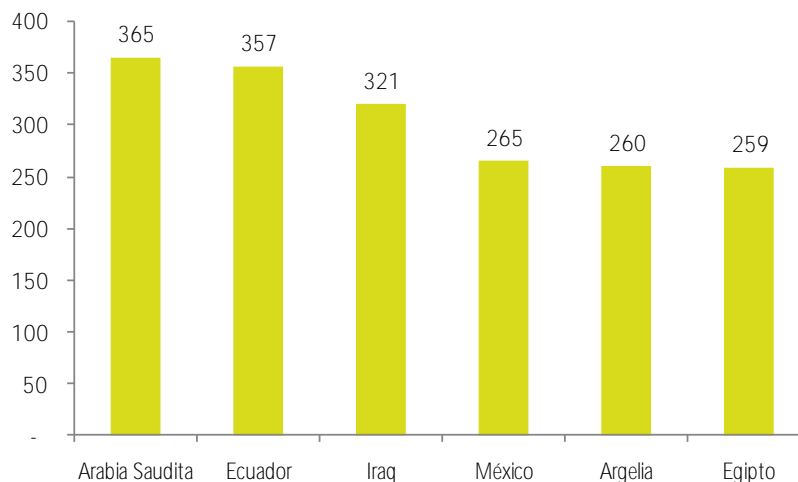
El consumo por vivienda representa la relación entre la demanda y el número de viviendas en el sector doméstico con infraestructura a gas LP. Arabia Saudita ha mantenido el primer lugar de consumo por vivienda de gas LP en los últimos años. Al 2008 representó 365 kg por vivienda, mostrando un incremento de más de 90 kg respecto a 2006. La principal razón de esta posición, es que el mercado de Arabia Saudita ha sido determinado por el sector petroquímico prácticamente en su totalidad (87% de participación total), a pesar de que el sector residencial ha experimentado un ligero despegue en los últimos años, principalmente por la facilidad de obtención y alta disponibilidad.

Por su parte, en Ecuador, la política de subsidios al consumo de gas LP ha jugado un papel muy importante en su preferencia como combustible principal en edificios y residencias. Lo anterior ha llevado a que dicho país siga ocupando el segundo lugar de consumo mundial por vivienda.

Iraq ocupa el tercer lugar con 321 kg por vivienda. La alta concentración de personas por vivienda, derivado del desplazamiento bélico, ha llevado a que este país se mantenga en esta posición. El uso de gas LP en este país se destina por completo al sector residencial.

Cabe mencionar que Alemania, Hungría, Reino Unido, Indonesia, Paquistán y Sudáfrica representan niveles inferiores a 25 kg en el consumo por vivienda de gas LP. Véase gráfica 6.

**Gráfica 6**  
Consumo por vivienda de gas LP, 2008  
(kilogramos por vivienda)



Fuente: Asociación Mundial de Gas LP.

## 1.2 Oferta 2000-2009

La oferta global de gas LP ha crecido de manera significativa, aumentando 1.2 mmbd desde el 2000, representando una tasa de 1.9% anual. Debido a que el gas LP se obtiene como subproducto de otros procesos, principalmente del procesamiento de gas natural asociado y no asociado y de la refinación del crudo, su producción dependió tanto de los proyectos para aumentar la capacidad de refinación de crudo y del procesamiento de gas natural. En los últimos 10 años, esta última fuente ha representado en promedio aproximadamente poco más del 60% del total de la producción. Por su parte, las refinerías han contabilizado el resto de la producción de gas LP.

Asimismo, en términos de la composición del procesamiento de gas natural a la producción de gas LP, se espera que el mayor crecimiento provenga de gas natural no asociado, que representará la mitad del incremento en la oferta de gas LP debido a un aumento acelerado en la producción mundial de GNL. Por otro lado, la contribución en el procesamiento del gas asociado incrementará en la medida en que crezca la disponibilidad de crudo. Debido al entorno económico actual y disminución de la demanda de energéticos, no se espera un crecimiento importante de oferta de gas LP de esta fuente en el corto plazo.

En 2000, el gas LP producido al este del canal de Suez (East of Suez) totalizó cerca del 35% de la oferta mundial. Para 2009, esta producción se había elevado a cerca de 40%.

Los aumentos en la producción han sido particularmente altos en los países de la CEI, en donde la oferta prácticamente se duplicó, presentando al 2008, 0.45 de 0.23 mmbd registrados en 2000. Otras regiones donde la producción creció rápidamente en el mismo período fueron el Medio Oriente, India y el Noreste de Asia, que tuvieron un crecimiento medio anual de 4% durante esta década.

En términos absolutos, el mayor aumento de la oferta provino del Medio Oriente, que aumentó a alrededor de 1.52 mmbd en 2008, de cerca de 1.1 mmbd registrados en 2000. Así, el Medio Oriente ha contabilizado cerca de una tercera parte del aumento global en la producción del gas LP en esta década.

Otras regiones con estos aumentos, además de los países de la CEI es el Noreste de Asia con aproximadamente 0.32 mmbd. Estas tres regiones representaron cerca de tres cuartas partes del aumento mundial en la oferta de gas LP de 2000 a 2008.

### 1.2.1 Oferta regional

Históricamente, la mayor región productora de gas LP ha sido Norteamérica. Sin embargo, la producción en esta zona ha continuado prácticamente constante desde 2000. Otra región en la que se está observando un incremento importante en la producción de gas LP es Asia, debido principalmente a un fuerte aumento en la capacidad de refinación de China. El resto de la oferta mundial de gas LP proviene de Europa, Latinoamérica y África en menor medida.

#### Norteamérica

La región de Norteamérica sigue representando el lugar número uno en la producción de gas LP en el mundo, contabilizando 24% del valor total. La obtención de gas LP por medio del proceso del gas natural representa 61% de aportación en la producción regional total de gas LP.

La producción en esta región alcanzó un máximo en el 2000 al ubicarse en 1.91 mmbd. Para los tres años siguientes, la producción se situó en 1.78 mmbd. A partir de entonces, la producción ha venido aumentado lentamente, pero sin alcanzar los niveles experimentados en 2000.

#### Asia y Oceanía

La producción de gas LP en Asia suroriental pasó de 0.28 mmbd en 2000 a más de 0.34 mmbd en 2009. El 60% se obtiene por medio del procesamiento del gas. Los países productores más grandes de la región son Indonesia, Malasia y Tailandia.

Por su parte, la región noreste de Asia se caracterizó por haber sido clasificada como la segunda de mayor aumento en la producción de gas LP mundial entre 2000 y 2009. La producción regional de gas LP aumentó de cerca de 0.52 mmbd registrados en 2000 a más de 0.84 mmbd en 2009. Más del 90% de este aumento se debió al dinamismo en la actividad realizado por las refinerías ubicadas en China. En el sudeste asiático, cerca de 56% de la producción de gas LP se deriva del proceso de gas y el resto proviene de refinerías. Los principales productores de la región son Indonesia, Tailandia y Malasia, siendo Tailandia el mayor productor de ellos con aproximadamente 38% de la producción de esta zona.

La producción de gas LP en Oceanía representó más de 0.12 mmbd en 2009. La oferta en Oceanía es dominada por Australia, que representa más de 95% de la producción regional total. El 90% de la producción total de gas LP se obtiene del procesamiento de gas natural. La producción de gas LP creció significativamente con el arranque del proyecto Bayu Undan en el mar de Timor y la adición de un cuarto tren del GNL en North West Shelf.

## Medio Oriente

Medio Oriente representa alrededor de una quinta parte de la oferta total de gas LP a nivel mundial. El crecimiento regional de la producción ha promediado poco más de 4% por año desde 2000. Alrededor del 66% de esta misma producción de gas LP, resulta del proceso del gas asociado, 24% del gas no asociado (incluyendo GNL) y el 10% restante se obtiene como subproducto de procesos de refinerías.

Históricamente, Medio Oriente ha provisto gran parte del gas LP que se consume en Asia, y se espera que este patrón continúe en el futuro. La mayor aportación al incremento en la producción proviene de la industria de procesamiento de gas de Medio Oriente, ya que las refinerías producen sólo el 11% de la oferta de gas LP de la región.

En los últimos diez años, las tarifas de producción de petróleo crudo en Medio Oriente han llevado a un aumento significativo en la producción de gas asociado y por lo tanto en la producción del gas LP relacionada con este tipo de gas. Sin embargo, esta tendencia ha sido temporalmente contraria debido a los cortes de la producción del petróleo crudo decretados por los países miembros de la OPEP. Se espera que continúe la tendencia en la producción de gas LP de gas asociado y se pueda volver a los niveles experimentados de 2008.

El gas no asociado, principal elemento esencial en el incremento de la producción de gas LP en el Medio Oriente, ha duplicado su crecimiento desde el 2000. En 2000, el gas no asociado aportaba cerca de 15% de la producción total de gas LP, pero para el 2008 la aportación aumentó hasta 24% y se espera de un salto al 2012 para llegar al 40% de participación. El incremento en el gas LP, proveniente del gas no asociado, depende de los proyectos de GNL junto con otros proyectos y contribuciones regionales y locales.

Arabia Saudita sigue siendo el productor más grande de gas LP en la región, representando al 2009 cerca del 43% de la producción total, equivalente a más de 1.52 mmbd. A pesar de ello, su contribución al Medio Oriente está disminuyendo gradualmente. Emiratos Árabes Unidos (EAU) ocupó el segundo lugar por su mayor aportación a la producción del Medio Oriente en 2008, representando 7.2 millones de toneladas, equivalentes a más del 15% de participación en el total de la región. Irán es el tercer país con mayor importancia en la producción regional, ubicándose al 2009 en 0.25 mmbd de gas LP. Cabe mencionar que, la producción de gas LP en Qatar ha venido aumentando considerablemente debido a numerosos proyectos existentes y esperados de gas.

## Latinoamérica

La producción del gas LP para América Latina (incluyendo México y los países del Caribe) se ubicó en 0.78 mmbd para 2008. Los productores más grandes de gas LP en esta región corresponde a Argentina, Brasil, México y Venezuela. De forma conjunta, estos cuatro países representan 83% de la producción total del gas LP en toda América Latina. Brasil ha tenido el crecimiento más grande de la producción de la región ya que respecto al 2000, aumentó cerca de 0.05 mmbd.

El procesamiento de gas natural aporta más del 60% de la producción de gas LP en la región, proporción que se espera aumente en el futuro. Se estima que el mayor crecimiento en la producción de gas LP provenga de la región que conforman los países de Venezuela, Brasil, Perú y Bolivia. Si son llevados a cabo los proyectos contemplados en Venezuela y Bolivia, la región podría pasar de ser un importador neto de gas LP a un exportador neto.

## África

En África, la producción de gas LP ha aumentado, al pasar de 0.48 mmbd en 2000 a 0.58 mmbd en 2008, dando por resultado un crecimiento cercano al 3% al año. Este aumento fue producto de países ubicados en el área occidental del continente africano; Nigeria, Angola y Guinea Ecuatorial.

Argelia representa el mayor productor de gas LP en los países de esta región, situándose con más de 0.29 mmbd por año. Es también el segundo mayor exportador en el mundo después de Arabia Saudita, a pesar de que la producción en Argelia no ha aumentado desde 2000. Mientras que para Egipto y Libia la producción ha aumentado durante este plazo. El 85% de producción africana de gas LP es proveniente del proceso de gas natural para su obtención.

### 1.3 Comercio de gas LP en 2009

El comercio mundial de gas LP se encuentra determinado por la variedad de productos y capacidad potencial del país productor. El comercio internacional se realiza con base en tres productos uniformes: una mezcla con predominancia de propano, y butano u otra con HD-5 (mezcla con un contenido mínimo de 90% propano y máximo 5% de propileno). El comercio de gas LP generalmente se lleva a cabo por medio de transporte terrestre y marítimo, tales como ductos, autotanques, carrotanques o buquetanques construidos específicamente para manejar este producto.

Al 2000, el comercio internacional de gas LP por buque representó 1.32 mmbd. Para 2009, el volumen registrado fue de 1.52 mmbd, 0.04 mmbd menos que en 2008.

El Medio Oriente sufrió las mayores reducciones en sus exportaciones. En particular, Arabia Saudita vio disminuidas sus exportaciones en 0.09 mmbd, mientras que las exportaciones de Abu Dhabi disminuyeron en 0.03 mmbd. Sin embargo, Qatar logró incrementar sus exportaciones en 0.04 mmbd en términos nominales, gracias a nuevos proyectos de gas natural que iniciaron operaciones.

Los mayores volúmenes de gas LP se localizan en el continente asiático, siendo los países de Japón, Corea del Sur, China e India. Estos cuatro países en conjunto importaron casi 0.09 mmbd en 2009, es decir, 56% del comercio global de gas LP en ese año.

El Medio Oriente redujo sus exportaciones de gas LP a Asia en 0.02 mmbd en 2009. Asia, en cambio, aumentó sus requerimientos de importaciones de gas, por lo que tuvo que importar sus requerimientos en 0.04 mmbd de mercados de África y Australia.

Debido a la caída de los precios del gas LP en la Costa Norteamericana del Golfo de México (CNGM), las exportaciones hacia esa zona no fueron lo suficientemente atractivas en términos de su compra. Esto incentivó a que Estados Unidos duplique sus exportaciones durante 2009, al ubicarse nominalmente en 0.08 mmbd. La mayor parte de las exportaciones incrementales fueron hacia Latinoamérica. En la medida en que los precios del gas LP en otras partes del mundo se debiliten en relación a los de la CNGM, esa zona incrementará sus importaciones de gas LP.

Estados Unidos continúa siendo el principal centro de oferta y destino de gas LP del mercado mundial. Se caracteriza por el contrario por una gran capacidad para almacenar el gas LP durante tiempos de exceso de oferta global, y también puede ofrecer por el contrario gas LP almacenado a otras regiones cuando las condiciones de mercado así lo requieren. Además, la industria petroquímica de Estados Unidos puede consumir grandes cantidades de gas LP cuando los precios son atractivos con respecto a otras alternativas.

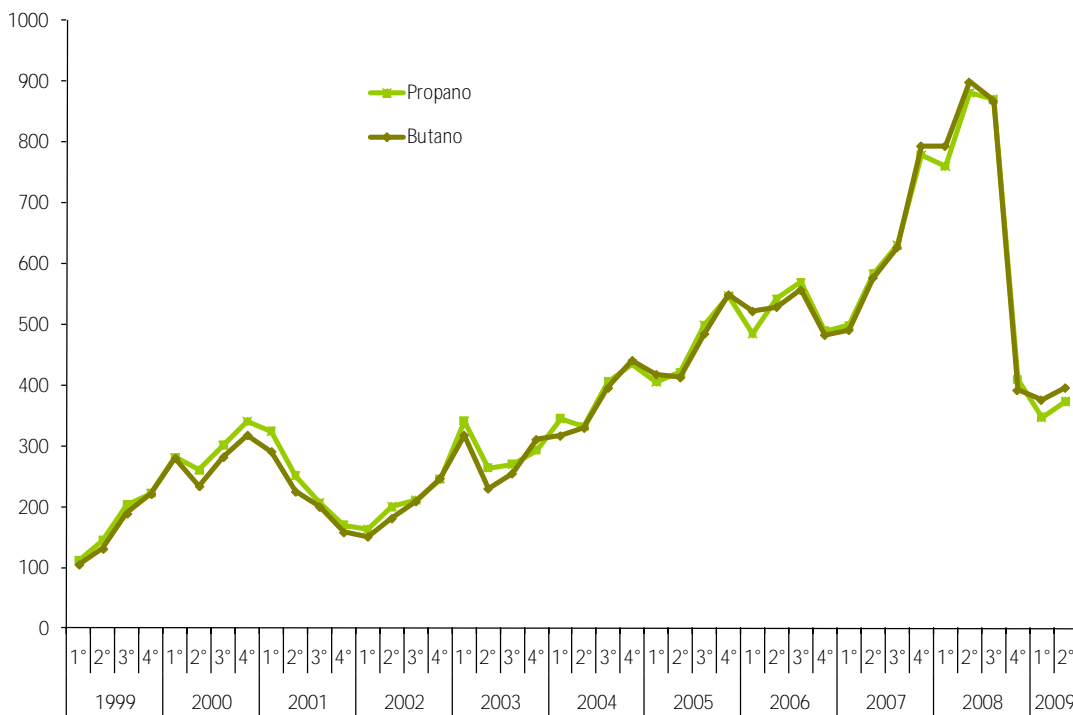
## 1.4 Dinámica de precios

En términos de la evolución en los precios internacionales de gas LP, durante el segundo trimestre de 2009, continuó una tendencia alcista en el consumo del gas LP como producto primario energético. Así, las variaciones observadas en la cotización internacional del precio de gas LP en este lapso fueron de 29.5%. El incremento

registrado en la cotización se debe, en parte, a la expectativa de recuperación de la economía mundial y al mayor consumo de energéticos que ello implicaría. Adicionalmente, la depreciación del dólar y el incremento en los flujos de inversión en instrumentos ligados a los precios de productos primarios han contribuido al alza de los precios de los energéticos en general, a pesar de las debilidades aún presentes en el mercado global.

Cabe señalar que lo anterior se debe a que en un entorno de incertidumbre, los mercados de materias primas se constituyen en opciones de inversión para la diversificación de riesgos. Sin embargo, aun tomando en cuenta este incremento registrado en los últimos tres meses, los precios internacional de gas LP como materia prima energética en 2009 son considerablemente menores a los observados en el mismo periodo de 2008 e, incluso, se encuentran por debajo de los niveles de 2006 y 2007, por lo que aún no se han percibido como una fuente de presión inflacionaria a nivel mundial. Véase gráfica 7.

**Gráfica 7**  
**Precios internacionales de propano y butano, 1999-2009**  
**(dólares por tonelada)**



Nota: precio CIF para la Costa estadounidense del Golfo.

Fuente: Asociación Mundial de Gas LP.

La perspectiva para los próximos 12 meses, conforme a la información de los mercados de futuros, es que, en general, las cotizaciones de estas materias primas se mantengan estables, fluctuando alrededor de los precios actuales. Sin embargo, dicha trayectoria se verá muy influida por la evolución de la economía mundial, las condiciones de oferta en los países productores y la incidencia de ambos factores en los niveles de inventarios de productos energéticos, así como por el comportamiento de los mercados financieros y del dólar estadounidense, por lo menos para la Costa estadounidense del Golfo.

## 1.5 Escenarios de demanda y oferta

En términos sectoriales, para el periodo 2009-2013, el crecimiento esperado de la demanda de gas LP para el sector autotransporte se espera sea de 3% anual. Por su parte, el correspondiente para el sector residencial-comercial se prevé fluctuó dentro del intervalo de 2% y 3% para el mismo periodo.

La demanda de gas LP en Estados Unidos y Canadá crecerá a una tasa promedio anual de 2.4% para el mismo periodo de 2009-2013. Por su parte, se espera que la demanda de gas LP en Latinoamérica llegue a 0.96 mmbd al 2013, lo que representa una tasa de crecimiento promedio anual de cerca de 2%. Brasil tendrá el mayor crecimiento en términos absolutos en la región, llegando a 0.23 mmbd en 2013.

Se pronostica que la demanda total de gas LP en Europa se incremente a una tasa promedio anual de 2.8% para 2009-2013, debido principalmente a la sustitución de nafta en la industria petroquímica. Asimismo, se espera que la demanda total de gas LP en la CEI alcance los 0.42 mmbd al 2013.

El mayor incremento se prevé sea en Medio Oriente con una tasa promedio anual de 8%, las razones se deben principalmente al aumento de la demanda del sector petroquímico. Arabia Saudita representa la mayor demanda en este sector y ocupa actualmente 74% de la demanda del sector petroquímico en la región. Dicha participación se espera aumente ligeramente para el mismo periodo. A su vez, se estima que la demanda de gas LP para el Medio Oriente del sector residencial-comercial crezca a una tasa promedio anual de 2.7%.

Por parte de India, se estima que la demanda crezca a una tasa promedio anual de 5% en el periodo 2009-2013, mientras que para el sureste de Asia y Pacífico, se espera que el crecimiento sea mayor al llegar a 7% anual al 2013.

Por su parte, se pronostica que al 2013 la producción mundial de gas LP supere los 8.7 mmbd. Parte del incremento esperado en la producción provendrá del aumento en la producción de gas asociado y de mayor actividad esperada en la refinación de crudo a medida que la economía se recupere. El resto del incremento en la producción

provenirá de proyectos de gas de roca sedimentaria (*shale gas*), GNL y gas a líquidos, estos productos ligados principalmente a proyectos de gas asociado.

Para el periodo de estimación (2009-2013) se prevé que el crecimiento de la oferta supere a la demanda tipo base, lo que activará los mecanismos de precios para que la industria petroquímica tome el exceso de oferta en forma de demanda sensible al precio. Debido a lo anterior, se espera que en este periodo el crecimiento promedio anual de la demanda en la industria petroquímica sea de 7%.

La producción de gas LP en China y para la región de Asia proviene de refinerías y se estima que continúe aumentando considerablemente por parte de China en el futuro, a medida que la demanda para los productos refinados se amplíe.

Finalmente, en África durante el periodo 2000-2009 la demanda de gas LP creció a una tasa promedio anual de 4%. Se espera que ese ritmo de crecimiento se mantenga durante el periodo 2009-2013. Debido a que la oferta superará la demanda y no hay desarrollo del sector petroquímico que permita absorber el excedente de gas LP, se estima que las exportaciones netas aumenten de 0.23 mmbd de 2009 a 0.3 mmbd al 2013.



# Marco regulatorio del mercado de gas LP en México

Este capítulo presenta el panorama actual de la regulación del mercado nacional de gas LP, así como de las políticas y acciones implementadas recientemente para garantizar su cumplimiento. En primer lugar, se muestra su marco regulatorio básico, seguido de los objetivos y principales avances en la implementación del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo (RGLP). Se incorpora además, la visión común sobre el sector energético hacia el año 2024 enunciada en la Estrategia Nacional de Energía.

Asimismo, se señalan las disposiciones legales que se deben observar en el ejercicio de las actividades reguladas, el reforzamiento de normas de seguridad en la industria, la actualización de la metodología de precios y regionalización de precios al público de gas LP.

## *2.1 Marco Regulatorio básico de la industria de gas LP*

El conjunto general de normas que regulan a la industria de gas LP en México y el funcionamiento de sus instituciones se plasma en los instrumentos jurídicos presentados en la figura 1.

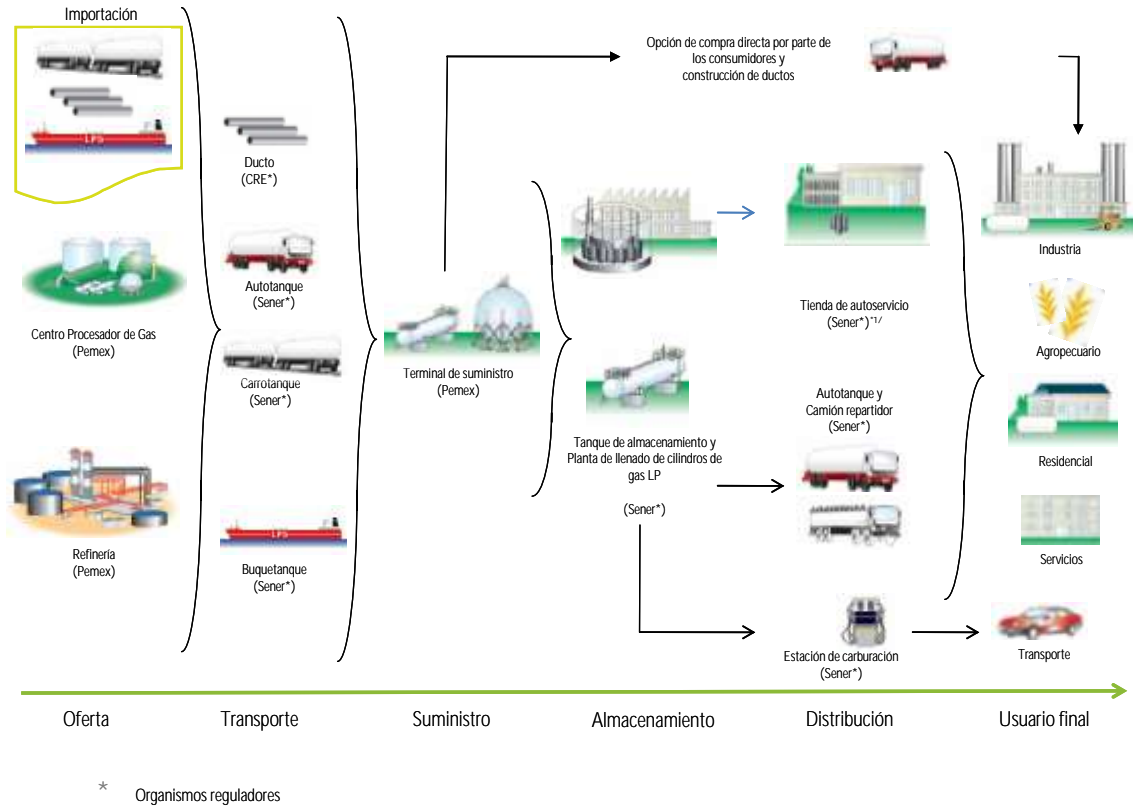
**Figura 1**  
**Marco legal del mercado de gas LP en México**



Fuente: Sener.

La regulación vigente del mercado de gas LP considera la participación pública y privada: Pemex concentra la producción nacional del combustible y las Ventas de Primera Mano (VPM), el transporte por ductos y la operación de las terminales de suministro de su propiedad. Por su parte, el sector privado se ocupa de las actividades de transporte (principalmente por vía terrestre) a través de ductos o por otros medios; la distribución, ya sea mediante estaciones de carburación para vehículos o directamente hacia los usuarios finales -requiriendo para ello auto-tanques y recipientes transportables-; el almacenamiento y la operación de varias terminales de suministro. Véase figura 2.

Figura 2  
Regulación de las actividades del mercado nacional de gas LP



Fuente: Sener.

## 2.2 Marco Constitucional

Las disposiciones constitucionales relativas al gas LP en México, se encuentran previstas en los Artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

De entre las disposiciones Constitucionales, destaca el Artículo 27, en cuyo párrafo cuarto dispone que: "Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como... el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos..."

A su vez, en el párrafo sexto del artículo en cita señala que: "Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos, ni subsistirán los que en su caso se hayan otorgado y la nación llevará a cabo la explotación de esos productos, en los términos que señale la Ley Reglamentaria respectiva".

### 2.3 Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo Petrolero

La *Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo* (LRA27CRP), considera los siguientes aspectos aplicables en la materia:

- Sólo la Nación, por conducto de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios, podrá llevar a cabo las distintas explotaciones de los hidrocarburos, que constituyen la industria petrolera.
- La industria petrolera abarca, entre otras actividades, la exploración, explotación, elaboración y ventas de primera mano del gas, así como el transporte y el almacenamiento indispensables y necesarios para interconectar su explotación y elaboración.
- Salvo lo dispuesto en el Artículo 3°, el transporte, el almacenamiento y la distribución de gas podrán ser llevados a cabo, previo permiso, por los sectores social y privado, los que podrán construir, operar y ser propietarios de ductos, instalaciones y equipos, en los términos de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de regulación que se expidan.

### 2.4 Ley de Petróleos Mexicanos

Se destacan en el presente capítulo, las siguientes disposiciones de la *Ley de Petróleos Mexicanos* aplicables en materia de gas LP:

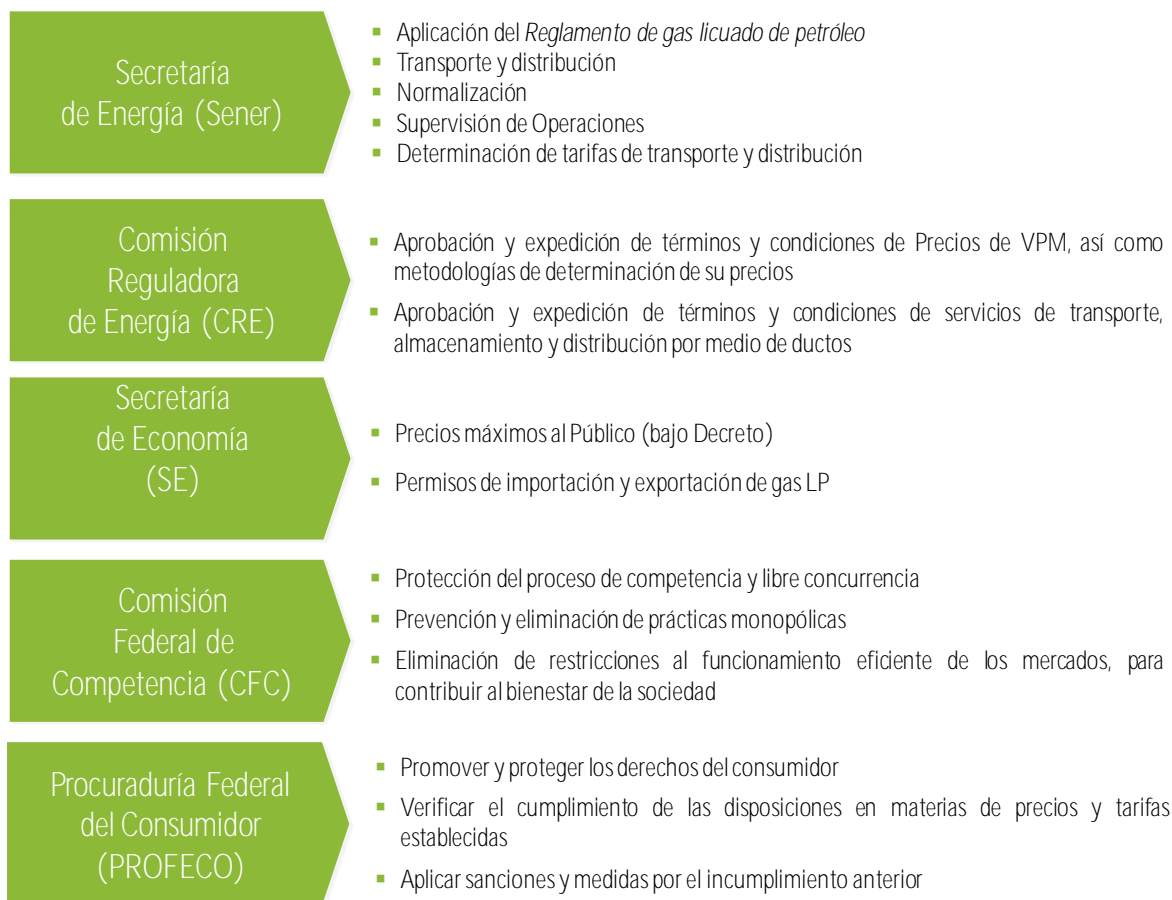
- El Estado realizará las actividades que le corresponden en exclusiva en el área estratégica del petróleo, demás hidrocarburos y la petroquímica básica, por conducto de Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios de acuerdo con la LRA27CRP y sus reglamentos.

- Pemex y sus organismos subsidiarios, de acuerdo con sus respectivos objetos, podrán celebrar con personas físicas o morales toda clase de actos, convenios, contratos y suscribir títulos de crédito, manteniendo en exclusiva la propiedad y el control del Estado Mexicano sobre los hidrocarburos, con sujeción a las disposiciones aplicables.

### *2.5 Regulación del mercado de gas LP*

El RGLP publicado el 5 de diciembre de 2007 en el DOF, constituye un instrumento integral que determina los derechos y obligaciones de los participantes en el mercado de gas LP, a fin de brindar con mayor certeza jurídica ante los actos que realicen permisionarios y autoridades. Asimismo, establece los principios normativos para el desempeño de las actividades estratégicas relacionadas con el gas LP. Dicho ordenamiento refiere a las autoridades reguladoras y sus atribuciones; a las relaciones entre los participantes de la industria; a los precios y tarifas aplicables; al régimen de permisos y obligaciones; a las condiciones de seguridad y normalización; a los términos y condiciones para la prestación de cada tipo de servicio y a las sanciones derivadas del incumplimiento a las disposiciones. Las autoridades reguladoras del mercado de gas LP se muestran en la Figura 3.

**Figura 3**  
**Autoridades reguladoras del mercado de gas LP**



Fuente: Sener

La aplicación de los mecanismos regulatorios en la industria de gas LP corresponde a la Secretaría de Energía (Sener) y a la Comisión Reguladora de Energía (CRE), en el ámbito de sus respectivas competencias.

Las principales atribuciones de la Sener, en términos de lo dispuesto por el Artículo 33 de la *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF)*, en materia de gas LP son las siguientes:

- Establecer y conducir la política energética del país.
- Ejercer los derechos de la Nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos.
- Conducir y supervisar la actividad de las entidades paraestatales sectorizadas en la Sener, así como la programación de la exploración, explotación y transformación de los hidrocarburos.

- Promover que la participación de los particulares en las actividades del sector sea en los términos de la legislación y de las disposiciones aplicables.
- Llevar a cabo la planeación energética a mediano y largo plazos, así como fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético paraestatal.
- Integrar el Consejo Nacional de Energía y expedir sus reglas de funcionamiento para realizar tareas de planeación energética.
- Otorgar, y en su caso, cancelar permisos y autorizaciones en materia energética, conforme a las disposiciones aplicables.
- Regular y en su caso expedir NOM sobre producción, comercialización, compra-venta, condiciones de calidad, suministro de energía y demás aspectos que promuevan la modernización, eficiencia y desarrollo del sector, así como controlar y vigilar su debido cumplimiento.
- Ordenar que se realicen visitas de inspección a las instalaciones de los órganos, organismos y empresas del sector y, en general, a toda persona física o moral que realice cualquiera de las actividades a que se refiere la LRA27CRP.
- Iniciar, tramitar y resolver procedimientos administrativos e imponer las sanciones que correspondan, en términos de las disposiciones aplicables.

Asimismo, dentro de las nuevas responsabilidades de la Sener derivadas de la Reforma Energética, se encuentra la formulación de la Estrategia Nacional de Energía. Dicha responsabilidad está prevista en el último párrafo de la fracción VI del Artículo 33 de la LOAPF. La Estrategia Nacional de Energía define el rumbo del sector energético con base en tres grandes ejes rectores Seguridad Energética, Eficiencia Económica y Productiva y Sustentabilidad Ambiental al 2024. A partir de esos tres ejes rectores, se tienen 9 objetivos los cuales son:

1. Restituir reservas, revertir la declinación de la producción de crudo y mantener la producción de gas natural.
2. Diversificar las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias.
3. Incrementar los niveles de eficiencia en el consumo de energía.
4. Reducir el impacto ambiental del sector energético.
5. Operar de forma eficiente, confiable y segura la infraestructura.
6. Promover el desarrollo tecnológico y de capital humano para el sector.
7. Proveer de energéticos de calidad y a precios competitivos a los centros de población marginados del país.
8. Fortalecer la red de transporte, almacenamiento y distribución de gas y petrolíferos.

9. Ejecutar oportunamente las inversiones necesarias en capacidad de procesamiento para reducir el costo de suministro de energéticos.

En términos del quinto objetivo y relacionado al aprovechamiento de los mercados internacionales de materias primas y energéticos para optimizar el sistema de producción y capturar oportunidades comerciales, la Estrategia Nacional de Energía identifica como línea de acción el desarrollo de puntos adicionales de interconexión para gas natural, gas LP y electricidad, así como consolidar las terminales de importación de gas LP (punto 5.6.4). Asimismo, en materia de fortalecimiento de la red de transporte, almacenamiento y distribución de gas, se señala la instrumentación del acceso abierto en infraestructura de gas LP con la finalidad de fortalecer el suministro y mitigar la volatilidad de precios (punto 5.7.2).

Conforme a lo establecido en el RGLP, a la Sener le corresponde otorgar permisos en materia de Transporte; por medio de autotankers, semirremolques y en materia de permisos de Distribución, mediante planta de distribución, estación de gas LP para carburación y establecimiento comercial.

Por otro lado, la CRE, con base en las reformas a la *Ley de la Comisión Reguladora de Energía*, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF) con fecha 28 de noviembre de 2008, promueve las ventas de primera mano del gas LP (Artículo 2, fracción V), transporte y distribución de gas LP por ductos, así como los sistemas de almacenamiento que se encuentran directamente vinculados a éstos, o que forman parte integral de las terminales de importación o distribución. (Artículo 2, fracción VI). Asimismo, le corresponde otorgar permisos de almacenamiento, mediante plantas de depósito, planta de suministro y mediante estación para carburación de autoconsumo e instalación de aprovechamiento para autoconsumo.

Para el cumplimiento de su labor y objeto tiene, entre otras, las atribuciones siguientes:

- Aprobar y expedir los términos y condiciones a que deberán sujetarse las VPM del gas, así como las metodologías para la determinación de sus precios, salvo que existan condiciones de competencia efectiva a juicio de la Comisión Federal de Competencia (CFC), o que sean establecidos por el Ejecutivo Federal mediante Acuerdo. Si habiendo existido condiciones de competencia efectiva la CFC determina que se acude a prácticas anticompetitivas al realizar las VPM a que se refiere este párrafo, la CRE restablecerá los términos y condiciones a que dichas ventas y enajenaciones deban sujetarse (Artículo 3, fracción VII).
- Aprobar y expedir los términos y condiciones a que deberá sujetarse la prestación de los servicios de transporte, almacenamiento y distribución, a que se refiere la fracción VI del artículo 2 de esta Ley (Artículo 3, fracción VIII).

- Determinar las zonas geográficas exclusivas de distribución de los productos y actividades, regulados conforme al Artículo 2 de su Ley (Artículo 3, fracción IX).
- Expedir las metodologías para el cálculo de las contraprestaciones por los servicios a que se refiere la fracción VIII del Artículo 3, salvo que existan condiciones de competencia efectiva a juicio de la CFC, así como en relación con las actividades reguladas por esta Ley. Asimismo, establecer los términos y condiciones a que deberán sujetarse los sistemas de transporte y almacenamiento que formen parte de sistemas integrados y las tarifas de los sistemas que correspondan en las condiciones generales de los servicios de cada permisionario que se trate (Artículo 3, fracción X).
- Otorgar y revocar los permisos y autorizaciones que conforme a las disposiciones legales aplicables, se requieran para la realización de actividades reguladas (Artículo 3, fracción XII).
- Expedir y vigilar el cumplimiento de las disposiciones administrativas de carácter general, aplicables a las personas que realicen actividades reguladas (Artículo 3, fracción XIV).
- Ordenar las medidas de seguridad e imponer en el ámbito de su competencia, las sanciones administrativas previstas en la LRA27CRP, por infracciones a las disposiciones de esa Ley y sus disposiciones reglamentarias en las actividades reguladas (Artículo 3, fracción XXI).

Por su parte, la importación del energético está sujeta a los lineamientos de la Secretaría de Economía (SE) en los términos de la *Ley de Comercio Exterior* y la *Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación*.

En relación con los precios y tarifas, la LRA27CRP y el RGLP establecen que corresponde a la Sener, en el ámbito de sus atribuciones, determinar mediante Directiva la regulación de los precios y tarifas aplicables a las actividades de Transporte, Almacenamiento y Distribución, salvo que existan las condiciones de competencia efectiva, a juicio de la Comisión Federal de competencia o que sean establecidos por el Ejecutivo Federal mediante Acuerdo.

A la SE le corresponde fijar los precios máximos de venta de gas LP al usuario final, conforme a lo estipulado en el Artículo 34 fracción VII de la LOAPF.

A su vez, la CFC interviene en el mercado nacional de gas LP al proteger el proceso de competencia y libre concurrencia, mediante la prevención e investigación de prácticas monopólicas y demás restricciones al funcionamiento eficiente de los mercados, para contribuir al bienestar de la sociedad.

Por su parte, la Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco) tiene a su cargo velar por los derechos de los consumidores para evitar que las actividades comerciales se vean dañadas por prácticas indebidas o abusos por parte de los proveedores. El objetivo principal es que los proveedores de gas LP (de recipientes transportables o tanques estacionarios, principalmente) cumplan con las disposiciones vigentes sobre seguridad, contenido neto, exhibición de precios y entrega de comprobantes a los usuarios, a fin de dar certeza al consumidor sobre el producto que se está comprando, en los términos previstos en la *Ley Federal de Protección al Consumidor*.

### 2.5.1 *Reglamento de Gas LP*

Con base en este instrumento, las cuatro actividades principales del mercado de gas LP son:

- **Almacenamiento:** corresponde a la actividad de recibir y conservar gas LP a granel, para su posterior suministro, para consumo propio, o para su posterior devolución a terceros (Artículo 2, fracc. II).
- **Distribución:** considerada como la actividad de recibir gas LP a granel, para su posterior traslado, conducción, entrega o venta a adquirientes y usuarios finales (Artículo 2, fracc. XIV).
- **Transporte:** es la actividad de recibir, conducir y entregar gas LP a granel propiedad de terceros, por medio de autotanques, semirremolques, carrotanques, buquetanques o ductos (Artículo 2, fracc. XXXIX).
- **Ventas de primera mano:**, se refiere a la primera enajenación del gas que Petróleos Mexicanos (Pemex) y sus subsidiarios realizan en territorio nacional a un tercero (Artículo 9).

En relación con lo anterior, el Artículo 9 de la LRA27CRP dispone que la industria petrolera y las actividades previstas en el Artículo 4° de este ordenamiento, entre las que se incluyen las VPM así como el transporte, almacenamiento y distribución de gas LP, son actividades de exclusiva jurisdicción federal; y en consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación que las rijan.

El RGLP constituye el instrumento regulatorio a través del cual se delimitan los alcances, obligaciones y responsabilidades que se deben observar en el ejercicio de dichas actividades, a fin de garantizar un manejo adecuado del hidrocarburo en términos de seguridad para la población y competitividad para la industria.

### 2.5.1.1 *Objetivos regulatorios*

El RGLP atiende los aspectos relativos a la promoción de un mercado con una regulación más adecuada para beneficio de los consumidores, distribuidores y de la economía nacional. El objetivo es mejorar integralmente las condiciones del mercado, proporcionando certidumbre a los inversionistas del sector, reduciendo la discrecionalidad de las autoridades participantes y fortaleciendo las condiciones de seguridad y calidad del servicio. Sus objetivos principales se enmarcan a continuación:

1. Impulsar y proteger la inversión y la seguridad en la industria; así como transparentar y mejorar el servicio a los usuarios.
2. Establecer de manera clara y precisa los requisitos para la obtención de permisos.
3. Crear nuevas figuras involucradas con la distribución y carburación de gas LP, tales como los establecimientos comerciales, centros de destrucción de recipientes transportables y los talleres autorizados para la conversión de vehículos de gasolina a gas LP.
4. Institucionalización de figuras importantes del mercado (algunas, de apoyo para el gobierno), tales como unidades de verificación, laboratorios de prueba, y organismos de certificación.
5. Reafirmar responsabilidades del sector distribuidor, en beneficio de la seguridad de los consumidores.

### 2.5.1.2 *Consideraciones generales*

#### *Esquemas de distribución*

El RGLP amplió nuevos esquemas de distribución con base en experiencias internacionales de comercialización. Para el caso de establecimientos comerciales (Artículo 60 del RGLP), dichos esquemas tienen experiencia de uso en países como Corea del Sur, Colombia, Costa Rica, España, Estados Unidos, Francia, Inglaterra y Venezuela. Esta opción de venta abre la posibilidad de inversión a nuevos participantes, generando con ello una mayor competencia en la industria. Bajo este nuevo modelo, se elimina la limitante que obligaba a que los cilindros fueran únicamente de acero microaleado y se da lugar al uso de recipientes de materiales compuestos y de acero inoxidable<sup>1</sup>.

Los recipientes de materiales compuestos, entre los cuales se encuentran algunos que son traslúcidos, ofrecen ventajas significativas tales como: resistencia al fuego o incendios, evitando la explosión del contenedor en

---

<sup>1</sup> La Sener pone a disposición pública información relativa a los diferentes tipos de cilindros comercializados, así como información de interés general y relevante para la industria y el consumidor, tales como: seguridad en el manejo de gas LP, trámite de permisos, derechos de usuario, encuestas, entre otros. Usted podrá consultarla en la página de la Sener siguiendo la ruta de Subsecretaría de Hidrocarburos y Dirección General de Gas LP. (<http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=56>).

situaciones extremas, mayor resistencia a golpes y corrosión, tiempo de vida útil promedio entre 15 y 30 años. Los recipientes de acero inoxidable, ofrecen ventajas en su diseño, construcción y seguridad, incluyendo una válvula de protección que evita su deformación y disminuye el riesgo ante fugas y explosiones. Su peso es aproximadamente 50% menor que un tanque tradicional de aluminio. El acero inoxidable es resistente a la corrosión, a prueba de impactos y ambientalmente amigable al ser 100% reciclable.

A partir de 2008, se inició la emisión y promoción de permisos y/o autorizaciones para la venta de cilindros con gas LP a través de establecimientos comerciales o estaciones de servicio para la comercialización de cilindros de 10 ó 15 kg del energético; y también por medio de tiendas de conveniencia, de auto-servicio, estaciones de servicio, entre otros. A la fecha, el total de cilindros para la distribución de gas LP, por medio de establecimientos comerciales, superan los 100 puntos fijos de ventas en operación, distribuidos regionalmente en el país. Algunas de las ventajas adicionales de esta nueva forma de distribución son las siguientes:

- Percepción positiva de los establecimientos comerciales en cuanto a seguridad, calidad y confianza.
- Disponibilidad de horarios de atención más amplios.
- Posibilidad de facilidades de compra.
- Disminuir el llenado de cilindros portátiles en establecimientos clandestinos de distribución.
- Percepción positiva de programas sociales en beneficio de comunidades rurales.

Las ventas de recipientes portátiles de gas LP al 2009 ascendieron a 3,242 recipientes, en tanto que de enero a mayo de 2010 se han colocado 261 contenedores más a los existentes. La implementación de este nuevo esquema de distribución ha logrado incorporar 110 puntos de venta, distribuidos en el territorio nacional de la siguiente manera:

- 57 se localizan en San Luis Potosí;
- 23 en Guanajuato;
- 8 en Puebla;
- 4 en Michoacán;
- 4 en Querétaro;
- 2 puntos de venta existen cada uno en Aguascalientes, Jalisco, Veracruz, Tlaxcala y Distrito Federal.
- 1 punto de venta en Guerrero, Chihuahua, Estado de México, Hidalgo y Tamaulipas.

Antes de la emisión del RGLP, las plantas de distribución debían limitarse a un área específica de distribución y de ninguna manera, podría distribuir fuera de ésta. Con la modificación al reglamento, todas las plantas de distribución tienen la posibilidad de distribuir el combustible en cualquier punto en donde su infraestructura le permita. Las ventas

se llevan a cabo mediante recipientes portátiles de fácil manejo, cuyas dimensiones y peso total le permiten al consumidor el transporte ergonómico y seguro del combustible, ya sea en forma peatonal o mediante vehículos particulares.

Adicionalmente se incorporó una nueva figura de distribución de gas LP, que son los Centros de Intercambio en el que se facilita el intercambio de cilindros vacíos con la finalidad de optimizar la logística de distribución de los permisionarios (Artículo 77 del RGLP). Con lo anterior, se busca ofrecer una estructura de acopio nacional más amplia, la cual incrementa la gama de alternativas para que los distribuidores puedan dar mayor certidumbre en el intercambio de recipientes y promover mayor inversión en reposición.

Asimismo, se abrió la posibilidad de que los consumidores puedan adquirir el gas LP directamente en Pemex para su autoconsumo, por lo que cualquier persona o empresa que cumpla con la normatividad aplicable, podrá adquirirlo directamente en alguna planta de suministro (Artículo 10 del RGLP). Con lo anterior, se podrán abatir costos a favor de la competitividad de los sectores productivos que utilizan este insumo como parte de sus procesos y en beneficio de los consumidores finales que cuenten con instalaciones de aprovechamiento para autoconsumo.

### ***Modernización del sector y certidumbre a la inversión***

Con la finalidad de establecer mejores condiciones regulatorias a los competidores de la industria y establecer compromisos de valoración continua de los estándares del mercado nacional que contribuyan al fortalecimiento económico del sector, así como al posicionamiento de la industria bajo parámetros internacionales de seguridad y eficiencia, se crean los siguientes beneficios:

- Se permite la integración vertical en sistemas de transporte por ductos que permitirá a las plantas de suministro o distribución reducir sus costos de transporte y con ello llevar el gas a un menor costo al consumidor. Asimismo se promoverá el desarrollo de la infraestructura, la reducción de los costos de operación, y la ampliación de la gama de servicios de suministro en beneficio de los permisionarios y de los usuarios finales. Lo anterior, atendiendo a los criterios de protección a la competencia y a la libre concurrencia.
- Se fomenta la transparencia en políticas de almacenamiento para suministro y transporte, lo cual establece mayores criterios por parte de Sener y CRE en la asignación de transporte por ductos, así como los términos y condiciones de entrega del producto en Centros Procesadores de Gas (CPG) y Plantas de Suministro de Pemex. Con esta medida, se promueve la equidad entre todos los permisionarios sin importar su tamaño o volumen de ventas.

- Se propicia una mayor certidumbre jurídica y operativa en ventas a distribuidores, ya que Pemex deberá desagregar y transparentar los costos de los servicios por las ventas de gas LP y queda explícita la prohibición de llevar a cabo prácticas discriminatorias.
- Agilizar la gestión de trámites y procedimientos administrativos y abatir tiempos de respuesta haciendo que el cumplimiento de la regulación, tales como informes, avisos y notificaciones no requieran de elevados costos administrativos, tanto para los permisionarios, como para la propia autoridad. La Sener ha desarrollado mejoras en el proceso de atención a la ciudadanía y a los permisionarios, mediante la automatización de trámites de permisos, avisos y solicitudes de autorización relacionadas al transporte, almacenamiento o distribución de gas LP. Dicho proceso ya opera de manera interna y se está en proceso de la formalización jurídica para ser utilizado por cualquier ciudadano y/o permisionario a través de Internet.

### *Seguridad jurídica y cumplimiento*

Con el objeto de optimizar el funcionamiento de toda la cadena de distribución, se prevén mayores responsabilidades para los fabricantes, centros de destrucción de recipientes y centros de intercambio, principalmente en el manejo de cilindros y válvulas.

Asimismo, mediante la notificación periódica de actividades de cada agente involucrado, la Sener cotejará los reportes recibidos, se agilizará la supervisión y vigilancia y se facilitará la identificación de anomalías en las prácticas comerciales, lo que redundará en el sano desarrollo del sector.

Además de las responsabilidades establecidas para las Unidades de Verificación, se incorporan las responsabilidades de las figuras de Laboratorios de Prueba y Organismos de Certificación (Artículo 89 del RGLP), a fin de involucrarlos en los procesos de evaluación de la conformidad para toda la industria.

Cabe resaltar que en el RGLP se hizo riguroso el régimen de cumplimiento de las obligaciones de los agentes verificadores en términos de dictámenes, pruebas y certificaciones que emitan, para evitar violaciones a lo dispuesto en el RGLP y las NOM aplicables. El RGLP contempla sanciones al ejercicio de prácticas de competencia desleal que incidan en la seguridad del usuario final y dañen las inversiones de la industria, tales como no proporcionar el servicio de distribución a usuarios que lo soliciten, el reciclado de cilindros destinados a destrucción, actos de verificación en instalaciones, vehículos y equipo utilizado, falta o negación de servicio para atención a fugas, entre otras (Artículo 56 y 101 del RGLP).

Con la finalidad de evitar prácticas indebidas en el proceso de venta a consumidores, se establece como causal de revocación del permiso de gas LP, entregar menor cantidad de producto. Los distribuidores de gas LP estarán obligados a entregar cantidades completas del energético a los usuarios finales, de lo contrario perderán los derechos adquiridos en el permiso otorgado por la Sener.

Adicionalmente, el RGLP establece la obligación para que los permisionarios soliciten a la Sener autorizaciones para realizar modificaciones técnicas, para suspender el servicio, para ceder los derechos de los títulos de permiso, así como para instalar bodegas de distribución adicionales. Esta nueva medida permite garantizar que previo a la realización de estas adecuaciones por parte de los permisionarios de gas LP, las mismas hayan dado cumplimiento a la normatividad que las rige. Con el RGLP anterior, para realizar cualquiera de éstas, sólo era necesario presentar un aviso. (Artículo 84, fracción IV del RGLP).

Asimismo, se ha realizado la actualización de la interfaz SIGAS (Sistema Institucional de Gas LP) dentro de la página electrónica de la Sener, que permite a los permisionarios la entrega de reportes trimestrales sobre compras-ventas, así como de reposición y destrucción de recipientes transportables; además, de los reportes de incidentes de los permisionarios de una forma más ágil y confiable.

### 2.5.2 Precios del gas LP

#### *Determinación*

Desde la expedición del RGLP de 1999, se le confirieron a la CRE atribuciones relacionadas con las VPM, transporte y distribución por medio de ductos. De 2000 a febrero de 2001, la CRE, a propuesta de la Sener, aplicó una metodología transitoria de VPM basada en el promedio móvil trimestral ( $t-3$ ), acotando los incrementos mensuales del precio del gas LP entre cero y dos por ciento.

A partir de agosto de 2000, se comenzó a fijar libremente el precio de venta al público de gas LP. De septiembre a diciembre de 2000, el precio al consumidor final registró aumentos superiores a los que experimentaron los precios de VPM. Esta situación llevó a la CFC a iniciar un proceso de investigación para verificar la existencia de condiciones de competencia efectiva en el sector de distribución de gas LP.

Como resultado de esta situación, el 12 de marzo de 2001, la Secretaría de Economía (SE) emitió un Acuerdo en respuesta a un Decreto del Ejecutivo Federal mediante el cual se redujo el precio a usuario final en 7% en promedio a nivel nacional.

En 2003, como resultado de la alta volatilidad en el precio de referencia internacional, se publicó en el DOF un Decreto del Ejecutivo Federal por el que se sujetó al gas LP a precios máximos de VPM y a usuarios finales.

Bajo el decreto, durante 2003 y 2004 el VPM se incrementó de acuerdo con las resoluciones de la CRE a partir de consensos entre dependencias y organismos involucrados en el tema. Para 2005, se estableció una banda de variación de los precios máximos de VPM. Durante el 2006 y 2007, se determinó que el precio al usuario final (promedio ponderado nacional de las regiones que los componen) del gas LP crecería a una tasa del 4% anual, distribuidas con incremento mensuales de 0.33% a largo del año<sup>2</sup>, en tanto que la CFC emita la declaratoria correspondiente<sup>3</sup>.

Para el 29 de diciembre de 2008 se publicó en el DOF el Decreto por el que se sujeta el gas LP a precios máximos de venta de primera mano y de venta a usuarios finales. De tal manera que el precio promedio ponderado nacional al público llegó a 8.9 pesos por kilogramo, antes del IVA. Cabe señalar que, el precio de venta de primera mano se establece de conformidad con lo dispuesto por el Artículo Primero, fracción II, del citado Decreto.

En virtud de la incertidumbre en los mercados internacionales de los energéticos y la agudización del proceso recesivo mundial que se observó a finales del año 2008 y principios de 2009, el 9 de enero de ese último año, el Ejecutivo Federal por medio de la SE publicó en el DOF el Decreto por el que se sujeta el gas LP a precios máximos de VPM y venta a usuarios finales. Por tal motivo, se modificó el decreto de 2008, que establecía que los precios del gas LP permanecerían sin cambios durante el mes de enero de 2009.

Durante 2009, se mantuvo la política de precios administrados para el gas LP vía Decreto del Ejecutivo Federal. En ese año, dicha política consistió en mantener fijo el precio promedio nacional ponderado al usuario final en 8.03 pesos por kilogramo antes del IVA. La CRE expidió la Resolución RES/001/2009, mediante la cual se determinó que Pemex debía calcular los precios de VPM del gas LP de tal forma que, al incorporarlos como uno de los componentes del precio al usuario final, se lograra el resultado señalado anteriormente de 8.03 pesos por kilogramo. Para efectos de lo anterior, Pemex consideró los demás elementos que integran el precio al usuario final, a saber, los fletes y márgenes comerciales de los distribuidores del energético, establecidos por la SE.

Durante 2010, la política del Ejecutivo Federal ha sido establecer aumentos mensuales en el precio promedio nacional ponderado al usuario final de 0.05 pesos por kilogramo antes del impuesto al valor agregado. Ello a partir del valor de 8.03 pesos por kilogramo antes del IVA. Esta política se ha plasmado en las Resoluciones RES/001/2010, RES/020/2010, RES/039/2010, RES/081/2010, RES/111/2010 y RES/135/2010, expedidas por la CRE el

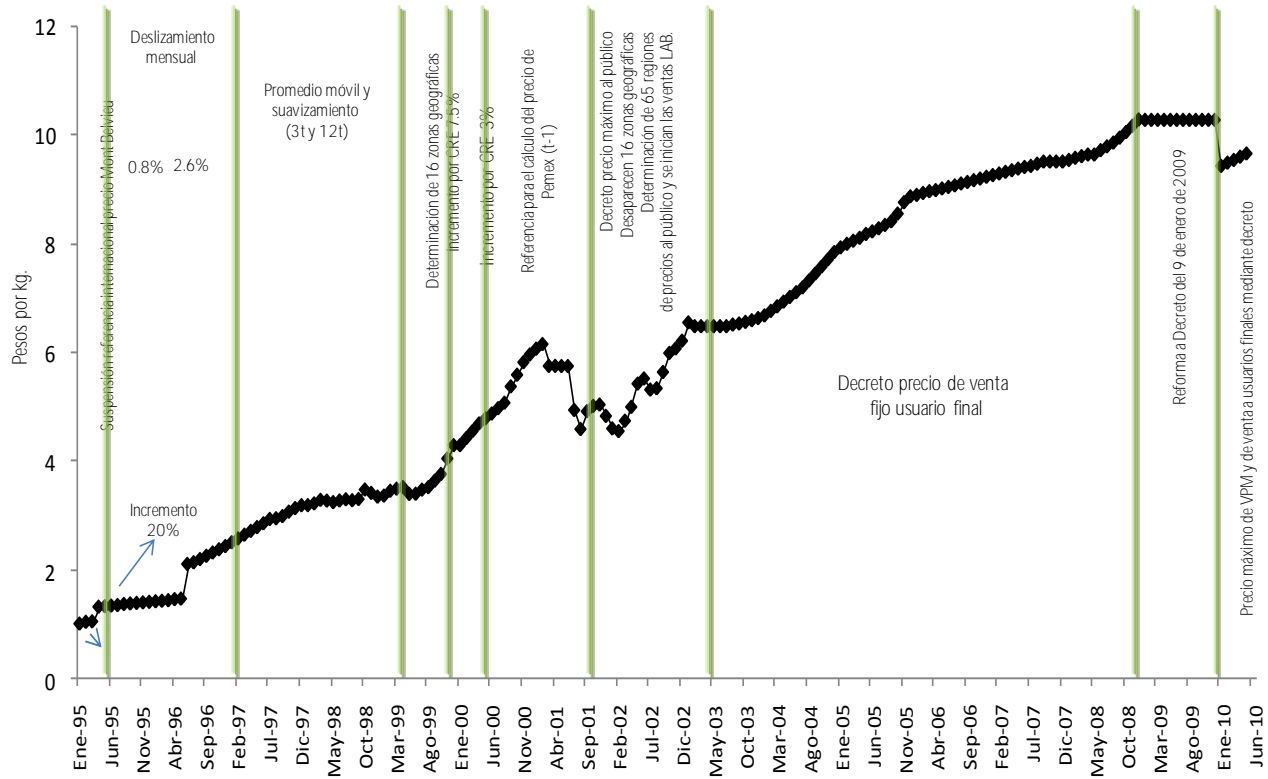
---

<sup>2</sup> Cabe mencionar que para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2007, los precios se mantuvieron constantes derivado de aumentos generales en productos de consumo básico para la familia mexicana (DOF 28/09/07).

<sup>3</sup> Se prevé que esta política se mantenga hasta en tanto la CFC no emita la declaratoria sobre condiciones de competencia efectiva en el mercado de gas LP en términos del Artículo 7o. de la Ley Federal de Competencia Económica.

1 de enero de 2010, 29 de enero de 2010, 26 de febrero de 2010 31 de marzo de 2010, 30 de abril de 2010 y 31 de mayo de 2010, respectivamente. Véase gráfica 8.

**Gráfica 8**  
Evolución de la política de precios de gas LP (incluye IVA)



Fuente: Sener con base en CRE y SE.

Considerando que el gas LP es un bien de primera necesidad, puesto que se utiliza en aproximadamente 80% de los hogares mexicanos como un insumo básico, y dado que el precio de gas LP ha tenido en los últimos años, se han mantenido precios máximos de VPM y al usuario final con base en Decretos publicados por la SE.

Bajo este régimen de precios administrados, la CRE con base en la opinión previa de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), establece la metodología de determinación del precio VPM para el gas LP. La fijación del precio del energético al usuario final corresponde a la SE en términos del Artículo 7 fracción II de la *Ley Federal de Competencia Económica*, que la faculta para determinar los precios máximos para aquellos bienes y servicios de gran importancia para la economía popular.

Los dos factores principales para justificar la política de precios en materia de gas LP son: el impacto que tiene en el gasto de las familias en México y en el índice inflacionario. No obstante con la entrada del RGLP, se espera que en el mediano y largo plazos puedan cambiar de metodología en función de nuevas directivas de determinación de precio y de las condiciones de competencia de cada zona de consumo, que actualmente se encuentran en estudio por parte de la CFC.

### *Regionalización y zonas de precios al público*

Al precio del gas LP se le realizan ajustes mensuales a los precios máximos los cuales presentan variaciones dependiendo de cada región, costos de distribución y logística de suministro en su caso. Dichos ajustes se realizan sobre el precio promedio ponderado y son calculados a partir de costos de transporte y volúmenes de venta estimados para el mes. A lo largo del año, dichos fletes y volúmenes por región varían haciendo que cada uno de los precios por región también varíe.

Históricamente, hasta agosto de 1997 estuvo vigente un precio único para México y tres regiones de precios: región Norte, Centro y Sur. Para abril de 1999, aumentó a 16 regiones divididas proporcionalmente a lo largo del país. Las principales razones de la regionalización (en una, tres y 16 de las zonas de precios), fueron la de otorgar mayor facilidad en el cálculo de precios y en la administración de ventas, generación de subsidios cruzados por concepto de fletes, subsidios inter e intra- regionales por concepto de terminales, disminuir oportunidades de arbitraje de precios entre regiones, en especial en la zona norte del país, debido a la política para suavizar precios imperante en aquella época.

Con la finalidad de efectuar una regionalización más profunda y seguir minimizando los arbitrajes inter e intra regionales, se acordó adoptar una regionalización que dividió el territorio nacional en 65 regiones. El 27 de julio de 2001 se publicó en el DOF la nueva regionalización que entró en vigor a partir de agosto del mismo año.

Las 65 regiones de precios vigentes tenían un esquema de precios LAB  $t-1$  ligados al mercado internacional. A partir de marzo de 2003, los precios LAB de cada una de las terminales se sujetaron a incrementos mensuales en función del precio público, desligándose de precios de mercado.

Fue hasta 2005, mediante el acuerdo por el que se fija el precio máximo para el gas LP al usuario final, en el que se acordaron 145 regiones en el que participan las entidades federativas de manera parcial o total según la localidad y

que se rigen hasta la fecha<sup>4</sup>. Algunos de los criterios para la determinación de estas regiones fueron con base en las siguientes necesidades:

- Se consideraron los centros embarcadores para cada distribuidor.
- Recuperación del costo de transporte de distribuidores del centro embarcador a sus plantas.
- Se consideró una mayor división municipal, carreteras principales, densidad poblacional y distancias respecto a los centros de suministro.
- El precio público en la región está determinado por el costo mayor de los destinos que la integran.
- Menor margen pesos/toneladas entre el flete más corto y el flete más largo, incluyendo peaje.
- Que las regiones abarquen las zonas de consumo de los distribuidores ubicados en esa región.
- También se consideraron situaciones como infraestructura terrestre de acceso de los distribuidores a las zonas de consumo.

El precio al usuario final de gas LP se determina para cada una de las 145 zonas de distribución en las que se compone el país. El precio máximo de gas LP se establece conforme a la siguiente fórmula:

$$PV_{UF}^{MAX} = PVPM + FLETE + MC + IVA$$

en donde:

I. El precio de VPM (*PVPM*) lo determina la CRE y se establece de conformidad con lo dispuesto por el artículo primero, fracciones II y III, del Decreto por el que se sujeta a precio máximo de venta de primera mano y de venta al usuario final al gas LP.

II. Los fletes del centro embarcador a las plantas de almacenamiento para distribución (*FLETE*), son los costos estimados de transporte desde los centros embarcadores hasta las plantas de las empresas de distribución.

III. El margen de comercialización (*MC*) que determina la Sener y considera los costos de una planta de distribución, así como los costos y gastos de la propia distribución del energético y la ganancia de los distribuidores.

IV. Impuesto al Valor Agregado (*IVA*) conforme a cada región del país.

V. Precio máximo de venta de gas LP al usuario final ( $PV_{UF}^{MAX}$ ) es establecido por la SE.

---

<sup>4</sup> Cabe mencionar que la Sener presenta la evolución de esta regionalización y zona de Precios en formato de base de datos electrónica con información mensual histórica, disponible en su página electrónica (<http://www.sener.gob.mx/webSener/res/91/Precio.xls>).

## 2.6 Normalización

A la normalización le corresponde la determinación de especificaciones técnicas fundamentales con la finalidad de evaluar y hacer una prevención integral de riesgos en la implementación del manejo y distribución del gas LP en México. Sus herramientas son la formulación y expedición de normas -Norma Oficial Mexicana (NOM), Norma Mexicana (NMX) y NOM de emergencia- y la certificación (organismos de acreditación y certificación, así como laboratorios de pruebas). Lo anterior, para que todos los proyectos de instalaciones en materia de gas L.P. se realicen con la infraestructura tecnológica adecuada, que garanticen la seguridad de la población en general y que, adicionalmente, garanticen las actividades de aprovechamiento del gas LP.

El Subcomité de Normalización en Materia de Gas Licuado de Petróleo tiene a su cargo la elaboración o actualización de las NOM siguientes:

- NOM-001-SESH-2010 “Plantas de Distribución de Gas LP- Diseño, construcción, operación y condiciones de seguridad”.
- NOM-003-SESH-2010 “Estaciones de Gas LP para Carburación.- Diseño, construcción, operación y condiciones de seguridad”.
- NOM-005-SESH-2010 “Equipos de Carburación de Gas LP en vehículos automotores y motores estacionarios de combustión interna.- Instalación y mantenimiento”<sup>5</sup>.
- NOM-006-SESH-2010 “Talleres de Equipos de Carburación de Gas LP- Especificaciones de seguridad, operación y mantenimiento”.<sup>6</sup>
- NOM-007-SESH-2010 “Vehículos para el transporte, suministro y distribución de Gas LP- Condiciones de seguridad, operación y mantenimiento”.
- NOM-008-SESH/SCFI-2010 “Recipientes Transportables para contener Gas LP- Especificaciones de seguridad, materiales y métodos de prueba”.
- NOM-009-SESH-2010 “Recipientes para contener Gas LP, tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba”.
- NOM-012-SESH-2010 “Calefactores de ambiente que utilizan Gas LP o Gas Natural.- Especificaciones y métodos de prueba”<sup>7</sup>.

En este sentido las NOM-005-SESH-2010, NOM-006-SESH-2010, NOM-007-SESH-2010, NOM-008-SESH/SCFI-2010 y NOM-012-SESH-2010 fueron publicadas en el DOF como proyectos de NOM para su consulta

---

<sup>5</sup> Publicada el 26 de noviembre de 2010, segunda Sección, DOF.

<sup>6</sup> Publicada el 26 de noviembre de 2010, primera Sección, DOF

<sup>7</sup> Publicada el 26 de noviembre de 2010, segunda Sección, DOF.

pública durante el último trimestre de 2009 y el primero de 2010, por lo que en el presente ejercicio serán publicadas como NOM.

Aunado a lo anterior, durante el ejercicio de 2009, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SESH-2009 Bodegas de Distribución de gas LP: Diseño, Construcción, Operación y Condiciones de Seguridad, en la cual se incorporan las disposiciones técnicas para los nuevos puntos de venta mediante establecimiento comercial.

Derivado de la Reforma, la Sener transfirió a la CRE un conjunto de normas que estaban a cargo del Comité Consultivo de Normalización de la propia Sener. En materia de gas LP, en particular, las normas que le fueron transferidas a la CRE son:

- “Diseño, construcción y mantenimiento de ductos destinados al transporte de hidrocarburos líquidos, excepto gas LP” y
- “Plantas de almacenamiento para depósito y plantas de almacenamiento para suministro de gas LP”.

Por lo anterior, y como parte de los trabajos de revisión, fusión y elaboración de normas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Derivados del Petróleo, del Gas y Bioenergéticos dio de alta, en el Programa Nacional de Normalización para 2010, los proyectos siguientes en materia de gas LP:

- “Transporte de gas LP e hidrocarburos líquidos” y
- “Almacenamiento de propano, butanos y gas licuado de petróleo”.

Actualmente, se están llevando a cabo los trabajos internos para la elaboración de dichas normas, y se prevé que en el segundo semestre del año la elaboración de las normas esté a cargo del grupo de trabajo interinstitucional.

### 2.6.1 Verificación

Con la finalidad de comprobar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y de seguridad establecidas en las NOM, RGLP y demás normatividad aplicable, se realizan programas de verificación y supervisión a instalaciones de permisionarios de gas LP, compuestos por verificaciones a plantas de distribución, estaciones de carburación, tanto comerciales como de auto-abasto, así como a empresas de transporte del hidrocarburo.

Entre las funciones de la Sener, se encuentra vigilar que los permisionarios de distribución, transporte y almacenamiento de gas LP, excepto aquellos que son competencia de la CRE, cumplan con el marco jurídico aplicable, a fin de realizar dichas actividades de forma segura. Por ello, la Dirección General de Gas LP lleva a cabo anualmente un Programa de Supervisión y Verificación aplicable al total de los permisionarios de transporte, almacenamiento y distribución de gas LP a lo largo del territorio nacional. Dicha supervisión se realiza a través de tres modalidades:

1. Verificación a todas las instalaciones en operación mediante Unidades de Verificación, quienes fungen como terceros acreditados y aprobados en NOM en materia de gas LP, para verificar en sitio las instalaciones de los permisionarios. Éstos últimos tienen la obligación de presentar anualmente, ante la Sener, los resultados de dichas verificaciones conforme a un calendario publicado en el DOF. Para el presente año, se tiene contemplada la supervisión de 3,940 permisionarios.
2. Verificación a través de visita directa por parte de verificadores adscritos a la DGGLP. Para seleccionar las instalaciones a verificar a través de esta modalidad, se utiliza un Modelo de Administración de Riesgos que permite identificar aquellas que presenten una mayor probabilidad de materialización de un riesgo, para el presente año se prevé la verificación de 444 instalaciones, lo que representa el 11% de las instalaciones en operación.
3. Verificaciones Extraordinarias. Se realizan como resultado de la atención a alguna denuncia ciudadana o por parte de otra autoridad. Bajo este esquema, la DGGLP recibe la denuncia correspondiente, ya sea a través de la aplicación que se encuentra disponible en el portal de Internet de la Sener, o bien directamente en las instalaciones de la propia DGGLP, ésta analiza el caso correspondiente y actúa en consecuencia, generalmente a través de la implementación de una verificación extraordinaria a las ubicaciones denunciadas.

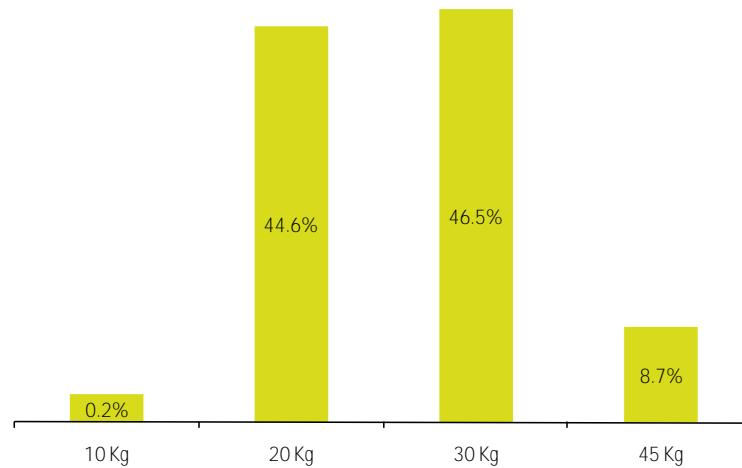
Con la finalidad de garantizar que los productos que consumen gas LP como combustible sean seguros, así como que la evaluación de la conformidad sea realizada por laboratorios y personal capacitados y a su vez los talleres en los que se hacen conversiones de motores de vehículos que carburan con gasolina a gas LP cuenten con las especificaciones de la norma correspondiente, la Sener al 2009 otorgó 116 aprobaciones como unidad de verificación, 30 como laboratorios de pruebas, 22 certificados a productos sujetos a NOM en materia de gas LP y 10 registros como taller de equipos de carburación de gas LP. Asimismo, entre enero-mayo de 2010 se otorgaron 34 aprobaciones como unidad de verificación, cuatro como laboratorio de pruebas, 11 como organismo de certificación, ocho certificados a productos sujetos a NOM y seis registros como taller de equipos de carburación de gas LP.

### 2.6.2 Recipientes de gas

El RGLP señala la obligación de que los permisionarios de gas LP mantengan, en términos de las NOM aplicables, los recipientes transportables identificados como de su propiedad, así como de retirar de las plantas y bodegas de distribución, vehículos de reparto e instalaciones de aprovechamiento los recipientes que, conforme a la normativa, deban inutilizarse y destruirse.

De igual forma, dicho ordenamiento jurídico establece que los permisionarios deberán informar a la Sener, de manera trimestral, el parque de recipientes transportables que se encuentran identificados como de su propiedad, así como los que hayan sido adquiridos y destruidos en el trimestre que reportan. Para ello, la Sener tiene a disposición de todos los permisionarios un sistema de Internet cuya finalidad es la de facilitar el cumplimiento en tiempo y forma que permita mantener actualizada esta información. En la gráfica se muestran los datos de las existencias de cilindros reportados por las empresas de distribución de gas LP. En la gráfica 9 se muestran los datos de las existencias de cilindros reportados por las empresas de distribución de gas LP.

**Gráfica 9**  
Distribución porcentual de existencia de cilindros gas LP a junio de 2010



Fuente: Sener.

El mayor porcentaje de cilindros corresponde a los de 30 kg y de 20 kg con un 91.1%. Las restantes capacidades de cilindros representan tan solo una décima parte del total de existencia.

Con base en lo previsto en el Artículo 83 y quinto transitorio, párrafo séptimo del RGLP, relativo a los centros de destrucción, las empresas distribuidoras de gas LP están obligadas a destruir los recipientes transportables que no cumplan con la normatividad aplicable. A la fecha, se han otorgado, de 2007 a junio de 2010, un total de 13 registros, ubicados en las entidades federativas de: Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Durango, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León, Yucatán y Veracruz.

### 2.6.3 Acciones en materia de seguridad para los usuarios de gas LP

La Sener, a través de la DGGLP, ha implementado diversas acciones para garantizar una distribución segura del gas LP, entre ellas destacan las siguientes:

- Colaboración con autoridades estatales como parte de una estrategia para mejorar la actuación de supervisión y coordinación con las autoridades locales. En colaboración con la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación (SG), se presentó a las entidades federativas una propuesta de Convenio de Coordinación en materia de gas LP, el cual tiene como propósito fortalecer la difusión de información relacionada con la normatividad y el uso y manejo adecuado de gas LP al interior de la entidad, así como establecer mecanismos de coordinación y cooperación en materia de supervisión. En ese sentido, se tienen avances con los Gobiernos de Tlaxcala, Distrito Federal, Puebla, Oaxaca y Veracruz.
- Se ha fortalecido la coordinación con las Unidades de Protección Civil locales a efecto de intercambiar información relacionada con la operación de instalaciones y vehículos utilizados para la distribución de gas LP.
- Automatización electrónica en la información recabada de permisionarios a disposición de la población, por medio de la página de internet de la propia Sener de información de los distribuidores que cuentan con permiso vigente, así como el grado de cumplimiento con la normatividad correspondiente, incentivando que los usuarios adquieran gas LP sólo con permisionarios registrados ante esta dependencia y cumplan con la legislación correspondiente.
- Colaboración con empresas formalmente establecidas por medio de grupos de trabajo con representantes de las empresas para facilitar la denuncia de actividades ilícitas en materia de gas LP, incluyendo el intercambio de información para la implementación de operativos para ubicar e inmovilizar vehículos e instalaciones utilizados para este tipo de actividades, así como sancionar a quienes participan en ellas.

- Facilitar la presentación de denuncias ciudadanas. Se encuentra disponible, en la página de internet de la Sener, una aplicación informática para facilitar las denuncias ciudadanas relacionadas con incumplimientos a la legislación en materia de gas LP, las cuales pueden ser anónimas, incluyendo igualmente la posibilidad de realizar la denuncia por escrito y entregarla directamente en las instalaciones de esta dependencia.



## Mercado nacional de gas LP

El objetivo de este capítulo es mostrar la evolución histórica del mercado de gas LP en México, desde el punto de vista de la demanda y oferta, bajo un ámbito regional y sectorial, para el periodo histórico 1999-2009. Para ello, el análisis del mercado de gas LP se ha realizado con base en información de Pemex, CRE e investigaciones por parte del IMP sobre aspectos relevantes para la industria de este energético.

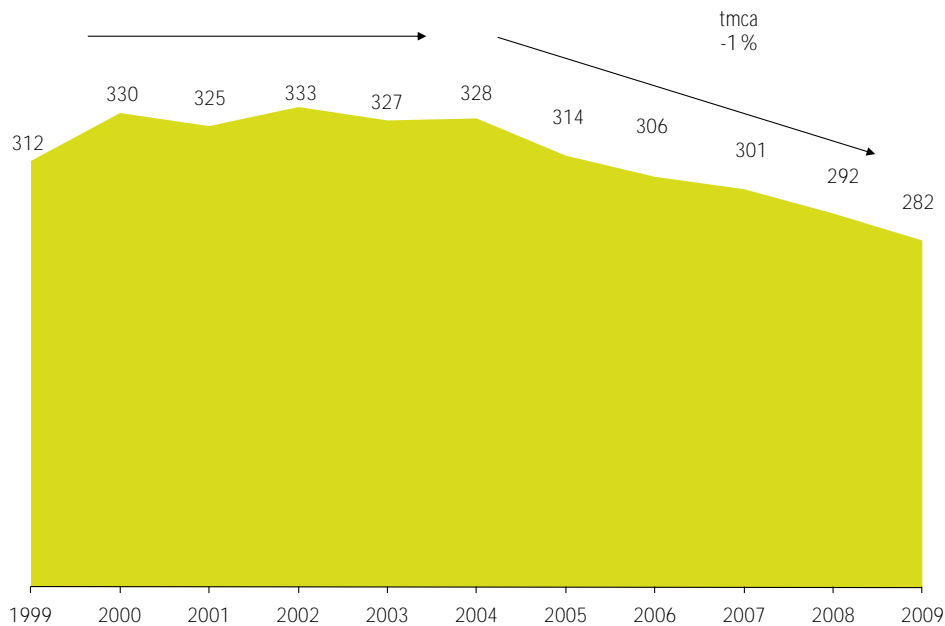
En los últimos años, la demanda de gas LP en México ha presentado una tendencia a la baja. A partir de estudios realizados por el IMP, se analizan los diversos factores que han incidido en este comportamiento, destacando los sucesos más relevantes. La primera sección de este capítulo se enfoca hacia el estudio de la demanda regional de gas LP para el sector residencial y autotransporte y la evolución nacional del precio. En la segunda sección, se explora la oferta de gas LP y sus principales determinantes para las actividades de transporte, distribución, almacenamiento y entrega al consumidor. Finalmente se aborda el comercio exterior en estos últimos diez años.

### 3.1 Demanda 1999-2009

El consumo de gas LP en México se ubicó al 2009 en 281.8 mbd, cifra inferior en 3.5% con relación a 2008. El destino principal de la demanda se concentra en el sector residencial representando 65% del total nacional. Cabe mencionar que la composición en la estructura de la demanda no ha tenido cambios relevantes en los últimos años. Sin embargo, destaca que en 2009 ha disminuido por quinto año consecutivo y se sitúa en niveles similares a los registrados en 1997.

Históricamente, el consumo histórico nacional ha presentado diversas tendencias. De 1999 al 2000 se presentó un crecimiento de 5.8%. Del 2000 al 2004 el mercado registró variaciones, aunque con tendencias más a la baja. A partir de 2004 el descenso del consumo mostró un decremento de 3.0% en promedio anual. Es decir, en 2002 se observó el mayor consumo y ha marcado un punto de inflexión haciendo que a partir de este año se muestre una caída consecutiva en el nivel de ventas realizadas en el territorio nacional. Véase gráfica 10.

Gráfica 10  
Ventas internas de gas LP\*, 1999-2009  
(miles de barriles diarios)



\*Excluye sector petrolero

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

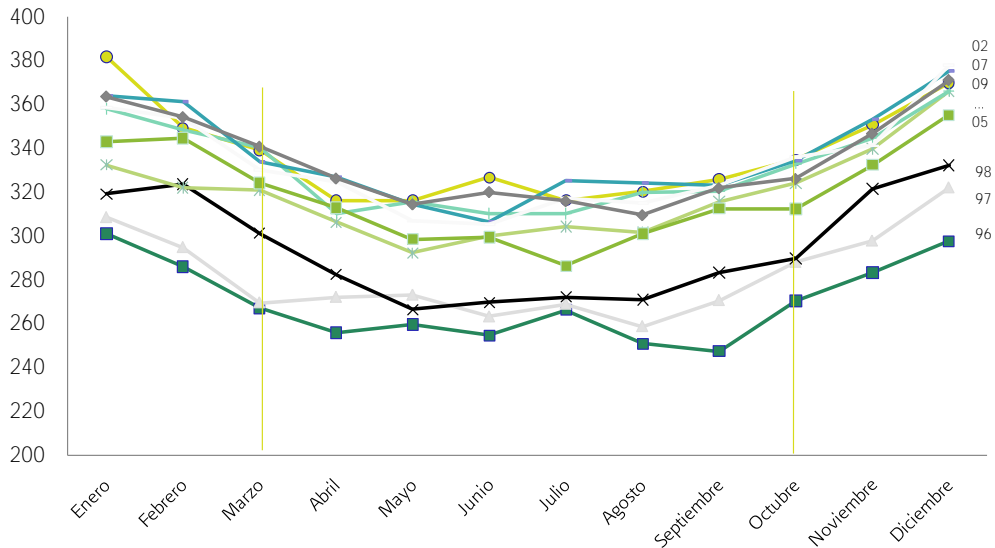
La reducción en la demanda se explica por una serie de factores simultáneos, tales como: la elección de otros combustibles, como el gas natural, electricidad y el cambio en el comportamiento del consumidor. La expansión de infraestructura y el costo de los equipos se ha traducido en una mayor penetración de este energético en el sector residencial y servicios. Los cambios en los hábitos de consumo han favorecido a equipos sustitutos como hornos de microondas, así como al ahorro de combustible derivado del incremento en eficiencia por la sustitución tecnológica en equipos de aprovechamiento, como calentadores de agua y estufas. Reflejo de las razones anteriores, es que al 2009 el sector residencial registró una caída con niveles históricos que no se habían registrado en los últimos 15 años, ubicándose en 184.3 mbd.

En términos del comportamiento del mercado, los volúmenes vendidos de gas LP se asocian a un patrón cíclico de consumo a nivel mensual que incide en la calefacción de agua y cocción de alimentos, como principales usos del combustible en el sector residencial. El clima incide significativamente en estos patrones de consumo haciendo variar la demanda según cambios en cada época del año o periodo estacional, afectando principalmente el consumo residencial, tal como se muestra en la gráfica 11.

El mercado de gas LP ha presentado una estacionalidad marcada a lo largo de cada año, los meses de menor consumo corresponden principalmente a mayo, junio y julio. Por lo que respecta a los mayores consumos, estos se

alcanzan en los meses de enero y diciembre con una incidencia anual recurrente. En los últimos años, estos dos tipos de consumos han registrado diferencias históricas de hasta 74 mbd.

**Gráfica 11**  
**Patrón estacional anual en la demanda de gas LP**  
 (miles de barriles diarios)

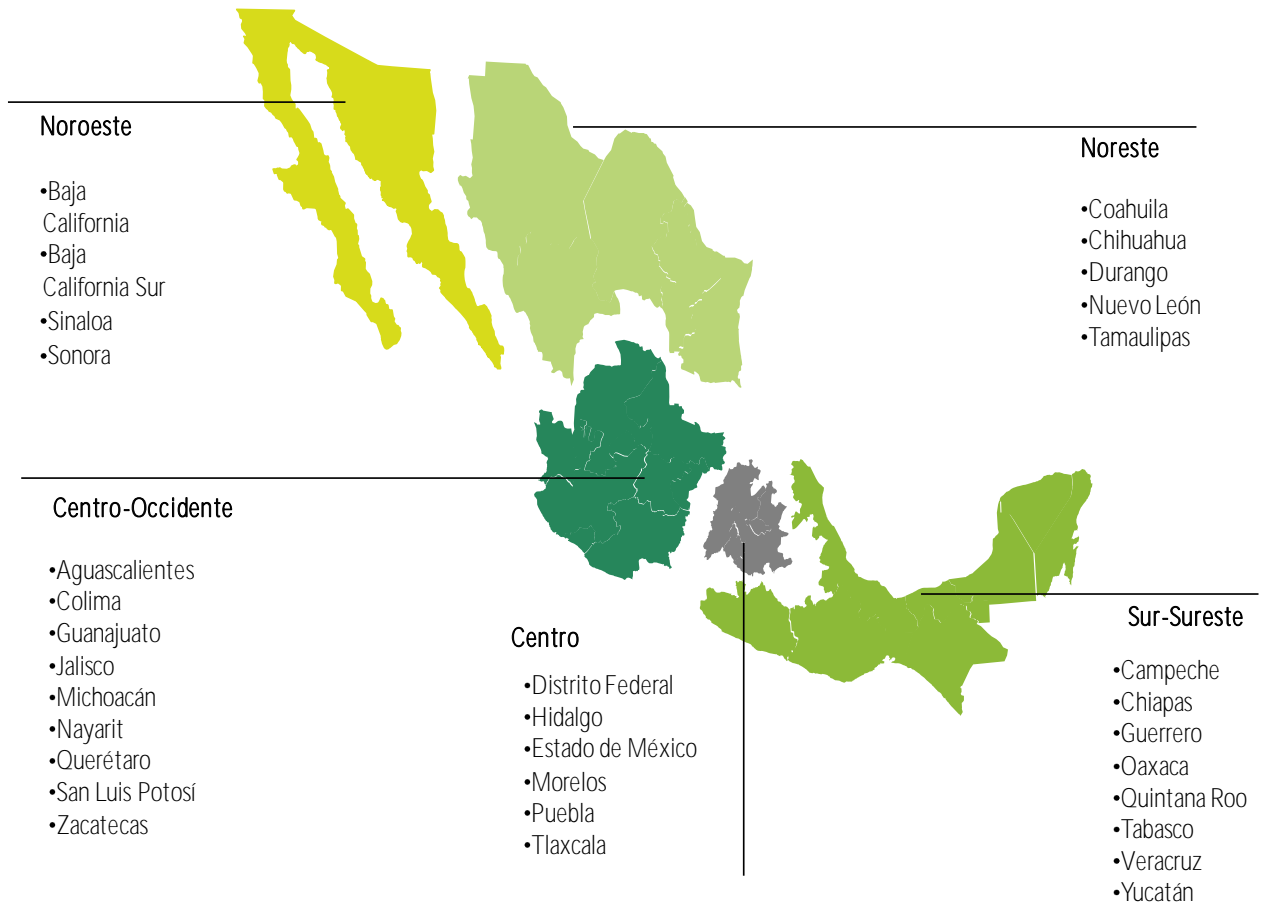


Fuente: Sener con base en IMP y Pemex.

### 3.1.1 Ventas regionales y estatales

La regionalización de la demanda implica la división del territorio nacional en áreas caracterizadas por la creciente concentración de la población y de las actividades económicas. Esta representa una herramienta metodológica básica en la planeación energética, pues permite el conocimiento del mercado para fines de información comparable. La división regional empleada en este documento es la establecida por el Sistema Nacional de Indicadores de la Presidencia de la República que considera cinco regiones. Véase figura 4.

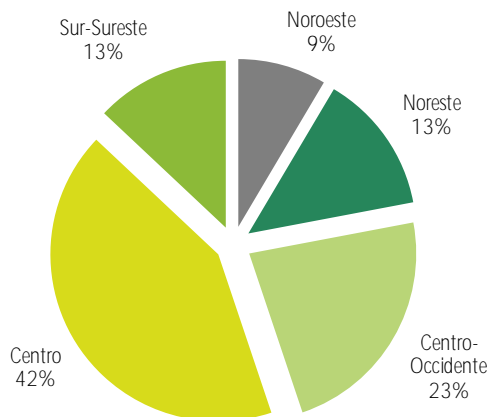
**Figura 4**  
Regionalización del mercado de gas LP



Fuente: Presidencia de la República.

Las regiones Centro y Centro-Occidente concentran cerca de las dos terceras partes de la demanda nacional, equivalentes a 118.8 mbd y 64.3 mbd respectivamente. Mientras que las regiones Noreste y Sur-Sureste, con 38.1 mbd y 36.9 mbd respectivamente, representan una séptima y una octava parte de gas LP consumido en el país. Por su parte, la región Noroeste presenta el menor consumo regional con 24 mbd equivalentes al 8.5% del total, debido principalmente al bajo nivel de aportación con respecto al PIB industrial nacional. Véase gráfica 12 y el cuadro 2.

**Gráfica 12**  
**Distribución regional de las ventas internas de gas LP, 2009**  
**(281.8 mbd)**



Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

La región Centro fue la única en presentar un crecimiento marginal con 0.04% en los últimos 10 años, aunque con un retroceso de 1.2% en 2009. Asimismo, la región Noreste presentó la mayor caída (2.9%) debido a que cada uno de los estados que la conforman, mostraron decrementos cercanos a 0.4 mbd en promedio.

Para analizar con mayor precisión el consumo histórico de gas LP en el país, este capítulo incluye las ventas internas de gas LP por entidad federativa para el periodo 1999-2009 bajo un contexto del funcionamiento de la industria de gas LP en México.

Las entidades federativas que integran la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) -Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala y Distrito Federal-, representan el mayor consumo nacional con prácticamente una tercera parte del total, lo cual hace que también sea la de mayor número de consumidores de gas LP en el país. El Estado de México ocupa el primer lugar de consumo a nivel nacional con 49.6 mbd, seguido del Distrito Federal con 29.1 mbd, Puebla y Jalisco con 22.2 respectivamente. En términos comparativos, el Estado de México supera el consumo de la región Noreste, Noroeste y Sur-Sureste, mientras que el Distrito Federal lo hace con la región Noroeste. Por su parte, los estados de Campeche, Colima y Baja California representan los menores consumos de gas LP a nivel nacional, ya que cada uno de ellos no supera los 2 mbd de consumo.

**Cuadro 2**  
**Ventas internas de gas LP por región y entidad federativa, 1999-2009**  
 (miles de barriles diarios)

Región/Estado	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Nacional</b>	<b>312.1</b>	<b>330.3</b>	<b>325.3</b>	<b>332.6</b>	<b>327.5</b>	<b>328.2</b>	<b>314.1</b>	<b>306.0</b>	<b>301.3</b>	<b>292.1</b>	<b>281.8</b>	<b>-1.0</b>
<b>Noroeste</b>	<b>29.0</b>	<b>29.6</b>	<b>29.0</b>	<b>29.2</b>	<b>28.5</b>	<b>28.9</b>	<b>27.8</b>	<b>26.7</b>	<b>26.1</b>	<b>25.1</b>	<b>24.0</b>	<b>-1.9</b>
Baja California	10.4	10.3	10.3	10.5	10.5	11.2	11.1	11.1	11.3	10.8	10.4	0.0
Baja California Sur	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.7	2.7
Sinaloa	7.5	8.0	7.8	7.7	7.4	7.3	6.9	6.4	6.0	5.8	5.8	-2.6
Sonora	9.9	9.9	9.5	9.4	8.9	8.8	8.1	7.5	6.9	6.6	6.2	-4.5
<b>Noreste</b>	<b>51.3</b>	<b>54.3</b>	<b>52.0</b>	<b>53.2</b>	<b>51.3</b>	<b>51.3</b>	<b>47.5</b>	<b>44.4</b>	<b>43.5</b>	<b>40.0</b>	<b>38.1</b>	<b>-2.9</b>
Coahuila	12.4	13.0	12.0	11.9	11.5	11.2	10.1	9.2	8.8	8.0	7.6	-4.8
Chihuahua	14.6	14.7	13.9	13.9	13.2	13.8	12.8	12.3	12.2	11.4	11.1	-2.7
Durango	3.0	2.9	3.3	3.7	3.6	3.9	3.9	3.6	3.5	3.1	2.7	-1.1
Nuevo León	12.1	13.6	13.0	13.4	13.3	12.8	11.7	10.7	9.3	7.7	7.1	-5.3
Tamaulipas	9.1	10.1	9.8	10.2	9.8	9.6	9.0	8.8	9.6	9.9	9.6	0.5
<b>Centro-Occidente</b>	<b>75.1</b>	<b>80.7</b>	<b>78.8</b>	<b>78.5</b>	<b>76.7</b>	<b>74.9</b>	<b>71.5</b>	<b>70.2</b>	<b>69.7</b>	<b>67.8</b>	<b>64.3</b>	<b>-1.5</b>
Aguascalientes	4.5	5.3	5.2	5.0	4.9	4.2	3.9	3.5	3.4	3.4	3.1	-3.7
Colima	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7	1.6	1.7	1.8	1.6	-0.2
Guanajuato	14.3	16.1	15.6	14.9	14.4	13.8	13.4	13.7	13.7	13.6	13.0	-1.0
Jalisco	24.7	25.8	24.7	25.1	24.7	25.8	24.6	23.9	23.5	22.8	22.2	-1.1
Michoacán	11.8	12.7	12.5	12.5	12.5	12.0	11.5	11.4	11.4	10.3	10.1	-1.6
Nayarit	2.4	2.6	2.4	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	2.4	2.3	2.1	-1.4
Querétaro	4.9	5.5	5.6	5.6	5.3	4.7	4.1	3.8	3.5	3.2	2.4	-6.8
San Luis Potosí	5.9	6.1	6.1	6.2	5.8	5.5	5.5	5.4	5.5	5.4	5.4	-1.0
Zacatecas	4.9	4.9	5.0	5.1	4.9	4.8	4.4	4.5	4.5	4.9	4.5	-0.8
<b>Centro</b>	<b>118.3</b>	<b>123.2</b>	<b>123.8</b>	<b>129.3</b>	<b>128.9</b>	<b>130.8</b>	<b>126.3</b>	<b>124.6</b>	<b>122.6</b>	<b>120.3</b>	<b>118.8</b>	<b>0.0</b>
Distrito Federal	34.0	34.6	34.3	35.8	35.5	35.8	34.4	33.9	32.7	30.7	29.1	-1.5
Hidalgo	8.9	9.1	9.1	9.5	9.4	9.6	9.2	9.2	8.9	8.4	8.0	-1.1
México	50.1	51.8	52.2	55.2	55.5	56.8	55.3	55.3	54.3	51.7	49.6	-0.1
Morelos	6.0	6.1	6.1	6.4	6.4	6.5	6.3	6.3	6.1	5.8	5.5	-0.8
Puebla	16.3	18.1	18.6	18.6	18.4	18.4	17.6	16.7	17.2	19.7	22.2	3.1
Tlaxcala	3.2	3.5	3.6	3.7	3.6	3.6	3.5	3.3	3.4	3.9	4.5	3.5
<b>Sur-Sureste</b>	<b>38.3</b>	<b>42.5</b>	<b>41.6</b>	<b>42.4</b>	<b>42.1</b>	<b>42.3</b>	<b>40.9</b>	<b>40.1</b>	<b>39.5</b>	<b>38.9</b>	<b>36.6</b>	<b>-0.5</b>
Campeche	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	-0.1
Chiapas	4.8	5.4	5.5	5.8	5.7	5.8	5.6	5.3	5.2	5.1	4.9	0.2
Guerrero	4.6	4.9	4.6	4.1	4.0	3.9	3.8	3.7	3.6	3.3	3.2	-3.6
Oaxaca	3.8	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.3	4.3	4.4	4.3	4.4	1.4
Quintana Roo	1.9	2.1	2.2	1.5	1.7	2.2	2.4	2.5	3.0	3.3	3.1	4.9
Tabasco	3.8	4.0	4.0	4.2	4.3	4.4	4.1	4.1	3.6	3.6	3.6	-0.3
Veracruz	15.6	17.5	16.8	17.2	16.9	16.8	15.9	15.5	15.4	15.1	13.4	-1.5
Yucatán	2.9	3.3	3.2	4.1	4.0	3.9	3.9	3.7	3.5	3.3	3.0	0.4

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

El mercado de distribución de gas LP se encuentra segmentado y geográficamente distribuido conforme al consumo. Por ello, la mayoría de los distribuidores se encuentran instalados sobre la ZMVM atendiendo principalmente el mercado urbano de dicha zona. Por su parte, un creciente número de plantas y distribuidores se han

establecido en entidades aledañas, -como Hidalgo y Estado de México-, registrándose así un mayor volumen de operación en estos puntos, dado el creciente consumo de gas LP en dichas entidades.

### 3.1.2 Ventas sectoriales

El gas LP tiene numerosos usos como combustible, caracterizándose por ser confiable para el uso doméstico y de servicios, gracias a su simplicidad y rapidez en la instalación y uso del equipo. En el sector industrial y autotransporte, ha representado una opción valiosa por la ausencia relativa de toxicidad y bajo nivel de impurezas en comparación con otros combustibles fósiles. Asimismo, los usos del gas LP en el sector agropecuario representan también una opción en el manejo adecuado y eficiente de diversas actividades agrícolas.

El gas LP está compuesto por hidrocarburos ligeros llamados gases líquidos<sup>8</sup>. En términos de su origen, se considera como un subproducto del procesamiento del gas natural y de la refinación del crudo. El gas LP es gaseoso a presión atmosférica; sin embargo, a temperatura ambiente puede ser licuado a presiones relativamente bajas (un litro de líquido se transforma en 272 litros de gas para el propano y 237 litros de gas para el butano). Aunque se almacena y transporta en fase líquida se transforma en gas al momento de su uso. Entre sus propiedades se encuentran:

- **Disponibilidad.** Sus ventajas físicas y químicas permiten que pueda ser comprimido y condensado hasta convertirlo en líquido para ser almacenado en un tanque y aprovechado posteriormente.
- **Portabilidad.** Por su alta relación de potencia y peso el gas LP puede ser transportado fácilmente a través de diversos medios<sup>9</sup>, por lo que esta flexibilidad permite su aprovechamiento en áreas urbanas y rurales, incluyendo regiones remotas donde el acceso a otras fuentes de energía no es posible o es limitado. Su uso no depende de la existencia de infraestructura especial como es el caso del gas natural o la electricidad.
- **Vida útil ilimitada.** A diferencia de otros combustibles que son susceptibles a la influencia del clima o del entorno, las propiedades del gas LP no se deterioran con el paso del tiempo, ni se evapora, estratifica o gelatiniza como otros líquidos cuando se almacenan prolongadamente.
- **Densidad energética.** Comparado con otros combustibles tradicionales equivalentes en volumen, la energía del gas LP es varias veces mayor, por lo que sus altos niveles de rendimiento y versatilidad lo

---

<sup>8</sup> El más utilizado es el propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) y el butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) y consiste en la combinación de los dos, para propósitos de calentamiento. El gas licuado que comercializa PGPB cumple con las especificaciones de la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, la cual se publicó el 30 de enero de 2007.

<sup>9</sup> Para mayor información, consúltese la sección de Transporte en este mismo capítulo.

hacen un combustible universal, capaz de sustituir a cualquier otro combustible líquido o gaseoso en cualquier tipo de aplicación.

- **Control de temperatura.** Los equipos de aprovechamiento de gas LP permiten ajustar fácil y rápidamente la temperatura de la flama para ajustarse a las necesidades de uso.
- **Bajo impacto ambiental.** Debido a que la combustión del gas LP es limpia y no deja humo ni ceniza residual, evita así los riesgos a la salud asociados con el uso de otros combustibles en interiores sin ventilación. En caso de fuga, el gas LP no contamina los mantos acuíferos ni se filtra al suelo.
- **Compatibilidad y flexibilidad.** El gas LP no solamente es compatible con sistemas híbridos que utilizan energías renovables sino también con nuevas tecnologías como celdas de combustible y microturbinas.

Asimismo, gracias a la amplia variedad de opciones de almacenamiento y envasado, así como a su transporte en depósitos de baja presión, el gas LP está disponible en cualquier lugar de México, incluida en aquellas áreas donde no llegan las redes de suministro de gas natural. Por ello, el gas LP ha contribuido al desarrollo regional del país al poder utilizarse en zonas remotas y de difícil acceso en beneficio de la población.

Bajo este contexto, se presenta la situación actual del mercado de gas LP para los sectores económicos de consumo -residencial, servicios, industrial, autotransporte y agropecuario- a nivel nacional. En ella, se resalta el panorama de la demanda y los niveles de composición de ventas que caracterizaron los últimos diez años.

Durante el periodo 1999-2009, la composición sectorial de las ventas internas de gas LP ha sido muy variable en su integración, ya que mientras en 1999 el sector residencial se elegía a razón de 7 de cada 10 litros, ésta disminuyó a 6.5 litros en su preferencia al 2009. Por su parte, sectores como servicios, industrial y autotransporte han aumentado ligeramente su elección (de 30% a 33% de forma conjunta) compensando la pérdida en la demanda de gas LP.

En términos relativos, el sector agropecuario ha sido el que presenta una mayor caída en los últimos diez años (5.2%), sin embargo su nivel de consumo es marginal con relación a la demanda total. Las ventas internas del sector servicios, industrial y autotransporte, que de forma conjunta representan una tercera parte de la demanda total, fueron los sectores que aumentaron su participación respecto a 1999, a pesar de que mostraron un decremento en su tasa de crecimiento anual. Véase cuadro 3 y gráfica 13.

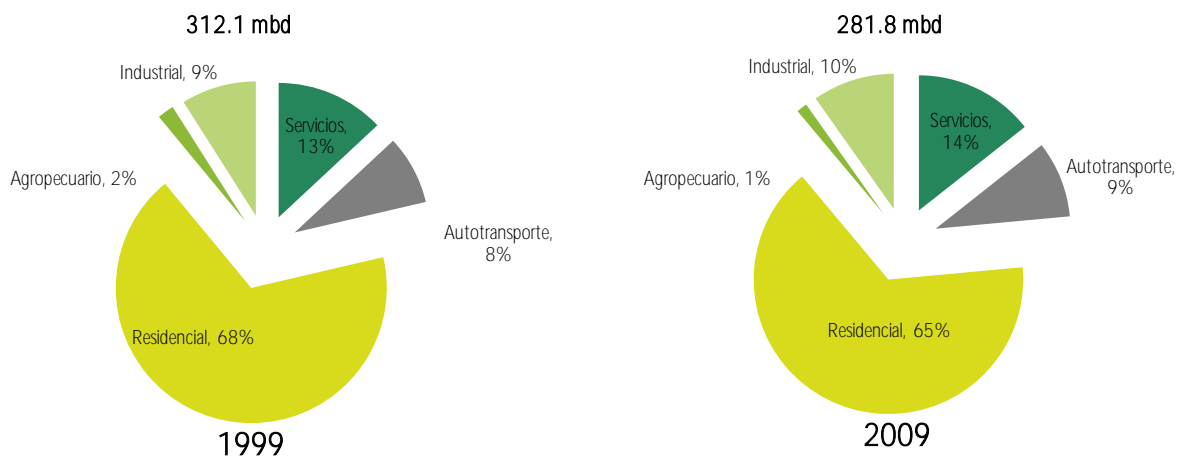
**Cuadro 3**  
**Ventas internas de gas LP por sector, 1999-2009**  
 (miles de barriles diarios)

Sector	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>312.1</b>	<b>330.3</b>	<b>325.3</b>	<b>332.6</b>	<b>327.5</b>	<b>328.2</b>	<b>314.1</b>	<b>306.0</b>	<b>301.3</b>	<b>292.1</b>	<b>281.8</b>	<b>-1.0</b>
Residencial	211.2	214.2	209.3	209.2	208.2	210.1	200.1	198.1	196.0	191.6	184.3	-1.4
Servicios	40.7	46.3	45.7	48.2	45.8	44.4	44.1	45.8	42.5	40.1	40.4	-0.1
Industrial <sup>1</sup>	28.1	31.1	28.8	29.5	27.5	28.3	28.3	29.8	29.1	28.0	27.6	-0.2
Autotransporte	25.9	33.1	35.4	39.4	40.2	39.8	35.4	28.1	30.5	27.8	25.9	0.0
Agropecuario	6.2	5.5	6.1	6.3	5.7	5.5	6.2	4.2	3.3	4.5	3.6	-5.2

<sup>1</sup>Incluye ventas de butano, isobutano y propano como materia prima en la región Centro.

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

**Gráfica 13**  
**Distribución sectorial de las ventas de gas LP, 1999 y 2009**

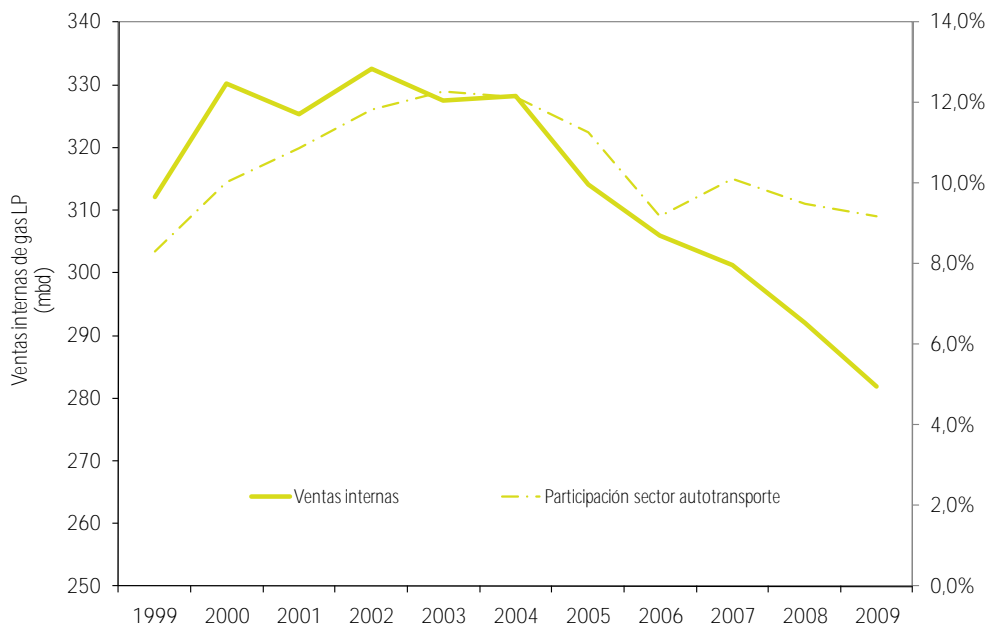


Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

La demanda en el sector residencial de gas LP ha disminuido de forma absoluta en los últimos cinco años, presentando para 2009 niveles similares de consumo total a los registrados en 1989. Algunas de las razones que explican la disminución de la demanda de gas LP en este sector incluyen: la expansión en infraestructura de gas natural en zonas urbanas y habitacionales, el ahorro de combustible derivado de los equipos de calefacción fabricados bajo la nueva norma de eficiencia térmica, el incremento de los precios al público del gas LP en los últimos años y el aprovechamiento de la leña y otras fuentes energéticas no comerciales en las áreas rurales.

Por su parte el sector autotransporte, que se había caracterizado por presentar el hito en el desarrollo de la demanda total en la década de los noventa, al 2009 se ubicó en el lugar penúltimo de participación (9%), sólo por arriba del sector agropecuario. De 1999 a 2003, la demanda en el sector autotransporte aumentó 55.2%, al pasar de 25.9 mbd en 1999 a 40.2 mbd en 2003. Cabe mencionar que el motor del crecimiento de las ventas internas de gas LP para el 2003 había sido producto del sector autotransporte, debido al auge en el proceso de conversiones hacia el uso de gas carburante en vehículos utilitarios, consecuencia del aumento en los precios de las gasolinas. En la actualidad, tal correlación es cada vez más evidente, pero en sentido contrario, lo que hace que gráficamente se amplíe la brecha en sentido opuesto. Véase cuadro 8 y gráfica 14.

**Gráfica 14**  
Ventas internas de gas LP y participación del sector autotransporte, 1999-2009



Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

A continuación, se presenta el panorama actual del sector residencial y autotransporte con la finalidad de mostrar los elementos que han determinado dicho comportamiento en la demanda nacional de gas LP para el periodo histórico de 1999 a 2009.

## 3.1.2.1 Sector residencial

En la actualidad, el gas LP es la principal opción como combustible residencial en nuestro país ya que aproximadamente de cada 7 hogares en 5 es elegido por numerosos usos, ocupando el segundo lugar mundial de consumo per cápita. Esta preferencia doméstica, hace que las regiones Centro y Centro-Occidente concentren la mayor parte de la elección con 11,945 viviendas de un total de 19,963. Mientras que para la región Noreste, la continua expansión de infraestructura en el suministro de gas natural, hace que presente la menor proporción de viviendas del total (58%), superando con ello a la región Sur-Sureste que había presentado históricamente niveles inferiores (a pesar de no contar con infraestructura a gas natural).

Los factores atribuibles de vivienda a gas LP dependen de las mismas dimensiones, orientación, uso y necesidad asociada a la cocción de alimentos, calentamiento de agua y calefacción de interiores, así como el contar con un servicio de reparto, frecuencia en la distribución y accesibilidad de los vehículos de transporte al despacho del combustible.

**Cuadro 4**  
**Viviendas particulares habitadas en México que utilizan gas LP\*, 2006-2009**  
 (miles de viviendas)

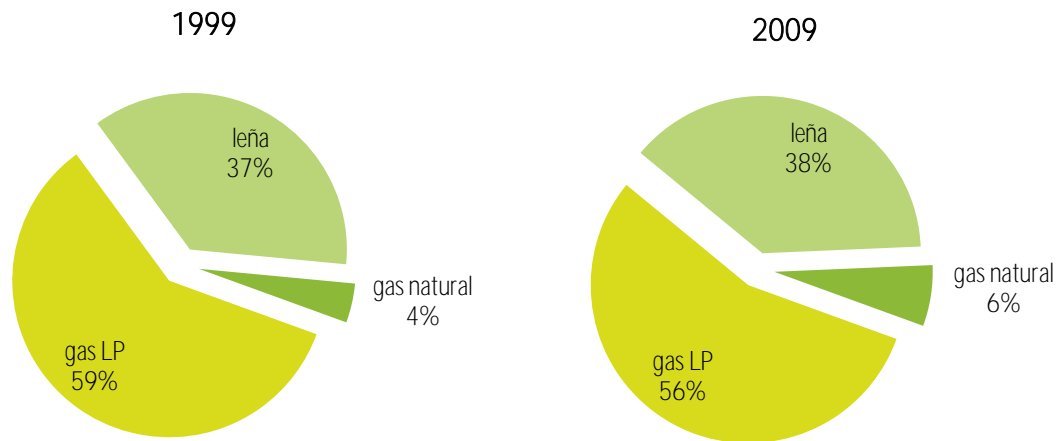
Concepto	Región	2006	2007	2008	2009	tmca 2006-2009
<b>Total de viviendas</b>	<b>Nacional</b>	<b>25,710</b>	<b>26,310</b>	<b>26,911</b>	<b>27,514</b>	<b>2.3</b>
	Noroeste	2,189	2,252	2,315	2,380	2.8
	Noreste	3,754	3,847	3,940	4,033	2.4
	Centro-Occidente	5,696	5,817	5,938	6,059	2.1
	Centro	8,283	8,485	8,686	8,887	2.4
	Sur-Sureste	5,787	5,909	6,031	6,154	2.1
<b>Viviendas que usan gas LP</b>	<b>Nacional</b>	<b>18,811</b>	<b>19,124</b>	<b>19,517</b>	<b>19,963</b>	<b>2.0</b>
	Noroeste	1,914	1,963	2,034	2,098	3.1
	Noreste	2,246	2,235	2,262	2,358	1.6
	Centro-Occidente	4,709	4,815	4,903	4,982	1.9
	Centro	6,597	6,695	6,830	6,963	1.8
	Sur-Sureste	3,345	3,416	3,489	3,562	2.1
<b>Viviendas que usan gas LP (%)</b>	<b>Nacional</b>	<b>73.2</b>	<b>72.7</b>	<b>72.5</b>	<b>72.6</b>	
	Noroeste	87	87	88	88	
	Noreste	60	58	57	58	
	Centro-Occidente	83	83	83	82	
	Centro	80	79	79	78	
	Sur-Sureste	58	58	58	58	

\* Las cifras de hogares tienen como base el Censo de 2005 y proyecciones de Conapo.

Fuente: IMP, con base en CONAPO, INEGI, Pemex y Sener.

Del volumen total de gas LP consumido en 2009 por el sector residencial, aproximadamente la mitad se distribuyó por medio de recipientes transportables (cilindros) de diversa capacidad y de redes y tanques estacionarios. Este margen ha venido ligeramente acotándose, haciendo que exista una mayor preferencia al abasto mediante tanques estacionarios, desplazando gradualmente a los cilindros.

Gráfica 15  
Distribución de las ventas internas del sector residencial por combustible 1999 y 2009  
(participación porcentual)



Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

Por su parte, el consumo de gas natural para el sector residencial ha mostrado una tendencia muy dinámica en los estados que integran las regiones Centro-Occidente y Centro, producto de un mayor número de usuarios en las actuales zonas de distribución (21.5% y 17.3% de crecimiento anual respectivamente). Sin embargo, los mayores consumos se presentan en la región Noreste atribuibles a la mayor existencia en infraestructura de abasto y a programas de expansión en redes de suministro en estas zonas de distribución, lo que provoca un mayor número de usuarios y una amplia participación dentro de la canasta de energéticos en el sector residencial. Véase cuadro 5.

Cuadro 5  
Ventas internas regionales de gas LP y gas natural en el sector residencial, 1999-2009  
(miles de barriles diarios de gas LP equivalente)

Combustible	Región	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>		<b>225.6</b>	<b>229.4</b>	<b>225.9</b>	<b>227.9</b>	<b>230.6</b>	<b>232.3</b>	<b>222.3</b>	<b>219.8</b>	<b>218.1</b>	<b>213.5</b>	<b>205.0</b>	<b>-1.0</b>
<b>Gas LP</b>		<b>211.2</b>	<b>214.2</b>	<b>209.3</b>	<b>209.2</b>	<b>208.2</b>	<b>210.1</b>	<b>200.1</b>	<b>198.1</b>	<b>196.0</b>	<b>191.6</b>	<b>184.3</b>	<b>-1.4</b>
	Noroeste	20.5	18.7	18.8	18.0	16.6	16.2	16.0	14.8	15.1	14.1	13.5	-4.1
	Noreste	31.8	29.4	28.3	29.4	28.0	27.9	25.9	22.5	22.0	21.1	21.4	-3.9
	Centro-Occidente	55.1	55.8	55.6	55.6	54.8	53.9	51.0	51.6	51.5	48.4	44.4	-2.1
	Centro	75.4	79.3	76.3	76.2	78.9	82.3	81.7	81.7	78.7	79.7	78.8	0.4
Sur-Sureste	28.4	31.0	30.3	29.9	29.9	29.7	25.5	27.7	28.8	28.4	26.2	-0.8	
<b>Gas natural</b>		<b>14.4</b>	<b>15.2</b>	<b>16.6</b>	<b>18.6</b>	<b>22.3</b>	<b>22.2</b>	<b>22.2</b>	<b>21.7</b>	<b>22.1</b>	<b>21.8</b>	<b>20.7</b>	<b>3.7</b>
	Noroeste	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	-5.3
	Noreste	12.7	12.8	13.7	14.9	16.0	15.8	15.7	14.8	14.9	14.5	13.4	0.5
	Centro-Occidente	0.2	0.2	0.3	0.4	1.0	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	21.5
	Centro	1.2	1.8	2.2	3.0	4.8	4.7	4.8	5.2	5.6	5.8	5.9	17.3
Sur-Sureste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.

n.a.: no aplica

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

Si bien es cierto que la mayor penetración del gas natural ha afectado el crecimiento del consumo de gas LP, principalmente en los sectores residencial y de servicios, es conveniente mencionar que debido al costo y logística de abastecimiento implícitos, la instalación de redes de gas natural presupone la existencia de mercados cuyas dimensiones económicas, demográficas y técnicas permitan desarrollar y operar un sistema de distribución por ductos de manera eficiente y económicamente rentable. Esto significa que muchas áreas no podrán abastecerse mediante redes de gas natural, lo que para el gas LP representa oportunidades de crecimiento y la búsqueda de nuevos mercados.

En lo referente al uso de la leña como combustible residencial y comercial, éste se concentra principalmente en los hogares rurales y en pequeñas industrias. Se estima que poco más de una cuarta parte de la población mexicana, entre 25 y 28 millones de habitantes, cocinan con leña. De este total, 19 millones de habitantes usan este energético como combustible único para cocinar y alrededor de 8 millones la usan en combinación con gas LP. Existen 11 estados con un elevado nivel de consumo de leña, entre los más importantes destacan: Veracruz, Chiapas y Oaxaca<sup>10</sup>.

La leña es un combustible que ha tenido diversas vertientes, entre las positivas, resalta por ser un combustible renovable que ayuda a combatir el efecto invernadero proveniente de los combustibles fósiles y a su vez, desde el punto de vista económico-social, la leña ha ofrecido, entre otros beneficios; producción y comercialización local, generación de empleos directos e indirectos, así como precios menores que las alternativas energéticas existentes. Por estas consideraciones, la leña se sigue considerando como principal combustible residencial en México, ya que suministra aproximadamente 40% de energía total utilizada, aportando el 80% de la energía usada en los hogares rurales, así como ha aumentado su participación en los combustibles usados del sector residencial, ubicándose en 38% de la elección al 2009.

Como se aprecia en la gráfica 15, la leña ha mantenido su margen de participación en más de una tercera parte en los últimos diez años. La creciente penetración del gas LP, principalmente por medio de los recipientes transportables, así como sus aspectos críticos en su producción, comercialización y consumo han llevado a que esta tendencia aumente a su favor, considerándose un fuerte potencial de sustitución, respecto a otros combustibles. Por lo anterior, a la leña se le considera como un combustible sustituto y complementario de gas LP en los sectores residencial y comercial principalmente en regiones rurales del país.

Además de la leña, como una fuente tradicional de energía, la biomasa, carbón y queroseno (petróleo diáfano) juegan un papel importante en el país, puesto que aún se consumen en zonas rurales donde carecen de la distribución de gas LP y gas natural. Esta situación no sólo restringe el acceso energético de la población y deteriora el ambiente al explotar los recursos forestales de manera más intensa, sino que también representa un riesgo para la salud debido

---

<sup>10</sup> Maserá Omar y Rodolfo Díaz. *Programa para el uso sustentable de la leña en México: de la construcción de estufas a la apropiación de la tecnología*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, 2007.

a los problemas relacionados con la combustión de esas fuentes de energía en los hogares, tales como la asfixia por monóxido de carbono y algunas enfermedades respiratorias crónicas<sup>11</sup>, sin contar el aumento de las emisiones contaminantes al ambiente. Véase cuadro 6.

Bajo el planteamiento de buscar un mejor desarrollo económico en las poblaciones marginadas del país, requiriendo de acceso a energéticos de calidad, el gas LP representa una alternativa eficaz frente a combustibles tradicionalmente empleados en el mercado rural. En este sentido, como se ha mencionado, desde finales de 2007, se introdujo un nuevo esquema en la comercialización/intercambio de recipientes pequeños con capacidades entre 7.5 y 15 kg de gas LP, abriendo la posibilidad de que cualquier usuario pueda adquirirlo por medio de establecimientos, tales como centros comerciales, tiendas de auto-servicio y estaciones de servicio.

El gas LP ofrece ventajas en términos de emisiones frente a otras fuentes de energía, ya que en términos de calidad en el aire interior y exterior, se caracteriza por sus bajas partículas emitidas, reduciendo el impacto a la salud causados en diferentes aplicaciones domésticas. Asimismo, el gas LP es una excelente opción alterna en términos de la eficiencia energética en aplicaciones domésticas<sup>12</sup>.

Sin embargo, existen barreras identificadas que influyen para que el gas LP no contribuya de manera significativa, una de las más importantes es que el mercado de la distribución del hidrocarburo se sujeta en gran medida a la demanda que establezcan los propios consumidores. Aunado a lo anterior, la Asociación Mundial de Gas LP señala que a nivel mundial<sup>13</sup>, los problemas que enfrenta el gas LP se clasifican en función: de la accesibilidad al consumidor; es decir, al desarrollo necesario para el abasto del combustible en la distribución, llenado y surtido eficiente; asequibilidad o capacidad para costear el combustible; así como a la aceptación del mismo producto en términos del proceso de adaptabilidad en los usos y costumbres.

---

<sup>11</sup> Entre estas enfermedades se encuentran el cáncer de pulmón, enfisema y bronquitis crónica. Para mayor información, consúltese: World LP Gas Association. *"Household fuels and ill-health in developing countries"*. Francia, 2005.

<sup>12</sup> World LP Gas Association. *"LP Gas: An Energy Solution for a Low Carbon World, Healthy Energy for a Changing World y Efficient Energy for a Modern World"*. Francia, 2009.

<sup>13</sup> World LP Gas Association. *"Developing rural markets for LP gas: key barriers and success factors"*. Francia, 2005.

**Cuadro 6**  
**Ventajas y desventajas del uso de gas LP para la cocción**  
**en comparación con la biomasa y el queroseno**

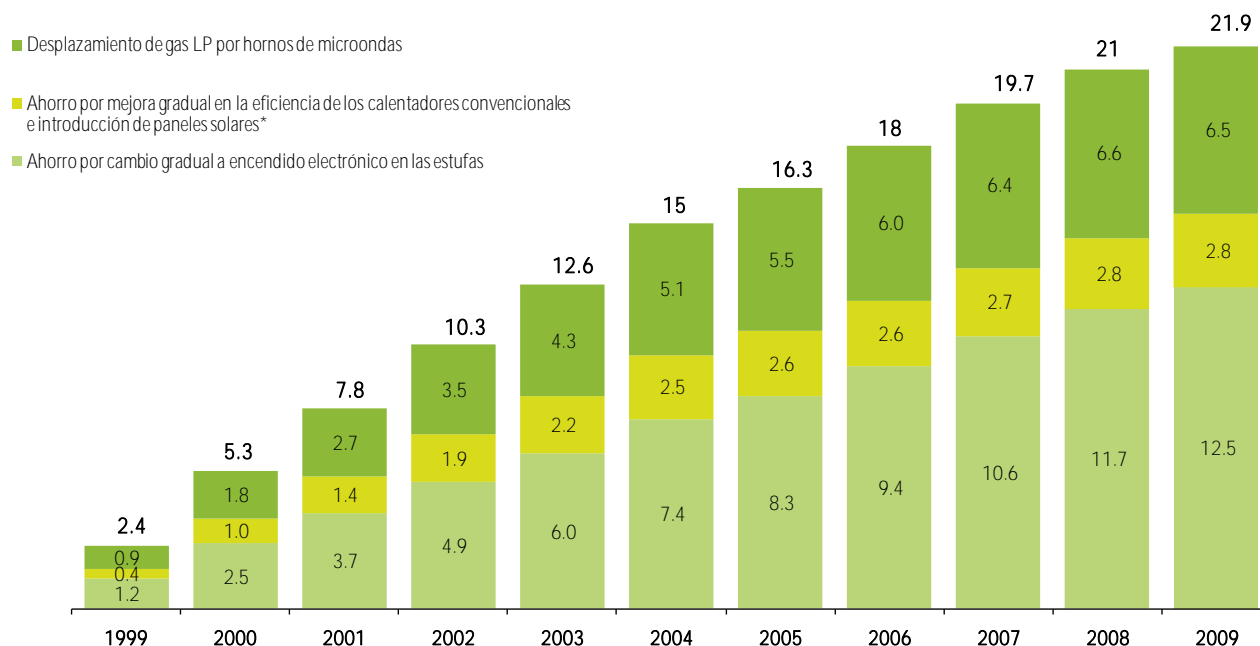
<b>Concepto</b>	<b>Gas LP contra biomasa</b>	<b>Gas LP contra queroseno</b>
<b>Facilidad de uso</b>	El gas LP es más fácil de encender, controlar y almacenar que la biomasa.	El queroseno es más fácil de controlar y encender que la biomasa, pero más inestable que el gas LP. Se recomienda su almacenamiento en cantidades reducidas para minimizar posibles
<b>Seguridad</b>	El riesgo de accidentes del gas LP en el sector residencial es bajo si se siguen las medidas adecuadas. Dado que el gas LP se almacena en recipientes bajo presión, se añaden odorizantes para detectar las fugas y minimizar los accidentes.	Los riesgos del queroseno se extienden a su uso y almacenamiento e incluyen el envenenamiento accidental, los incendios y quemaduras.
<b>Facilidad de transporte</b>	El transporte local de gas LP requiere cilindros de baja presión, que pueden resultar pesados.	El transporte de queroseno no requiere de contenedores especiales para su transporte o almacenamiento.
<b>Impacto ambiental</b>	Típicamente, el gas LP produce emisiones ambientales mucho menores a las de la biomasa.	Los niveles contaminantes del queroseno no son tan bajos como los del gas LP.
<b>Impacto al ecosistema</b>	Existe una menor presión sobre los recursos naturales generadores de biomasa, lo que puede incidir en una disminución de la deforestación y la erosión, así como incrementar la disponibilidad de residuos de biomasa para el mejoramiento de suelos y cosechas en algunas regiones.	

Fuente: Asociación Mundial de Gas LP.

Bajo este preámbulo, el comportamiento histórico del gas LP en el sector residencial ha mostrado una tendencia decreciente en los últimos años, las principales razones se deben al mayor ahorro en productos de aprovechamiento para el calentamiento de agua con mejores estándares de eficiencia energética concentrados, en la sustitución de estufas nuevas, así como la preferencia por el uso del horno de microondas y en el ahorro por la mejora en la eficiencia de calentadores convencionales e introducción de paneles solares. Estas medidas han permitido establecer las causas de la disminución de la demanda de gas LP en los últimos años.

La gráfica 16 muestra el ahorro de gas LP en el consumo residencial por mejoras técnicas y cambio en los patrones de consumo durante el periodo 1999-2009. En este sentido, el ahorro generado por la cocción de alimentos y calentamiento de agua fue de 21.9 mbd al 2009. La composición del mayor ahorro se refiere a la eficiencia energética en el calentador de agua con la finalidad de proporcionar agua caliente según sea necesario e introducción de paneles solares (58%), seguido en la reducción de pérdidas del sistema de encendido electrónico para estufas y mejoras en las bujías para encendido estufas (28%) y la preferencia por la descongelación, calentamiento y cocción en el uso de horno microondas (14%).

**Gráfica 16**  
**Ahorro de gas LP en el consumo residencial por mejoras técnicas y cambio en los patrones de consumo (miles de barriles diarios)**



\* Los paneles solares se consideran a partir de 2008.

Fuente: IMP, con base en CONAPO e INEGI

Lo anterior muestra que se están realizando numerosas acciones dirigidas a mejorar la eficiencia energética en el sector doméstico y de servicios que han incidido principalmente en el volumen de la demanda de gas LP en los últimos años.

### 3.1.2.2 Sector autotransporte

El gas LP utilizado para el sector autotransporte es el carburante alternativo más extendido en el sector automotor a nivel mundial. Su valor agregado reside en que genera considerablemente menos emisiones que otros combustibles fósiles, lo cual ayuda a proteger el medio ambiente y la salud, toda vez que contribuye a mitigar el cambio climático. En México, su uso se ha extendido en unidades de carga y pasaje que requieren aplicaciones de uso

intensivo automotriz, sin altos niveles de potencia, compitiendo sólo en determinadas categorías de vehículos comerciales, obteniendo grandes beneficios en comparación con los combustibles convencionales<sup>14</sup>.

El desarrollo del mercado automotor se encuentra ligado a los vehículos convencionales a diesel o gasolina que pueden ser convertidos para usar combustibles alternativos. Esta conversión puede darse con una variedad de combustibles, tales como metanol, etanol y biodiesel. Sin embargo, la conversión más comúnmente usada para este propósito es la de los combustibles a gas LP y gas natural comprimido (GNC). En función de esta conversión, se generan ahorros por el diferencial de los precios de combustibles y la eficiencia o rendimiento vehicular, esta última medida por la relación entre el consumo en litros y su distancia recorrida.

En términos comparativos, el gas LP presenta ventajas técnicas con respecto a otros combustibles líquidos y GNC; con relación al rendimiento, es un combustible que no requiere aditivos que generalmente se le agregan a la gasolina y su octanaje es superior a los 100 octanos. Asimismo, al ser un combustible seco, el gas LP no se diluye con los lubricantes en los automóviles, por lo que permite reducir el costo en aceites y filtros. En cuestión de almacenamiento, el tanque utilizado para el gas LP es fabricado bajo aleaciones especiales con la finalidad de poder contener la presión y resistencia necesaria para transportar el gas.

Al ser considerado un combustible de baja contaminación, su aceptación se ve beneficiada al quedar exentos los vehículos que lo utilizan en ciudades donde existen programas permanentes de restricción vehicular para el control de emisiones de contaminantes circulando todos los días del año. Asimismo, es utilizado en espacios cerrados en los que se operan vehículos industriales y de montacargas.

El parque vehicular a gas LP se compone por 185 mil vehículos a nivel nacional, 11 mil vehículos menos que 2008. El mercado automotor se concentra principalmente en las regiones Centro-Occidente y Noroeste con 56.9% del total nacional, equivalentes a 105 mil vehículos. El mayor dinamismo se presenta en los estados que integran la región Sur-Sureste y Noroeste, con 5.2 y 3.9% de crecimiento anual durante 1999-2009. Cabe mencionar que la única región que presentó un incremento respecto a 2008 fue la Centro-Occidente al pasar de 56 mil a 60 mil vehículos en circulación. Véase cuadro 7.

---

<sup>14</sup> Un ejemplo es la categoría de vehículos ligeros que incluye a los utilitarios (de reparto) y de pasajeros que se caracterizan por usarse en grandes flotillas y en transporte público.

**Cuadro 7**  
**Distribución regional del parque vehicular de gas LP carburante, 1999-2009**  
 (miles de vehículos)

Región	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>254</b>	<b>292</b>	<b>336</b>	<b>331</b>	<b>329</b>	<b>305</b>	<b>235</b>	<b>226</b>	<b>196</b>	<b>185</b>	<b>0.7</b>
Noroeste	31	58	67	76	78	79	68	52	50	53	46	3.9
Noreste	33	58	71	83	74	78	68	51	49	19	16	-6.8
Centro-Occidente	53	86	90	90	82	75	75	58	56	56	60	1.2
Centro	34	30	38	54	60	62	51	40	38	34	29	-1.8
Sur-Sureste	21	21	25	34	37	37	44	34	33	35	35	5.2

Fuente: IMP, con base en AMIA, INEGI y Sener.

Por su parte, al 2009, el total de consumo de combustibles utilizados para el sector autotransporte representaron 1,176.7 mbd de gasolina equivalente, de los cuales 67% son vehículos que consumen gasolina, 31% a diesel y 2% a gas LP. La demanda de gas LP se ubicó en 18.8 mbdge, cifra similar a 1999, por lo que la demanda permaneció prácticamente sin cambios, contando con una tasa media de decrecimiento anual de 0.1%. Cabe mencionar que 2009 siguió mostrando una segunda caída debido a la región Centro, principal demandante nacional (42%). En el cuadro 8 se aprecia el consumo regional del sector autotransporte, destacando la relación inversa existente entre la demanda del diesel y gas LP.

**Cuadro 8**  
**Ventas internas regionales de gasolinas, gas LP carburante y gas natural comprimido**  
**en el sector autotransporte, 1999-2009**  
 (miles de barriles diarios de gasolina equivalente)

Combustible	Región	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>		<b>788.9</b>	<b>818.3</b>	<b>837.4</b>	<b>856.5</b>	<b>907.6</b>	<b>959.7</b>	<b>1,013.1</b>	<b>1,083.0</b>	<b>1,146.9</b>	<b>1,198.5</b>	<b>1,176.7</b>	<b>4.1</b>
<b>Gasolina</b>		<b>511.0</b>	<b>531.4</b>	<b>550.6</b>	<b>565.3</b>	<b>600.5</b>	<b>636.1</b>	<b>671.5</b>	<b>718.3</b>	<b>760.3</b>	<b>792.0</b>	<b>791.9</b>	<b>4.5</b>
	Noroeste	64.6	66.8	68.7	67.3	72.8	78.9	85.6	92.2	98.3	103.9	100.0	4.5
	Noreste	93.5	98.2	101.9	103.8	115.4	121.8	129.0	139.4	147.3	153.6	151.4	4.9
	Centro-Occidente	113.6	119.0	125.1	130.9	137.8	147.1	155.3	165.8	175.8	181.0	183.9	4.9
	Centro	170.4	175.0	179.2	183.3	188.4	194.3	200.6	210.4	218.6	224.8	223.9	2.8
Sur-Sureste	69.0	72.4	75.7	79.9	86.1	94.0	101.0	110.5	120.3	128.6	132.6	6.8	
<b>Diesel</b>		<b>258.6</b>	<b>262.6</b>	<b>260.7</b>	<b>262.1</b>	<b>277.3</b>	<b>294.1</b>	<b>315.4</b>	<b>343.9</b>	<b>364.0</b>	<b>386.0</b>	<b>365.7</b>	<b>3.5</b>
	Noroeste	29.9	29.8	30.9	30.8	32.3	35.9	39.7	44.2	47.0	49.7	45.4	4.3
	Noreste	59.4	59.0	56.0	55.8	61.8	66.7	73.4	82.8	88.8	96.9	88.9	4.1
	Centro-Occidente	70.5	73.0	72.0	71.1	73.1	75.3	79.7	84.3	88.3	91.7	90.5	2.5
	Centro	57.9	58.9	59.8	61.7	64.3	67.6	70.9	75.4	79.5	82.3	79.5	3.2
Sur-Sureste	40.9	41.9	41.9	42.7	45.8	48.6	51.6	57.2	60.5	65.4	61.4	4.2	
<b>Gas LP carburante</b>		<b>19.1</b>	<b>24.2</b>	<b>25.9</b>	<b>28.8</b>	<b>29.4</b>	<b>29.1</b>	<b>25.9</b>	<b>20.5</b>	<b>22.2</b>	<b>20.2</b>	<b>18.8</b>	<b>-0.1</b>
	Noroeste	1.7	2.9	2.9	3.3	3.7	3.7	3.0	1.9	1.9	2.0	1.6	-0.8
	Noreste	3.6	6.4	6.6	6.9	6.5	7.2	6.0	5.4	5.2	3.5	3.3	-1.0
	Centro-Occidente	5.2	7.6	7.4	6.7	6.0	5.5	5.4	3.9	3.7	3.7	4.0	-2.6
	Centro	6.3	5.2	6.6	8.6	9.5	9.0	6.8	6.9	9.8	8.8	7.8	2.2
Sur-Sureste	2.2	2.1	2.4	3.3	3.7	3.7	4.7	2.4	1.7	2.1	2.1	-0.5	
<b>Gas natural comprimido</b>		<b>0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>3.7</b>
	Noroeste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Noreste	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	n.a.
	Centro-Occidente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Centro	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.1
Sur-Sureste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

n.a.: no aplica

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

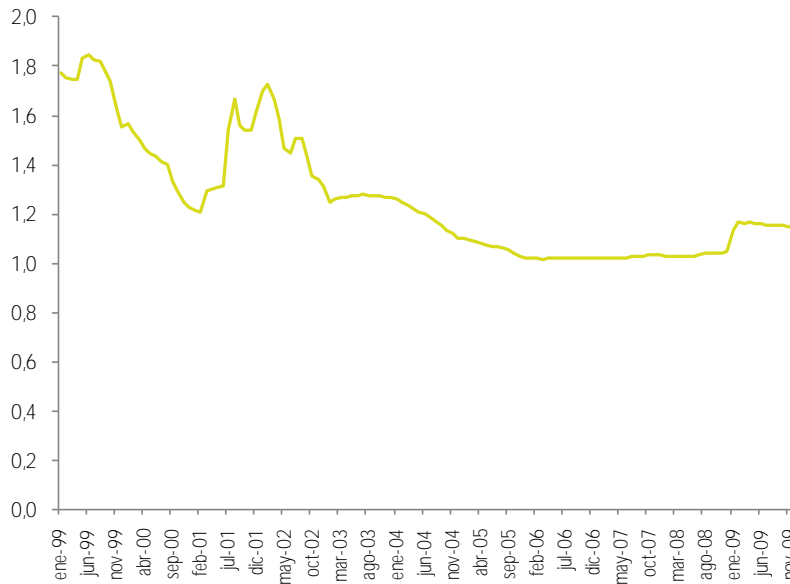
La dinámica del mercado automotor a gas LP ha sido determinada por el número de conversiones realizadas y el precio relativo del gas LP en función de los demás combustibles, todo ello desde el punto de vista de su conveniencia financiera y factibilidad económica en el tiempo de recuperación de la inversión realizada para su transformación. En este sentido, las ventas de tanques a gas LP para carburación han experimentado una caída en los últimos 10 años, mostrando una tendencia decreciente con una tasa de poco más de 26.1% promedio anual.

Las conversiones de vehículos a gas LP en México habían representado una oportunidad en términos del retorno de su inversión por sus kilómetros al año de recorrido en los viajes, economía del combustible, costo inicial de conversión, costos operacionales y precio real del combustible. Sin embargo, el mercado de gas LP carburante ha enfrentado una serie de dificultades que han mermado su demanda y sus posibilidades de crecimiento futuro.

Al tiempo en que el incremento de las conversiones en años pasados elevó el parque vehicular y amplió la cantidad de clientes cautivos del gas LP carburante, también aumentó la proliferación de conversiones de baja calidad en talleres sin personal técnico calificado y apego a las normas técnicas específicas. Estas conversiones deficientes produjeron rendimientos vehiculares menores a los esperados, lo que se reflejaba en pérdidas económicas por el costo del combustible y gastos de conversión. Inclusive, parte de esos clientes cautivos decidió regresar al uso de gasolina en sus vehículos o bien, intentar otras opciones, como el diesel.

Por su parte, el precio relativo, diferencial expresado entre el precio de gasolina y el precio de gas LP, históricamente se ha comportado conforme a los regímenes de precios existentes y tipos de productos señalando un costo de oportunidad entre ambos combustibles. De 1999 a 2009 se observaron diferenciales de hasta 85%, específicamente a mediados de 1999 -etapa en la que se marcó un hito en el desarrollo del mercado-. Esto condujo a una conversión masiva de vehículos a gasolina para funcionar a gas LP. A partir de 2005, la relación entre ambos precios disminuyó drásticamente, manteniéndose en 2.6% en promedio para 2006, 2007 y 2008. De diciembre de 2008 a enero de 2009 el precio relativo aumentó debido a ajustes en el precio de gas LP. La relación histórica de su precio relativo se observa en la gráfica 17.

Gráfica 17  
 Precio relativo gasolina\*/gas LP\*\*, 1999-2009



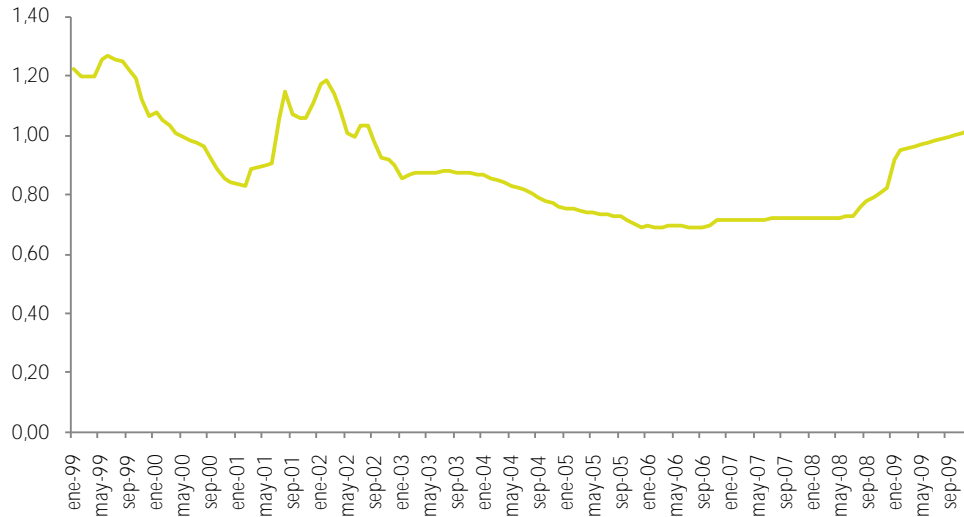
\*Precio promedio gasolina Magna sin zonas fronterizas.

\*\*Precio promedio ponderado al público, corregido en términos de eficiencia con respecto a la gasolina Magna.

Fuente: IMP, con base en Pemex.

El precio del diesel, por lo general, ha sido mayor que el de gas LP. Entre 2000 y 2001 representó una relación favorable de 16%, para 2002 la relación desfavoreció al gas LP, presentando con ello una oportunidad para el diesel. Durante el periodo 2003-2008, esta relación se caracterizó por seguir siendo favorable para el gas; mientras que para el 2009, la relación promedio se encontró en niveles similares para ambos combustibles, restándole competitividad a la industria del gas LP. El diferencial en el precio del diesel se ha mantenido, entre otras razones por: la homologación de precios que prevalecen en el mercado internacional, aumentos mensuales previstos por la nueva formulación y el deslizamiento mensual por concepto de inflación. Véase gráfica 18.

Gráfica 18  
 Precio relativo diesel\*/gas LP\*\*, 1999-2009



\*Precio promedio Pemex Diesel.

\*\*Precio promedio ponderado al público, corregido en términos de eficiencia con respecto al Pemex Diesel.

Fuente: IMP, con base en Pemex.

A pesar de ello, en los últimos años el diesel ha representado una opción alternativa del gas LP, quien ha aprovechado su tecnología pionera, amplia oferta, altos desempeños y un esquema de soporte post-venta para posicionarse. Aunado a esto, las unidades a diesel OEM (*fabricante de equipamiento original*) cuentan con las condiciones de garantía estipuladas por las armadoras, la mayoría de las unidades convertidas a gas LP carecen de esta ventaja, por haber sido modificadas para usar gas LP cuando originalmente funcionaban principalmente con gasolina.

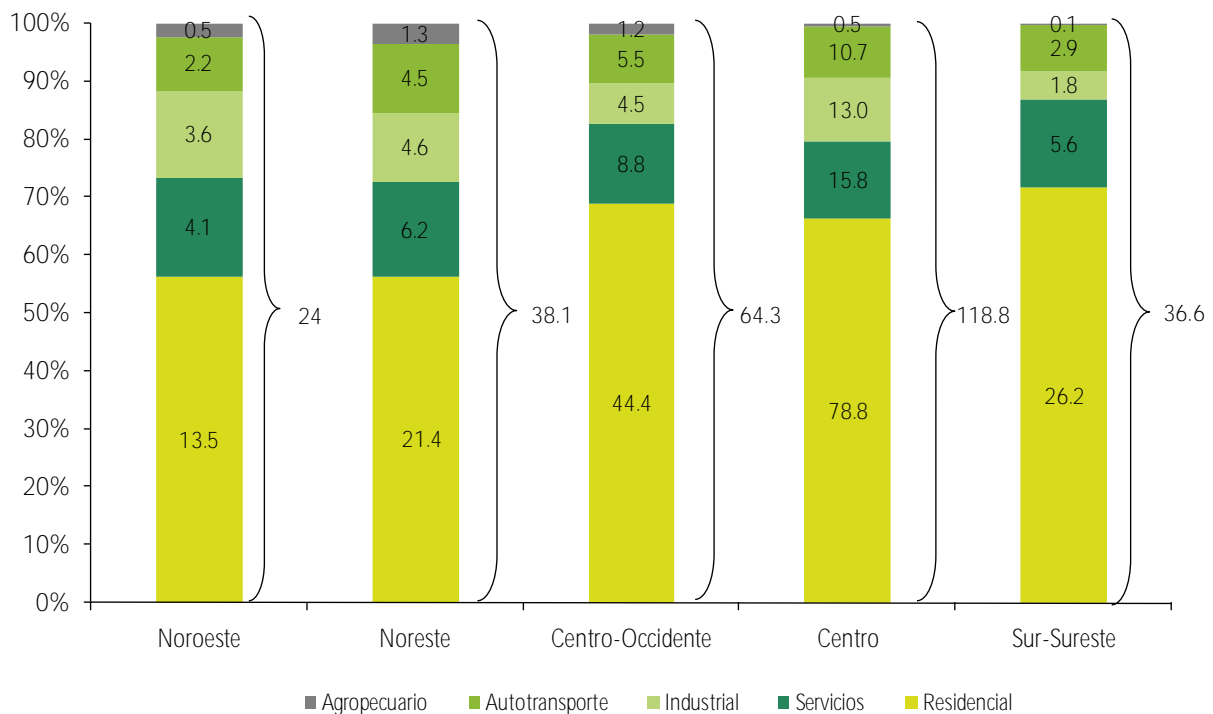
El mercado de vehículos ligeros de carga y pasaje<sup>15</sup>, principal mercado del gas LP, aumentó fuertemente en los últimos 8 años. Las necesidades de movilidad, infraestructura y equipamiento en el transporte de carga y pasajeros de las zonas metropolitanas de México, requirió implementar programas estrictos de control vehicular apegados a vehículos de poco peso para necesidades de carga utilitarias dentro de cada ciudad. Esto trajo como consecuencia un incremento en la demanda de vehículos camiones ligeros, haciendo que las ventas de vehículos nuevos de este tipo aumentaran. Por ello, de 2003 a la fecha, se han introducido más de 60 nuevas categorías a las existentes -también a diesel- al mercado automotor mexicano, restando competitividad a la industria de gas LP.

<sup>15</sup> Categorías 1, 3, 4, 5 y 6 de camiones ligeros con peso bruto vehicular (PBV) desde menos de 2,722 kg hasta camiones pesados con PBV entre 10,400 y 10,800 kg. Fuente: AMIA.

### 3.1.3 Análisis regional

En 2009, la región Centro registró la mayor participación a nivel nacional (42.2%), seguida de la Centro Occidente (22.8%). Ambas regiones representan dos de cada tres kilogramos consumidos a nivel nacional (65%). Asimismo, el uso del gas LP para fines domésticos predominó en la preferencia de elección para todas las regiones, por lo que el sector residencial representó 65.4%, equivalentes a 184.3 mbd. Por su parte, el sector agropecuario mostró la menor participación nacional con 1.3%, siendo la región Sur-Sureste la de menor consumo (0.09 mbd). Véase gráfica 19.

**Gráfica 19**  
Composición de la demanda regional de gas LP por sector, 2009  
(estructura porcentual y absoluta)



Fuente: Sener, con base en IMP.

En los siguientes incisos se analizarán las características particulares en cada mercado regional del gas LP.

## a) Región Noroeste

Su consumo en 2009 representó 24 mbd, siendo la región con el menor consumo nacional de gas LP (8.5% de participación nacional) a pesar de contar con el mayor número de viviendas a gas LP. Desde del 2005 su demanda ha caído continuamente, atribuible a los consumos de Sonora y Sinaloa, los cuales en estos últimos 10 años han bajado 4.5% y 2.1% respectivamente. Baja California es el principal demandante de esta región con 43.2%. Las ciudades fronterizas de Tijuana y Mexicali concentran las mayores ventas internas del combustible del estado. El sector residencial representa 56% del total de la región. Véase cuadro 9.

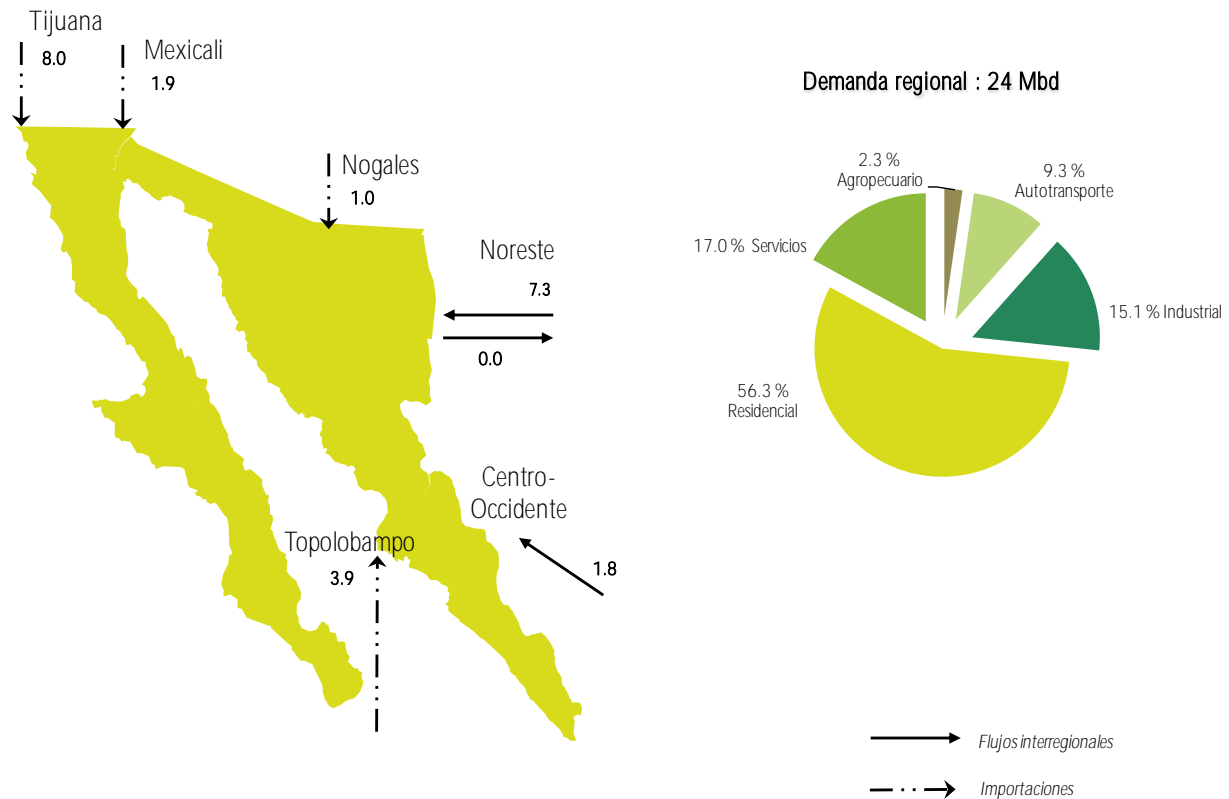
**Cuadro 9**  
**Ventas sectoriales de gas LP en la región Noroeste, 1999-2009**  
**(miles de barriles diarios)**

Sector	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>29.0</b>	<b>29.6</b>	<b>29.0</b>	<b>29.2</b>	<b>28.5</b>	<b>28.9</b>	<b>27.8</b>	<b>26.7</b>	<b>26.1</b>	<b>25.1</b>	<b>24.0</b>	<b>-1.9</b>
Residencial	20.5	18.7	18.8	18.0	16.6	16.2	16.0	14.8	15.1	14.1	13.5	-4.1
Servicios	3.3	3.6	3.1	3.3	3.9	4.4	4.5	5.0	4.2	4.0	4.1	2.0
Industrial	2.1	2.5	2.4	2.5	2.2	2.5	2.5	3.7	3.7	3.7	3.6	5.6
Autotransporte	2.4	3.9	3.9	4.5	5.0	5.1	4.1	2.7	2.6	2.8	2.2	-0.6
Agropecuario	0.7	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	-3.0

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

En la región Noroeste no existe producción del hidrocarburo, por lo que el suministro se efectúa mediante importaciones y flujos terrestres y marítimos provenientes de otras regiones del país. Para 2009, aproximadamente 62% de la demanda regional fue cubierta por importaciones y el resto correspondió a flujos regionales de producto nacional. Véase figura 5.

**Figura 5**  
**Flujos de gas LP en la región Noroeste, 2009**  
 (miles de barriles diarios)



Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

b) Región Noreste

La región Noreste consumió 38.1 mbd de gas LP en 2009, 1.9 mbd menos que 2008. Esta región ha representado históricamente la de mayor variación negativa a nivel nacional en los últimos años, para el periodo 1999-2009 con 2.9% en promedio anual. Resalta que cada uno de los estados disminuyeron su demanda a razón de 0.4 mbd en promedio. Por su parte, Chihuahua y Tamaulipas aportan cerca de la mitad del consumo total regional. Esta región cuenta con activos de Pemex para la producción de gas LP. Sin embargo, es necesario importar el combustible por cuestiones de logística, ya que en ciertos casos esta opción resulta más viable que los intercambios regionales procedentes de distancias mayores y a costos más altos para satisfacer la demanda interna. Por ello, cerca de 40% del producto es abastecido con producción nacional, mientras que el restante proviene de importaciones.

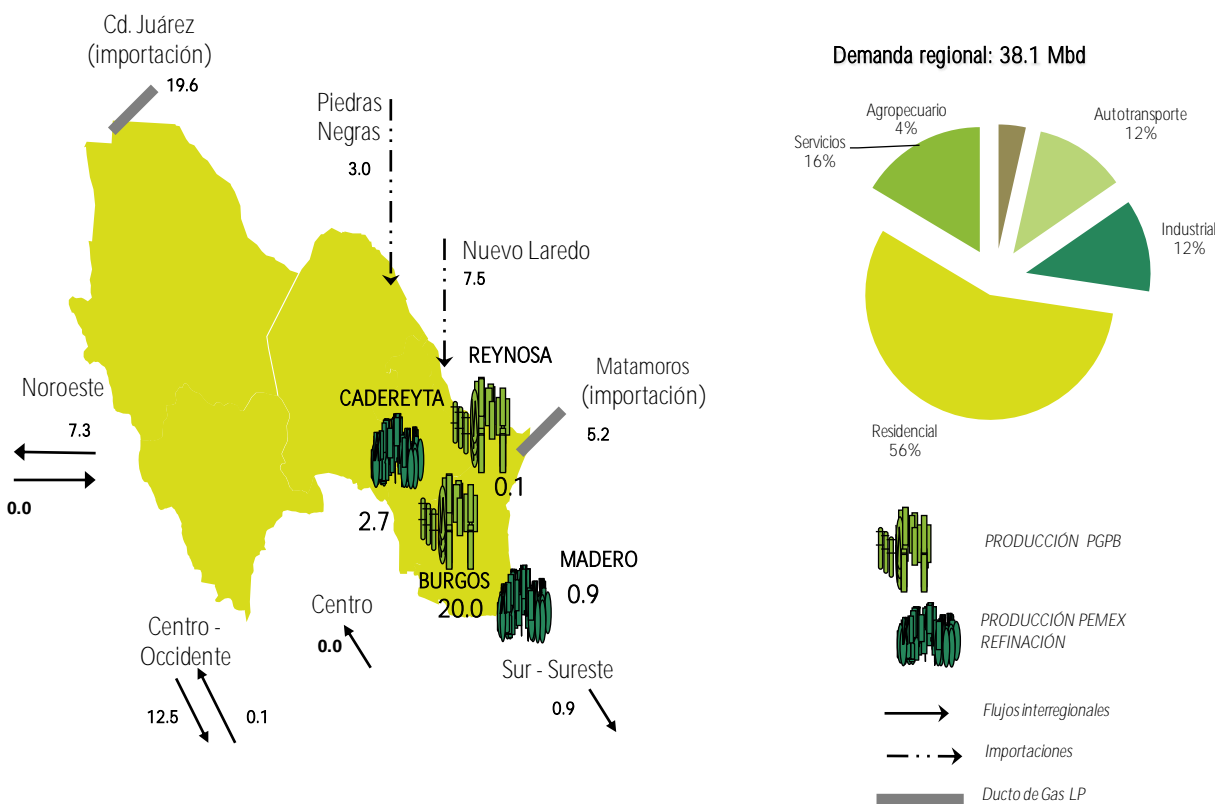
**Cuadro 10**  
**Ventas sectoriales de gas LP en la región Noreste, 1999-2009**  
 (miles de barriles diarios)

Sector	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>51.3</b>	<b>54.3</b>	<b>52.0</b>	<b>53.2</b>	<b>51.3</b>	<b>51.3</b>	<b>47.5</b>	<b>44.4</b>	<b>43.5</b>	<b>40.0</b>	<b>38.1</b>	<b>-2.9</b>
Residencial	31.8	29.4	28.3	29.4	28.0	27.9	25.9	22.5	22.0	21.1	21.4	-3.9
Servicios	6.5	8.5	8.0	8.0	7.8	7.1	7.5	7.8	7.4	5.9	6.2	-0.4
Industrial	6.0	6.1	4.8	4.8	5.1	5.0	4.7	6.0	6.4	6.0	4.6	-2.7
Autotransporte	4.9	8.8	9.1	9.4	8.8	9.9	8.2	7.3	7.1	4.9	4.5	-0.9
Agropecuario	2.0	1.6	1.9	1.6	1.6	1.4	1.2	0.8	0.5	2.2	1.3	-3.9

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

El uso de gas LP en esta región se concentra en el sector residencial, representando el 56% del consumo total. Resalta que el sector autotransporte mantenga niveles similares a los de 1999 debido a que en 2004 representó un punto en el que las ventas alcanzaron el máximo, para después disminuir de forma continua. Cabe mencionar que en esta región, existen ocho de las 21 zonas de distribución de gas natural en el país, lo que no solamente limita la expansión del consumo de gas LP en el sector residencial, sino también en el sector servicios.

**Figura 6**  
**Flujos de gas LP en la región Noreste, 2009**  
 (miles de barriles diarios)



Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

## c) Región Centro-Occidente

En esta región, el sector residencial consume 69% del gas LP, ya que cinco de cada seis viviendas particulares habitadas lo usan como principal opción. Jalisco, Guanajuato y Michoacán conforman cerca de dos terceras partes de la demanda total de la región (70%). Destaca que el sector servicios e industrial mantengan un crecimiento en la región. Véase cuadro 11.

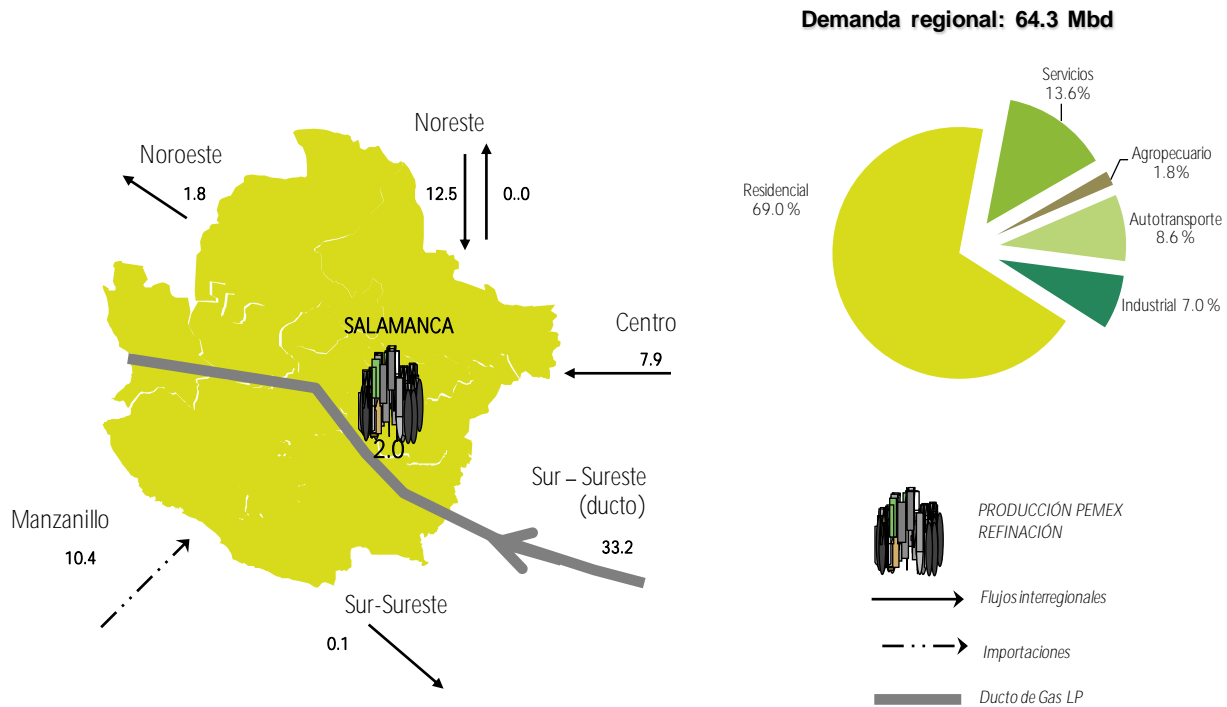
**Cuadro 11**  
**Ventas sectoriales de gas LP en la región Centro-Occidente, 1999-2009**  
 (miles de barriles diarios)

Sector	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>75.1</b>	<b>80.7</b>	<b>78.8</b>	<b>78.5</b>	<b>76.7</b>	<b>74.9</b>	<b>71.5</b>	<b>70.2</b>	<b>69.7</b>	<b>67.8</b>	<b>64.3</b>	<b>-1.5</b>
Residencial	55.1	55.8	55.6	55.6	54.8	53.9	51.0	51.6	51.5	48.4	44.4	-2.1
Servicios	7.3	8.0	7.6	8.2	7.7	7.4	7.1	7.9	8.0	8.7	8.8	1.9
Industrial	4.1	4.7	4.1	3.9	4.0	4.0	3.8	4.2	4.1	4.5	4.5	0.9
Autotransporte	7.1	10.4	10.1	9.1	8.3	7.5	7.4	5.3	5.1	5.1	5.5	-2.5
Agropecuario	1.5	1.7	1.5	1.7	1.9	2.0	2.3	1.2	1.0	1.1	1.2	-2.5

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

A pesar de que la región cuenta con la primer refinería construida en México, ubicada en el municipio de Salamanca, Guanajuato, el abastecimiento del mercado interno lo realiza mayoritariamente por las transferencias provenientes de otras regiones (83.3%). Lo anterior debido a que el mayor flujo proviene vía terrestre al transportarse por medio del LPG ducto Cactus-Zapopan, que conecta las áreas productoras del gas LP en la región Sur-Sureste hasta las principales zonas de consumo en el Centro y Centro-Occidente de México. Por su parte, las importaciones se realizan por medio de la terminal marítima de Manzanillo, que importó 10.4 mbd, equivalentes a 16% de la demanda de la región. Véase figura 7.

**Figura 7**  
**Flujos de gas LP en la región Centro-Occidente, 2009**  
 (miles de barriles diarios)



Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

d) Región Centro

La región Centro es la de mayor consumo de gas LP en México. Poco más de una tercera parte del consumo nacional lo representan los estados de México, Puebla y el Distrito Federal. Asimismo, esta región concentra el mayor número de usuarios de vivienda y habitantes en ella, donde siete de cada nueve viviendas son preferidas al usar gas LP como combustible principal.

Al 2009, el consumo de gas LP en la región fue de 118.8 mbd, equivalente a 42.2% del consumo nacional. Para este mismo año, el porcentaje de viviendas que usan gas LP aumentó 2% respecto al 2008, al llegar a 6,963 viviendas. El sector autotransporte en la región mostró el mayor dinamismo sectorial durante el periodo (2.3% de tasa media de crecimiento anual), puesto que 1999 fue un año en el que las ventas comenzaron a disminuir.

**Cuadro 12**  
**Ventas sectoriales de gas LP en la región Centro, 1999-2009**  
 (miles de barriles diarios)

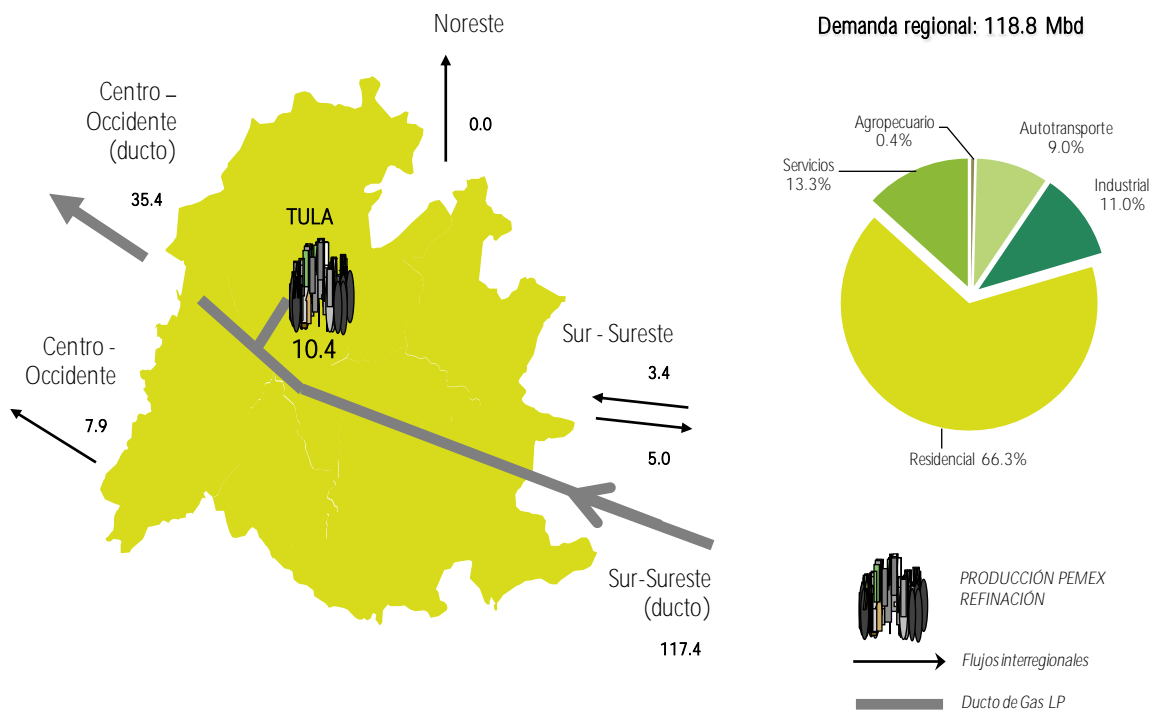
Sector	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>118.3</b>	<b>123.2</b>	<b>123.8</b>	<b>129.3</b>	<b>128.9</b>	<b>130.8</b>	<b>126.3</b>	<b>124.6</b>	<b>122.6</b>	<b>120.3</b>	<b>118.8</b>	<b>0.0</b>
Residencial	75.4	79.3	76.3	76.2	78.9	82.3	81.7	81.7	78.7	79.7	78.8	0.4
Servicios	18.4	20.1	21.0	23.0	21.3	20.4	19.7	18.8	16.8	15.9	15.8	-1.5
Industrial	14.3	15.6	15.8	16.6	14.5	14.9	14.4	13.9	13.1	12.0	13.0	-0.9
Autotransporte	8.5	7.2	9.0	11.8	13.0	12.3	9.3	9.5	13.4	12.1	10.7	2.3
Agropecuario	1.8	1.0	1.7	1.6	1.2	0.9	1.2	0.9	0.6	0.5	0.5	-12.5

Incluye materia prima al sector industrial.

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

La mayoría de gas LP consumido en esta región proviene del ducto que parte desde Cactus (108.4 mbd) y de la refinería en Tula, Hidalgo de PR (10.4 mbd). Este suministro se destina en su totalidad al abastecimiento del mercado interno del Distrito Federal, mientras que el remanente se dirige principalmente a la región Centro-Occidente. En esta región un destino importante del gas LP es el sector industrial cuyas ventas se concentran en el Estado de México e Hidalgo. Véase cuadro 12 y figura 8.

**Figura 8**  
**Flujos de gas LP en la región Centro, 2009**  
 (miles de barriles diarios)



Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

## e) Región Sur-Sureste

De los ocho estados que integran esta región, Veracruz, Tabasco, Chiapas y Oaxaca, cuentan con la principal infraestructura existente de abasto en el mercado nacional, pues concentran los activos de producción y procesamiento de la industria petrolera nacional. El 77.3% (134.1 mbd) de la producción en la región se destina a satisfacer la demanda de las demás regiones del país, principalmente la Centro y Centro-Occidente mediante el ducto de gas LP Cactus-Zapopan. La región concentra el flujo de gas LP importado por medio de buque-tanque que descarga en la terminal marítima refrigerada de Pajaritos (24 mbd). La región es la fuente principal del energético contribuyendo con 82.8% a la producción nacional al 2009. Véase cuadro 13 y figura 9.

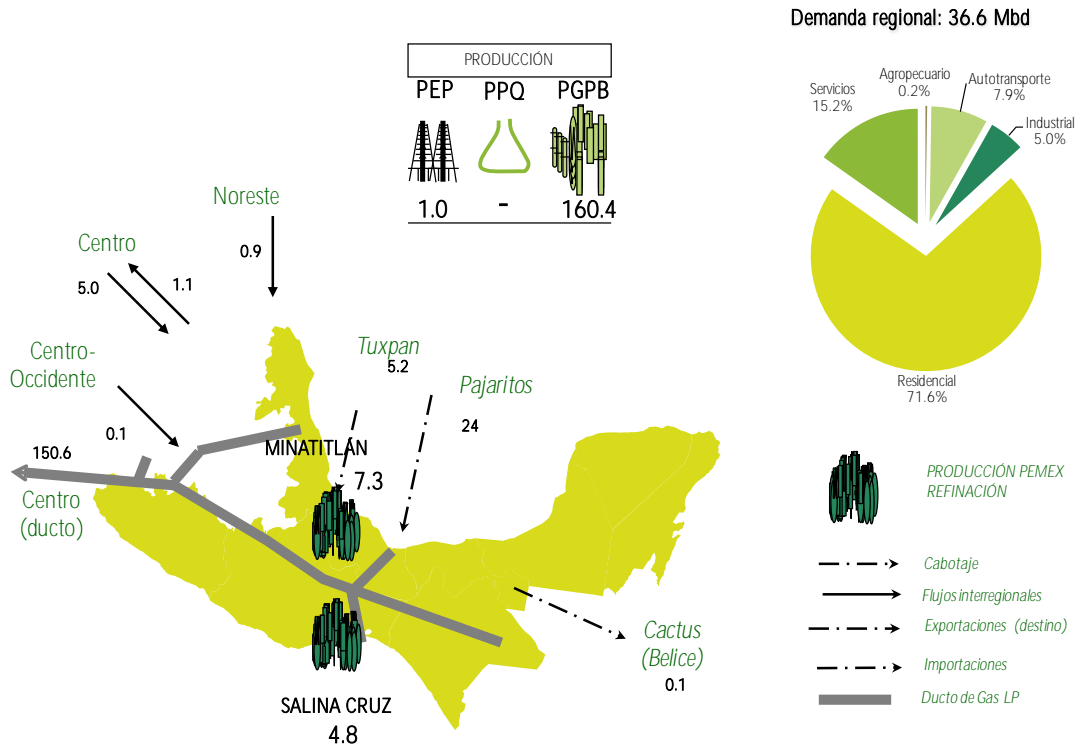
**Cuadro 13**  
**Ventas sectoriales de gas LP en la región Sur-Sureste, 1999-2009**  
(miles de barriles diarios)

Sector	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>38.3</b>	<b>42.5</b>	<b>41.6</b>	<b>42.4</b>	<b>42.1</b>	<b>42.3</b>	<b>40.9</b>	<b>40.1</b>	<b>39.5</b>	<b>38.9</b>	<b>36.6</b>	<b>-0.5</b>
Residencial	28.4	31.0	30.3	29.9	29.9	29.7	25.5	27.7	28.8	28.4	26.2	-0.8
Servicios	5.1	6.2	6.0	5.6	5.0	5.0	5.3	6.3	6.1	5.6	5.6	0.8
Industrial	1.6	2.2	1.7	1.7	1.7	1.9	2.9	2.1	1.8	1.9	1.8	1.6
Autotransporte	3.0	2.8	3.3	4.6	5.1	5.1	6.4	3.3	2.3	2.9	2.9	-0.4
Agropecuario	0.2	0.2	0.3	0.6	0.3	0.6	0.8	0.7	0.6	0.2	0.1	-7.3

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

La demanda al 2009 se ubicó en 36.3 mbd, el destino de la demanda se concentra en el sector residencial 71.6%, seguido del servicios 15.2%, principalmente. Considerando al sector petrolero, su participación es de 11.8% en total y asciende a 41.5 mbd. Resalta que el sector agropecuario mantiene la participación más baja en el consumo de gas LP, debido a su crecimiento promedio de PIB regional del sector primario. Esta región, se caracteriza por ser la única en satisfacer los requerimientos de la industria petrolera a nivel nacional como refrigerante en las instalaciones industriales de Pajaritos, Ciudad Pemex, Nuevo Pemex y Cactus, así como en algunos complejos de Pemex Petroquímica (PPO). Véase cuadro 12

**Figura 9**  
Flujos de gas LP en la región Sur-Sureste, 2009  
(miles de barriles diarios)



Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

### 3.1.4 Evolución de los precios de gas LP

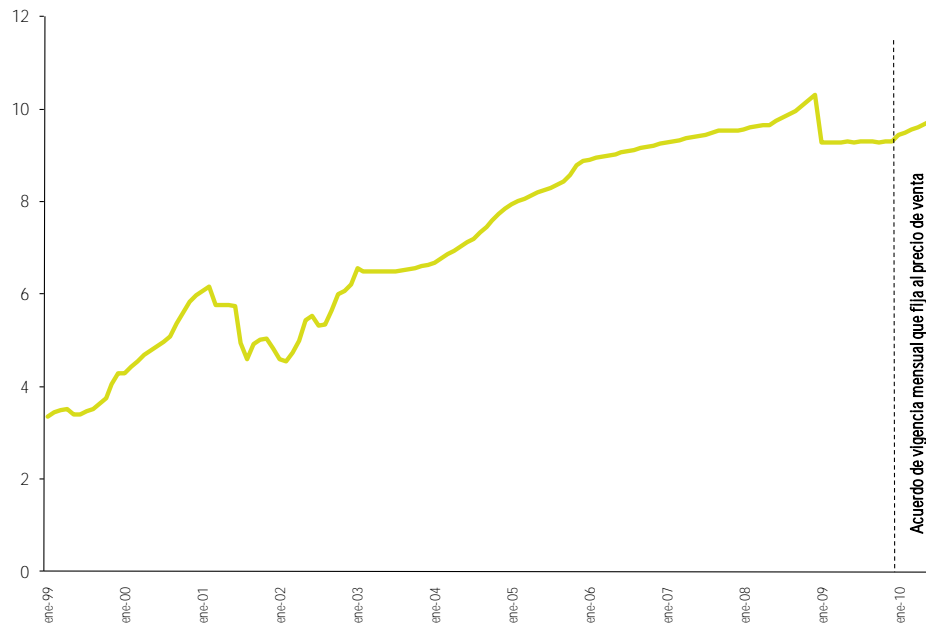
El gas LP es considerado un bien de primera necesidad para las familias mexicanas, ya que es utilizado en 80% de los hogares mexicanos. Por ello, se fijan precios máximos en los precios de VPM y usuario final por medio de resoluciones y decretos. La política de precios ha incidido directamente en el consumo de gas LP, por lo que su control permite una estabilidad en la elección de gas LP como combustible. Asimismo, dicha política tiene como objetivo alcanzar metas inflacionarias establecidas por el Banco de México, además de proteger el poder adquisitivo de los hogares, ya que dichos bienes se consideran dentro de la canasta básica.

De 1998 a febrero de 2003, el promedio nacional del precio nominal de gas LP aumentó 1.17% en promedio mensual, pero desde la entrada del Decreto en marzo de 2003 hasta junio de 2007, el incremento promedio mensual se ubicó en 0.72%. Cabe resaltar que, entre 1995 y febrero de 2003 el precio nominal por kg de gas LP registró un incremento aproximado de 550%, mientras que desde la entrada del Decreto hasta finales de 2007, el incremento fue de 46.8%. Véase Gráfica 20.

Para 2008, el precio del gas LP al usuario final aumentó, pasó de un incremento de 6.35% en el tercer trimestre de 2008 a 9.7% en el cuarto trimestre de ese mismo año. Este aumento fue resultado del ajuste del deslíz programado y repercutió en la inflación promedio de los bienes y servicios administrados, que se ubicó en 8.2%, de 6.8% observado en los mismos periodos. En estos últimos términos, la expectativa generada en 2009 fue una tendencia descendente de la inflación generada por una política de precios públicos que dictó el congelamiento de los precios de las gasolinas en las localidades del interior del país, y en toda la república una reducción en los precios de gas LP, del gas natural y de las tarifas eléctricas de alto consumo. Cabe mencionar que 2009, el caso del gas LP, además de reducirse el precio, se ubicó en un rango promedio de 9.3 pesos por kilogramo.

Durante 2010, se ha establecido un acuerdo en el que el precio promedio ponderado nacional al público aumenta mensualmente 0.05 pesos por kilogramo antes del IVA. La reanudación de la política de deslíz ha tenido como finalidad atenuar el costo fiscal y económico que implica la desalineación del precio interno del gas LP con su referencia externa. La evolución histórica del mecanismo de precios en el gas LP se muestra en el cuadro 14.

Gráfica 20  
 Precio nominal\* de gas LP al público, 1999-2010  
 (pesos por kilogramo)



\*Promedio de precios autorizados.  
 Fuente: Sener con base en Pemex.

**Cuadro 14**  
**Evolución del mecanismo de precios de gas LP, 2000-2010**

Periodo	Entidad reguladora del precio	Criterios aplicados		Situación del mercado
Mayo 2000- Febrero 2001	CRE (precio VPM)	Precio vinculado a Mont Belvieu. Promedio móvil de 3 meses acotado a un aumento mensual máximo de 2%	16 regiones de precios	Precio liberado
Marzo 2001- Junio 2001	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Precios Pemex regionales constantes (precio VPM). Precio máximo al público (se mantiene constante)	16 regiones de precios	Precio al público administrado por la entidad reguladora
Julio 2001	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Precio vinculado a Mont Belvieu en t-1 (precio VPM). Precio máximo (precio al público)	16 regiones de precios	Precio al público administrado por la entidad reguladora
Agosto 2001- Febrero 2003	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Precio vinculado a Mont Belvieu en t-1 bajo esquema de ventas LAB para cada una de las terminales de suministro de Pemex (Precio VPM) Precio máximo (precio al público)	65 regiones de precios	Precio al público administrado por la entidad reguladora
Marzo 2003- Diciembre 2004	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Decreto que fija el precio de venta al usuario final	Precio de VPM sujeto a metodología determinada por la CRE	Precio de VPM y al público administrados por la entidad reguladora correspondiente
Enero 2004- Diciembre 2005	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Decreto que fija el precio de venta al usuario final	Entra en vigor nueva metodología de precio de VPM expedida por la CRE	Precio de VPM y al público administrados por la autoridad correspondiente
Enero 2005- Diciembre 2005	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Decreto que fija el precio de venta al usuario final	Metodología de precio de VPM con base en promedio móvil de 12 meses e incrementos acotados entre 0.75% y 1.75%. En noviembre, el número de regiones de precios se amplió a 145	Precio de VPM y al público administrados por la autoridad correspondiente
Enero 2006- Diciembre 2006	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Decreto que fija el precio de venta al usuario final	Entra en vigor nueva metodología de precio de VPM expedida por la CRE RES/407/2005 El promedio ponderado nacional del precio al usuario final tendrá incrementos mensuales de 0.33% a lo largo del año.	Precio de VPM y al público administrados por la autoridad correspondiente
Enero 2007- Diciembre 2007	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Decreto que fija el precio de venta al usuario final	Entra en vigor nueva metodología de precio de VPM expedida por la CRE RES/001/2007 El promedio ponderado nacional del precio al usuario final tendrá incrementos mensuales de 0.33% a lo largo del año.	Precio de VPM y al público administrados por la autoridad correspondiente
Enero – Abril 2008	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Decretos de vigencia mensual que fijan el precio de venta al usuario final	Los Decretos establecen que los precios de vpm y de venta al usuario final deberán determinarse de tal forma se observe un incremento en el precio promedio ponderado nacional de venta al usuario final igual 0.032 pesos por kilogramo, respecto del precio promedio ponderado nacional del mes anterior.	Precio de VPM y al público administrados por la autoridad correspondiente
Enero – Diciembre 2008	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Decretos de vigencia mensual que fijan el precio de venta al usuario final	Los Decretos establecen que los precios de vpm y de venta al usuario final deberán determinarse de tal forma se observe un incremento en el precio promedio ponderado nacional de venta al usuario final igual 0.032 pesos por kilogramo, respecto del precio promedio ponderado nacional del mes anterior	Precio de VPM y al público administrados por la autoridad correspondiente
Enero – Diciembre 2009	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público)	Acuerdos de vigencia mensual que fijan el precio de venta al usuario final	Los Acuerdos establecen que el precio promedio ponderado nacional al público se mantenga fijo en 8.03 pesos por kilogramo antes del IVA.	Precio de VPM y al público administrados por la autoridad correspondiente.
Enero-Junio 2010	CRE (precio VPM), Secretaría de Economía (precio al público).	Acuerdos de vigencia mensual que fijan el precio de venta al usuario final.	Los Acuerdos establecen que el precio promedio ponderado nacional al público aumente mensualmente 0.05 pesos por kilogramo antes del IVA.	Precio de VPM y al público administrados por la autoridad correspondiente.

Fuente: CRE.

## 3.2 Oferta 1999-2009

Pemex tiene la responsabilidad de desarrollar las actividades que corresponden al Estado en materia de refinación del petróleo, así como el transporte, almacenamiento y distribución de los productos que se obtengan del Sistema Nacional de Refinación (SNR) y de los complejos Procesadores de Gas (CPG) y petroquímicos. Por ello, busca satisfacer la demanda nacional de petrolíferos y gas LP en forma rentable y con calidad, en un entorno de protección ambiental y seguridad industrial.

El abasto confiable, seguro y oportuno del gas LP es fundamental para el desarrollo de las necesidades energéticas de la economía mexicana. Para satisfacer esta demanda nacional, PGPB procesa el gas en su estado natural y condensados amargos que produce Pemex Exploración y Producción (PEP). Por su parte, Pemex Refinación (PR) obtiene el gas por medio de la destilación en refinerías. En 2009, la fuente principal provino del procesamiento de gas de PGPB, representado 86.2%, mientras que el resto fue generado prácticamente por las refinerías de PR.

Las características del gas LP como insumo en México varían en función de la producción nacional y del suministro internacional. Algunos de los factores principales que determinan la naturaleza del gas LP son, entre otros: el tipo de yacimientos gasíferos de donde se obtiene el gas húmedo; la composición del crudo extraído; la configuración y complejidad de las instalaciones productivas y de procesamiento; y la calidad del suministro internacional importado. El gas LP distribuido en México generalmente está compuesto por una mezcla aproximada de 60% propano y 40% butano, con un poder calorífico superior a otros combustibles, lo que le permite obtener mayor rendimiento en su uso.

La producción de gas LP se ubicó en 209.6 mbd, volumen prácticamente similar al registrado en 2008 (209.3 mbd). Esta variación se debió a la menor disponibilidad de gas húmedo dulce y condensado para su proceso en los CPG. Asimismo, por los requerimientos menores de consumo en 2009, las necesidades de importaciones disminuyeron 9.8% respecto a 2008, ubicándose en 80.0 mbd.

### 3.2.1 Evolución y estructura de la oferta

La oferta de gas LP en México se situó en 209.6 mbd al 2009, 0.3 mbd menos que 2008. Para el periodo 1999-2009 representó una tasa negativa de 1.1% del volumen disponible, producto de una disminución en la

producción por parte de PGPB y PR. Asimismo del total en la elaboración de líquidos de gas<sup>16</sup>, el 47.9% correspondió al gas LP, disminuyendo a lo largo del periodo 1.0% de tasa media anual.

De 2005 a 2008, las importaciones habían mostrado una tendencia creciente para cubrir la demanda interna. Sin embargo, para 2009 estas disminuyeron 9.8% respecto al 2008, ubicándose en 80 mbd. PGPB disminuyó ligeramente su producción con relación a 2008, mientras que PR la aumento en 6.1%.

La producción de PGPB ha registrado una continua baja desde 2005, en tanto que PR y PEP mostraron un crecimiento respecto a 2008 (1.6 mbd y 0.5 mbd respectivamente). Sin embargo, su nivel de aportación al total de la producción es de 14%, ya que en términos comparativos seis de cada siete barriles provienen de PGPB, siendo la principal fuente de abastecimiento al llegar a 180.6 mbd. Véase cuadro 15.

**Cuadro 15**  
**Oferta de gas LP en México, 1999-2009**  
**(miles de barriles diarios)**

Origen	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>328.2</b>	<b>349.6</b>	<b>334.4</b>	<b>337.5</b>	<b>332.6</b>	<b>339.6</b>	<b>320.7</b>	<b>317.4</b>	<b>308.9</b>	<b>298.0</b>	<b>289.6</b>	<b>-1.2</b>
Producción	234.4	228.9	234.6	235.9	247.2	255.0	247.8	241.8	226.0	209.3	209.6	-1.1
PGPB	201.2	203.6	205.5	204.7	212.1	224.9	215.4	215.3	198.9	182.4	180.6	-1.1
Refinación	33.1	25.2	29.0	31.2	34.7	28.9	31.4	26.1	26.8	26.4	28.0	-1.7
Petroquímica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				n.a.
Exploración y producción					0.5	1.2	1.0	0.3	0.2	0.6	1.02	n.a.
Importación	93.8	120.7	99.8	101.6	85.3	84.6	72.9	75.6	82.9	88.7	80.0	-1.6

n.a.: no aplica

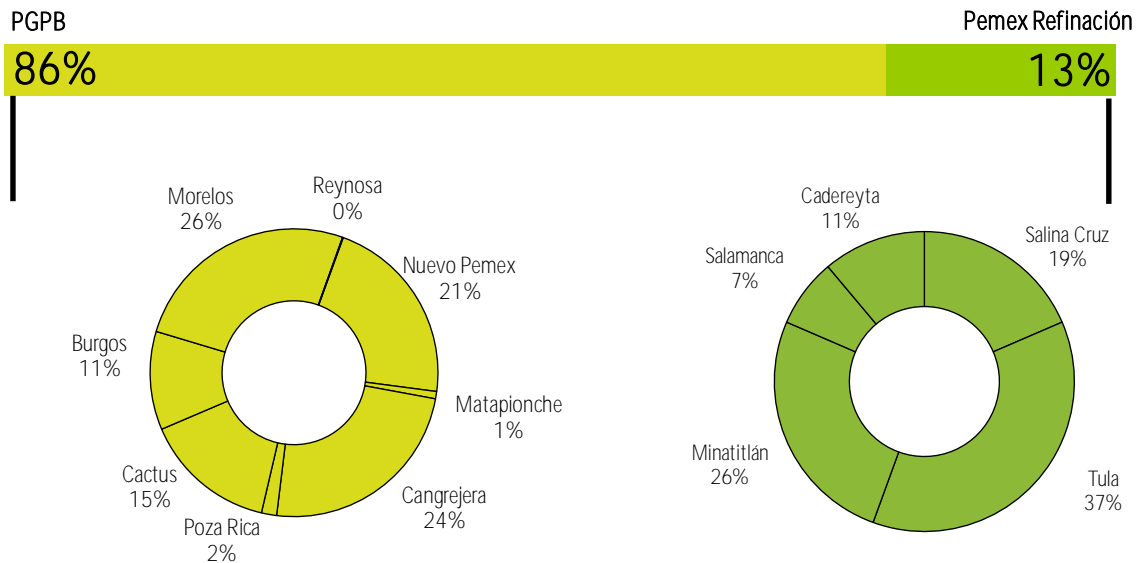
Fuente: IMP, con base en Pemex.

En términos de la composición del suministro de gas LP, al 2009, la participación de la producción nacional fue de 72.4% y la de importaciones en 27.6%. A lo largo de estos últimos años, las aportaciones se han modificado ligeramente manteniéndose dentro de un rango promedio de 72.3% por parte de PGPB y 27.7% de PR. Por lo anterior, cerca de una tercera parte de gas LP del total, que se consume para satisfacer la demanda del mercado interno en el país, es importado.

La composición del gas LP varía conforme a su origen. El gas producido en los CPG durante el procesamiento del gas húmedo se compone básicamente de propano y butano, junto con porciones pequeñas de elementos más ligeros o pesados, como etano y pentano. Por su parte, el gas LP obtenido en las refinerías contiene una cantidad importante de olefinas. Dado que la calidad de ambas fuentes puede diferir considerablemente, Pemex realiza diversas acciones, con el fin de cumplir con la normatividad aplicable.

<sup>16</sup> Incluye condensados estabilizados, reprocesos en La Cangrejera y otras corrientes a fraccionamiento.

Gráfica 21  
Composición de la oferta de gas LP en México, 1999 y 2009



Fuente: Pemex.

Dada la mayor disponibilidad de gas húmedo dulce y condensados para su proceso, la mayor parte del gas LP nacional proviene de los CPG de PGPB, que en 2009 representaron 86.2%, mientras que PR contribuyó con 13.4%. Cabe resaltar que PEP y PPQ aportaron cantidades marginales de producto, provenientes del campo Culebras ubicado en Nuevo León y el complejo petroquímico de Coatzacoalcos, respectivamente.

Cuadro 16  
Producción de gas LP de PGPB, 1999-2009  
(miles de barriles diarios)

CPG*	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>201.2</b>	<b>203.6</b>	<b>205.5</b>	<b>204.7</b>	<b>212.1</b>	<b>224.9</b>	<b>215.4</b>	<b>215.3</b>	<b>198.9</b>	<b>182.4</b>	<b>180.6</b>	<b>-1.1</b>
Burgos						6.29	9.89	14.5	17.0	18.0	20.0	n.a.
Cactus	46.4	42.2	41.7	43.9	45.7	48.8	40.2	45.0	35.5	27.1	27.0	-5.3
Cangrejera	41.5	33.6	38.0	44.6	37.9	43.7	43.6	44.1	39.1	43.4	43.4	0.5
Matapionche	2.4	3.1	2.6	2.6	2.3	2.4	2.2	2.2	2.1	1.8	1.5	-4.9
Morelos	37.2	44.5	42.1	40.8	48.8	41.2	42.1	46.3	41.8	39.8	46.6	2.3
Nuevo Pemex	67.7	73.9	74.4	65.1	68.9	75.7	70.4	57.8	57.8	48.2	38.9	-5.4
Poza Rica	2.4	2.3	2.2	2.0	2.0	2.2	2.7	2.3	3.0	2.7	3.1	2.3
Reynosa	3.6	4.1	4.4	5.8	6.6	4.5	4.4	3.2	2.6	1.5	0.1	-27.3

\*Complejo Procesador de Gas

Fuente: Pemex.

PGPB cuenta con ocho CPG que producen gas LP. De estos, seis están ubicados en la región Sur-Sureste del país (Chiapas, Tabasco y Veracruz) y dos en la región noreste (Tamaulipas). En dichos complejos existe un total de 71

plantas de distintos tipos. A pesar de que existe una tendencia decreciente en la participación de los CPG localizados en la región Sur-Sureste, éstos han mantenido una concentración de cerca del 90% de participación con relación al total de la producción de PGPB, durante el periodo 1999-2009.

Ciudad Pemex, Cactus y Nuevo Pemex son los complejos más grandes de Pemex. En ellos se lleva a cabo la mayoría del endulzamiento de gas amargo (92%); del procesamiento del gas dulce con 69% (recuperación de líquidos) y de la recuperación de azufre (96%). En lo que respecta a los condensados, casi la totalidad de su endulzamiento se realiza en los complejos de Cactus y Nuevo Pemex, mientras que buena parte del fraccionamiento se lleva a cabo en los complejos de Cactus, Nuevo Pemex y Área Coatzacoalcos. El proceso de absorción, con capacidad instalada de 350 mmpcd, se realiza en el complejo de Reynosa.

A partir de 2004, Morelos ha venido aumentando su procesamiento en el gas húmedo amargo y condensados para formar el gas LP como producto final, haciendo que al 2009 represente el primer lugar de participación en total de la producción de PGPB (26%), al representar un incremento de 17.2% respecto a 2008, llegando a 46.6 mbd. Con ello, Nuevo Pemex dejó de representar el primer lugar de aportación a la oferta nacional de gas LP, durante el periodo 1999-2009 y se convirtió en el tercer lugar en importancia (21%), antecedido por el procesamiento de Cangrejera (24%). Véase gráfica 21.

En términos de los indicadores de productividad en la industria petrolera, destaca que en el primer semestre de 2010, el rendimiento de recuperación de propano en los CPG alcanzó 97.3%, lo que significó un aumento de 1.6 puntos porcentuales en relación a lo registrado de enero a junio del año anterior, este comportamiento se debió a la mayor eficiencia de la mayoría de los CPG, en especial Ciudad Pemex y Poza Rica (5% y 4.2 %, respectivamente).

Por otro lado, el objetivo del proyecto de la construcción de la planta criogénica en el CPG Poza Rica es procesar 200 mmpcd de gas húmedo dulce proveniente del Proyecto Aceite Terciario del Golfo. El proyecto considera la construcción de una planta fraccionadora de licuables, esferas de almacenamiento e integración y servicios auxiliares. El avance físico del proyecto al último trimestre de 2009 fue de 21%<sup>17</sup>. Todo ello con la finalidad de procesar mayor gas húmedo y entregar gas LP en las fronteras establecidas.

En materia de refinación, durante los primeros seis meses de 2010, la producción de petrolíferos (incluyendo gas LP) presentó un promedio de 1,480.9 mbd, 2.6% menor a la del mismo periodo del año previo. La elaboración de petrolíferos en el SNR fue de 1,291.9 mbd, 3.3% menos que en el mismo periodo de 2009, debido a trabajos correctivos en plantas catalíticas de las refinerías de Cadereyta, Madero, Salina Cruz y Tula, además de problemas operativos en la planta de alquilación de Salina Cruz. Dichos factores fueron las razones que provocaron la menor disponibilidad de gas LP por parte de PR en 2009.

---

<sup>17</sup> Secretaría de Energía. "Cuarto informe de labores". Distrito Federal, México, 2010.

La estrategia de refinación por parte de PR durante 2009 se orientó al sostenimiento de la infraestructura y al desarrollo de nuevos proyectos, entre los que destaca el nuevo tren de refinación en Tula, cuya finalidad es la de satisfacer las necesidades del mercado y capturar el valor asociado a la demanda. Debido al mayor proceso de petróleo crudo, cuyo objetivo es obtener productos de alto valor agregado a partir de la conversión de residuales, la refinería de Tula aportó el mayor volumen total de gas LP en PR, al representar 25.9% del total, equivalentes a 7.3 mbd, logrando un crecimiento de 24.1% respecto a 2008. De forma conjunta, las refinerías de Tula, Minatitlán y Salina Cruz representan más de las tres cuartas partes del volumen total producido por PR en 2009 (80.4%). Véase cuadro 17.

**Cuadro 17**  
**Producción de gas LP de Pemex Refinación, 1999-2009**  
**(miles de barriles diarios)**

Refinería	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Total</b>	<b>33.1</b>	<b>25.2</b>	<b>29.0</b>	<b>31.2</b>	<b>34.7</b>	<b>28.9</b>	<b>31.4</b>	<b>26.1</b>	<b>26.8</b>	<b>26.4</b>	<b>27.0</b>	<b>-2.0</b>
Cadereyta	1.9	0.8	1.9	2.1	2.5	3.2	3.3	2.5	2.9	3.0	3.0	4.6
Madero	3.9	2.4	0.9	0.2	1.4	1.3	1.3	0.4	0.8	0.9	0.0	na.
Minatitlán	7.2	5.6	8.3	6.9	6.5	5.0	6.5	5.0	5.3	5.8	7.0	-0.3
Salamanca	2.2	2.4	2.5	3.3	3.5	3.3	3.8	3.3	2.2	2.6	2.0	-1.1
Salina Cruz	6.5	5.9	5.3	6.5	8.4	8.9	8.3	6.6	6.0	5.7	5.0	-2.6
Tula	11.4	8.1	10.1	12.3	12.3	7.2	8.1	8.3	9.6	8.4	10.0	-1.3

n.a.: no aplica

Fuente: IMP con base en Pemex.

### 3.2.2 Transporte

El transporte de gas constituye un elemento estratégico de las operaciones de la industria petrolera paraestatal y de su cadena de valor, ya que permite abastecer de materia prima a los procesos de transformación industrial de las refinerías y CPG, así como dar salida a sus productos.

El abastecimiento de gas LP al mercado nacional tiene un alto grado de complejidad. PGPB es responsable de las VPM y utiliza diversos medios de transporte para hacer llegar el producto, desde sus instalaciones productivas y de importación, hasta las seis terminales de distribución marítima y terrestre que operan en el país.

Para trasladar el hidrocarburo desde las zonas productoras e importadoras hasta los centros de consumo, se emplea primordialmente la infraestructura nacional de gasoductos, integrada por el Sistema Nacional de Gasoductos de PGPB y los sistemas privados. Además se utilizan autos-tanque, semirremolques, carros-tanque y buques-tanque gaseros que pertenecen a la iniciativa privada.

Los sistemas de transporte por ducto tienen una longitud de 12,764 kilómetros. Para asegurar el abasto oportuno de gas natural, gas LP y petroquímicos básicos en todo el territorio nacional, existen 15 estaciones de compresión, cinco estaciones de bombeo. Asimismo, para mantener y operar con seguridad los sistemas de transporte por ductos, se tienen distribuidos a lo largo del país 15 sectores, que cuentan con tecnología de vanguardia, equipos y herramientas para optimizar recursos, reducir costos operativos e incrementar la seguridad. Con esta infraestructura se transporta un promedio diario de 5,100 mmpcd de gas natural y 182 mbd de gas LP.

El volumen total de gas LP que transportó PGPB promedió 171.2 mbd, de los cuales 155.7 mbd se enviaron por el ducto Cactus-Guadalajara y 15.5 mbd por el ducto Hoobs Méndez. El movimiento total de este combustible fue 7.4% menor al registrado en 2008, en particular por la combinación de los siguientes factores: contracción de la demanda nacional; inicio de las operaciones de la terminal Tuxpan II (febrero de 2009); y por el incremento del volumen contratado de 10 a 15 mbd, en la terminal de Manzanillo (cuarto trimestre de 2008).

El gas LP se somete a procesos de purificación y transformación antes de ser transportado a las Terminales de Gas Licuado donde se realiza la venta a las empresas privadas de distribución, quienes lo hacen llegar al consumidor final. Desde estos puntos, el gas LP se envía a 1000 plantas de distribución propiedad de particulares. En ellas, se almacena y después se distribuye a los usuarios finales mediante autotanques y recipientes transportables.

El transporte de gas LP a través de ductos es el medio más extendido en el mundo, por sus bajos costos operativos, altos índices de seguridad, superiores a cualquier otro medio de transporte, normas sobre protección al medio ambiente, así como la creciente demanda por energía, haciéndolo un medio terrestre eficiente que opera las 24 horas durante todos los días y es capaz de trasladar mayor volumen de producto en menor tiempo. Los 1,631.9 km del Sistema Nacional de Gas Licuado inician en Cactus, Chiapas y atraviesan Tabasco, Veracruz, Puebla, Estado de México, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato, para terminar en Zapopan, Jalisco. A lo largo de este sistema existen 5 estaciones de compresión, así como 5 estaciones de bombeo con líneas de 24, 20 y 14 pulgadas de diámetro.

La inversión en gas se orienta al desarrollo de la infraestructura de proceso, transporte y almacenamiento que contribuya al desarrollo industrial del país. Busca cumplir con las normas de calidad de cada producto aprovechando las oportunidades para hacer mejoras operativas, reducción de costos y disminuir la vulnerabilidad en el sistema de transporte por ductos.

Cabe destacar que en noviembre de 2009, se expidió la Directiva de tarifas de transporte y distribución de gas LP por ductos. Esta Directiva establece las metodologías y criterios de regulación bajo el concepto de regulación por incentivos. Con ello, se cuenta ahora con un marco regulatorio efectivo, predecible y transparente para respaldar las inversiones en la infraestructura que requiere el país en esta industria. A la vez, en beneficio de los usuarios, la Directiva genera tarifas adecuadas y eficientes y propicia la seguridad en la prestación de los servicios.

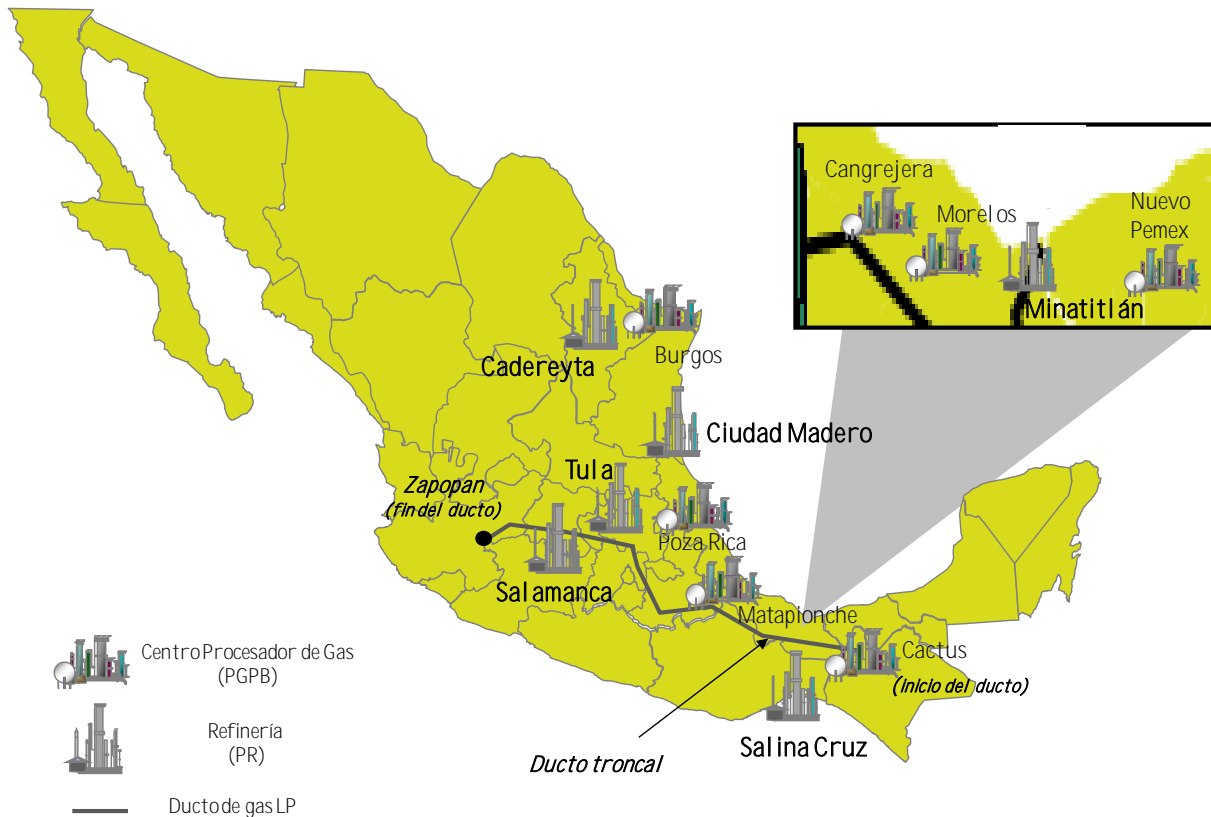
### 3.2.3 *Distribución*

La cadena de valor del gas LP inicia mediante la producción, que se concentra en el sureste del país, posteriormente, se transporta a través de una red de ductos a las terminales de gas LP, en donde se entregan a las empresas privadas de distribución, quienes finalmente lo hacen llegar al consumidor final.

La red de distribución de gas LP de Pemex se extiende desde el CPG de Cactus hasta Guadalajara con ramales que conectan a Pajaritos y con múltiples puntos de conexión con las terminales de distribución de Pemex. Manzanillo y Topolobampo se abastecen por la vía marítima con buques de producto importado y las terminales restantes por medio de auto tanques y carros tanque.

En la figura 10 se muestran los centros de producción de PGPB y PR así como el Sistema Nacional de Gasoductos, que traslada el gas LP desde las zonas productoras ubicadas en la región Sur-Sureste hasta las terminales de suministro localizadas en los principales centros de consumo del Centro y Centro-Occidente del país.

Figura 10  
Producción nacional de gas LP\* y Sistema Nacional de Gasoductos, 2010  
(miles de barriles diarios)



\*No incluye producción de PEP y PPO.  
Fuente: Pemex.

A partir de las 31 terminales de suministro<sup>18</sup> –marítimas y terrestres– que operan en el país, el gas LP se transporta hacia las plantas de almacenamiento privadas, para su posterior distribución por medio de estaciones de servicio para carburación de vehículos y para todos los demás usuarios a través de autotankers (pipas), vehículos repartidores de recipientes transportables (cilindros) y mediante puntos fijos de venta de recipientes portátiles.

La figura 11 presenta las terminales de suministro que actúan como puntos de destino y enlace entre la plataforma productiva de Pemex y las importaciones con la infraestructura privada de los distribuidores. Se incluyen las operaciones efectuadas en las costas, necesarias para transferir el gas LP desde las zonas productoras en el Sureste hasta las áreas que más lo demandan en la región Noroeste. Véase cuadro 18.

<sup>18</sup> Existen 30 terminales de distribución, se incluye la terminal terrestre de Pajaritos, por efectuar ventas de primera mano.

**Figura 11**  
**Terminales de suministro de gas LP en México\*, 2010**



\* Incluye plantas de PGPB, PR y privadas  
 Fuente: Pemex.

El gas LP de las terminales ubicadas en las regiones Centro-Occidente, Centro y Sur-Sureste del país se suministra en su mayoría por el ducto troncal que proviene desde Cactus, Chiapas hasta Zapopan, Jalisco. En el caso de las demás terminales, localizadas al Noroeste y Noreste del país, la dotación de combustible se realiza principalmente por medio de importaciones marítimas o terrestres.

**Cuadro 18**  
**Características de las plantas de suministro operadas por PGPB, 2010**

Región	Terminal	Origen del producto	Capacidad de suministro (mbd)	Dispositivos de llenado
<b>Nacional</b>			<b>436</b>	<b>73</b>
<b>Noroeste</b>			<b>48</b>	<b>8</b>
	Rosarito, B.C.	Importación marítima	24	4
	Topolobampo, Sin.	Importación marítima	24	4
<b>Noreste</b>			<b>70</b>	<b>15</b>
	Burgos, Tamps.	CPG Burgos	24	4
	Cadereyta, N. L.	Refinería Cadereyta	8	2
	Cd. Juárez, Chih.	Importación	26	6
	Cd. Madero, Tamps.	Refinería Madero, cabotaje de Pajaritose importación marítima	12	3
	Reynosa, Tamps.	CPG Reynosa	-	-
<b>Centro-Occidente</b>			<b>96</b>	<b>18</b>
	Abasolo, Gto.	LPG-ducto	48	10
	Zapopan, Jal.	LPG-ducto	48	8
<b>Centro</b>			<b>153</b>	<b>16</b>
	Puebla, Pue.	LPG-ducto	48	6
	Tepeji del Río, Hgo.	LPG-ducto	60	10
	Tula, Hgo.	Refinería Tula, LPG-ducto	45	-
<b>Sur-Sureste</b>			<b>70</b>	<b>16</b>
	Cactus, Chis.	CPG Cactus	18	3
	Matapionche, Ver.	CPG Matapionche	8	2
	Pajaritos, Ver.	CPG Cangrejera, CPG Morelos, TR <sup>1</sup> Pajaritos	8	2
	Poza Rica, Ver.	CPG Poza Rica, LPG-ducto	8	2
	Salina Cruz, Oax.	Refinería Salina Cruz	16	4
	Tierra Blanca, Ver.	LPG-ducto	12	3

<sup>1</sup>Terminal Refrigerada.

Fuente: Pemex.

### 3.2.4 Almacenamiento

El almacenamiento se relaciona con la primera fase en la cadena de distribución local del gas LP, donde el producto es recibido. El confinamiento general se realiza por medio de depósitos en tanques refrigerados y tanques cilíndricos o esféricos de acero. Los tanques pueden ser subterráneos, semi-enterrados, o totalmente aéreos. Todos los tanques son presurizados o refrigerados. El almacenamiento refrigerado permite que el producto se mantenga en forma líquida bajo una presión mínima.

En las terminales terrestres de distribución de gas LP, el gas licuado se almacena como líquido a presión en tanques de tipo esférico, quedando el producto a una presión de 10-14 kg/cm<sup>2</sup> y a temperatura ambiente. Por su parte, en las terminales refrigeradas de gas LP de Pajaritos y Topolobampo, el gas LP se recibe y almacena como líquido en tanques criogénicos de tipo vertical, a una temperatura de hasta -46°C. Para su comercialización es necesario precalentarlo hasta 5°C antes de ser enviado a los equipos de transporte que lo llevarán a los distribuidores.

Un riesgo inherente a este tipo de prácticas, es la relacionada con la seguridad en la que la industria de gas LP está sujeta a riesgos, cuyo origen puede ser técnico, como las averías de los equipos en las refinerías, a bordo de los buques o en los oleoductos; natural, como la incertidumbre en la prospección de los yacimientos o los fenómenos climatológicos. Al respecto, Pemex elaboró un nuevo modelo de desarrollo sustentable que forma parte de una estrategia institucional. Los objetivos del modelo son el cumplimiento normativo ambiental, la eliminación de riesgos ambientales no normados y asegurar la viabilidad y sustentabilidad de los planes de desarrollo del negocio.

El gas natural que se separa del petróleo se envía a plantas en las que se le retira el ácido sulfhídrico y el bióxido de carbono y, una vez que se realiza este proceso de endulzamiento, este gas dulce sirve de carga para las plantas criogénicas, en donde se deshidrata y se obtienen gas seco y líquidos. El gas seco se comprime y se envía al sistema de ductos para su distribución y ventas, los líquidos a las plantas fraccionadoras para su proceso, de las cuales se obtienen etano, propano, butano y gasolina natural.

Con relación a la capacidad nominal de almacenamiento en plantas de suministro de gas LP, actualmente se ubica en 2,438 mb de 1,822 mb en términos de bombeo. La región Sur-Sureste concentra más de la mitad de esta capacidad, siendo la terminal refrigerada de Pajaritos la que cuenta con el 47% del volumen total de almacenamiento nacional. Véase cuadro 19.

Las regiones Noreste y Sur-Sureste agrupan geográficamente poco más de la mitad de las terminales de suministro del país. La concentración del almacenamiento de gas LP en estas áreas responde a decisiones económicas y de logística relacionadas directamente con la cercanía de las regiones productoras del hidrocarburo, como es evidente para el caso de las terminales de los estados de Veracruz y Tamaulipas.

En función de la estacionalidad de la demanda y la volatilidad de los precios, algunos países desarrollan estrategias de almacenamiento a lo largo del año; confinando en verano el producto en instalaciones especialmente diseñadas o en cavernas subterráneas cuando la demanda y los precios son bajos y disponen de esas reservas en invierno, cuando el consumo y los precios se incrementan. Esta operación permite reforzar la seguridad de abasto y mantener la producción constante, sin importar las variaciones en las ventas, añadiendo un beneficio económico con base en el desarrollo del mercado.

El almacenamiento de gas LP refuerza la seguridad energética del país, brinda confianza tanto a distribuidores como a consumidores y garantiza el suministro del combustible en caso de que se presente alguna contingencia que afecte al esquema de suministro. En este sentido, paralelamente a las actividades de distribución del combustible desde los centros de producción e importación hasta los puntos de consumo, la mayoría de las terminales de distribución y las plantas privadas de distribución en operación cuentan con dispositivos para almacenar y resguardar el combustible demandado en el país.

**Cuadro 19**  
**Capacidad de almacenamiento en plantas de suministro de gas LP, 2010**

Región	Terminal	Capacidad de bombeo (miles de barriles)	Capacidad nominal (miles de barriles)
<b>Nacional</b>		<b>1,822.1</b>	<b>2,438.2</b>
<b>Noroeste</b>		<b>352.0</b>	<b>440.0</b>
	Rosarito, Baja California	192.0	240.0
	Topolobampo, Sinaloa	160.0	200.0
<b>Noreste</b>		<b>122.0</b>	<b>190.0</b>
	Burgos, Tamaulipas	32.0	80.0
	Cadereyta, Nuevo León	36.0	45.0
	Cd. Juárez, Chihuahua	24.0	30.0
	Cd. Madero, Tamaulipas	30.0	35.0
	Reynosa, Tamaulipas	-	-
<b>Centro-Occidente</b>		<b>101.2</b>	<b>126.5</b>
	Abasolo, Guanajuato	2.4	3.0
	Salamanca, Guanajuato	42.8	53.5
	Zapopan, Jalisco	56.0	70.0
<b>Centro</b>		<b>227.6</b>	<b>284.5</b>
	Puebla, Puebla	48.0	60.0
	San Juan Ixhuatepec, México	-	-
	San Martín Texmelucan, Puebla	32.0	40.0
	Tepeji del Río, Hidalgo	3.6	4.5
	Tula, Hidalgo	144.0	180.0
<b>Sur-Sureste</b>		<b>1,019.3</b>	<b>1,397.2</b>
	Cactus, Chiapas	32.0	119.0
	Matapionche, Veracruz	8.9	11.2
	Pajaritos, Veracruz	8.0	10.0
	Poza Rica, Veracruz	24.0	89.0
	Refrigerada Pajaritos, Veracruz	920.0	1,135.0
	Salina Cruz, Oaxaca	2.4	3.0
	Tierra Blanca, Veracruz	24.0	30.0

Fuente: Pemex.

En México existen oportunidades potenciales para expandir la infraestructura de almacenamiento actual, mediante inversión privada, con el fin de asegurar el abasto oportuno, permitir una mejor administración de la demanda, disminuir la dependencia de las importaciones y amortiguar el impacto de los precios internacionales.

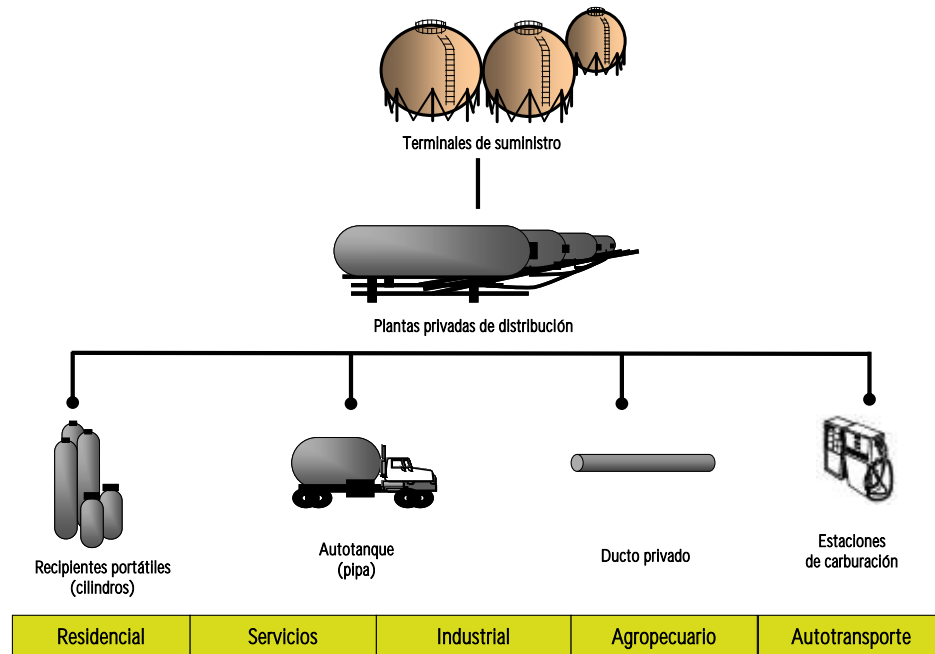
### 3.2.5 Entrega al consumidor

La entrega del gas LP al consumidor final, se realiza a través de empresas privadas que se han constituido legalmente para ese propósito. Para lograr su objetivo, los permisionarios han desarrollado una infraestructura logística, que para mayo de 2010 se compuso por 1,000 plantas de almacenamiento y distribución de gas LP.

El reparto de gas LP, hacia los consumidores en los diversos sectores de consumo localizados en todo el país, es responsabilidad de las empresas privadas de distribución constituidas legalmente. Para desarrollar dicha labor, estos permisionarios cuentan con una infraestructura logística importante, que en 2009 se compuso por:

- 1,000 plantas de distribución de gas LP con capacidades mínimas de almacenamiento de 4,000 litros a 138 miles de litros.
- 2,689 estaciones de carburación en operación, de las cuales el 84% se dedican a la venta al público del gas LP para carburación y el restante bajo la modalidad de autoconsumo.
- Más de 10 mil autotanques con dimensiones de almacenamiento de entre 2,000 y 25 mil litros para despachar gas LP a tanques estacionarios.
- Más de 14,200 vehículos destinados al reparto de recipientes transportables con capacidades de 10, 20, 30 y 45 kilogramos.
- Aproximadamente 3,212 semirremolques (salchichas) y dobles semirremolques con capacidades de almacenamiento de 31 mil a 54 mil litros, utilizados principalmente para el traslado de grandes volúmenes de gas LP desde las terminales de suministro de Pemex hasta las plantas privadas para su posterior distribución.

Figura 12  
Distribución de gas LP al consumidor



Fuente: Sener

### 3.3 Comercio exterior 1999-2009

México ha tenido un saldo negativo comercial de productos petrolíferos, gas LP y gasolinas naturales, cuyo déficit aumentó 47.2% respecto al 2008 al alcanzar 8,638.8 millones de dólares. El valor de las exportaciones fue de 4,671 millones de dólares, con una variación negativa de 15.6% respecto a las de 2008. Por su parte, las importaciones disminuyeron 6% al alcanzar 519.3 mbd, por lo que su valor ascendió a 13,309.8 millones de dólares.

De gas LP se importaron 80 mbd, 9.8% menor a las registradas en el año previo, sobre todo por menores compras de propano y la disminución de la demanda en el mercado interno. El monto de estas operaciones ascendió a 1,231.3 millones de dólares, 39.3% menor al registrado el año previo. Por su parte, las exportaciones de gas LP ascendieron a 1.1 mbd, mayor en un mil mbd respecto a las del año anterior, con un valor de 13.9 millones de dólares, monto que contrasta con el observado el año previo de tres millones de dólares.

Al 2009, las importaciones equivalieron a 38.2% de la producción nacional y a 28% de la oferta total. Estas compras del exterior disminuyeron a una tasa de 1.6% de 1999 a 2009, debido principalmente a la menor demanda de gas LP. Asimismo, las importaciones representaron dos séptimas partes de las ventas internas, 2 puntos porcentuales más que 2008.

Las importaciones terrestres provienen de Estados Unidos y se desplazan a través de semirremolque, carro-tanque y ductos. Actualmente, la importación terrestre de gas LP se efectúa en diversos puntos ubicados a lo largo de la frontera con Estados Unidos, existiendo tres ductos para internar el producto, localizados en Ciudad Juárez (Hobbs-Méndez), en Nuevo Laredo (propiedad de Nu Star) y en Matamoros (King Ranch, propiedad de Penn Octane).

El origen de las importaciones por vía marítima es más diverso, en función de la oferta comercial internacional disponible. Estas importaciones se realizan a través de dos terminales marítimas localizadas en el Pacífico (Manzanillo y Topolobampo) y una en el Golfo de México (Pajaritos).

La importación se realiza por medio de terminales marítimas y terrestres localizadas estratégicamente a lo largo del territorio nacional. Al 2009, la terminal terrestre de distribución de Ciudad Juárez representó la mayor con 24.5% aportación nacional (19.6 mbd), seguida de la terminal marítima refrigerada de Pajaritos con 14.3 y en menor medida la terminal marítima de Manzanillo con 10.4 mbd. Véase figura 13.

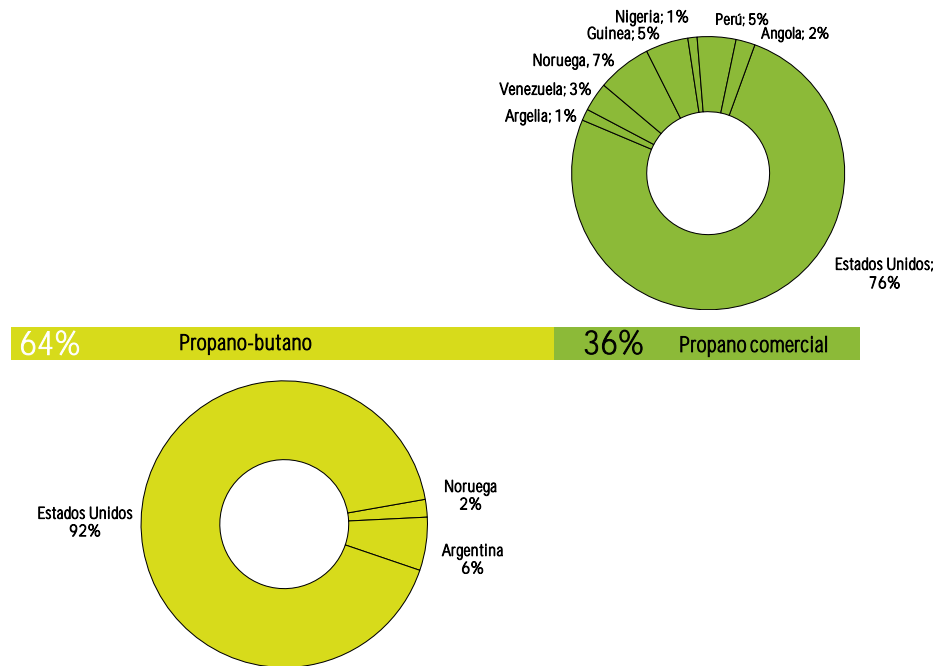
Figura 13  
Comercio exterior de gas LP en México, 2009  
(miles de barriles diarios)



Fuente: Pemex.

Pemex mantiene una activa relación comercial con el exterior en los diversos mercados que integran la industria petrolera. Las transacciones que realiza se extienden por América, Europa, Asia, África y tienen especial relevancia con Estados Unidos. En función con el tipo de mezcla y las características del combustible importado, el producto comercializado por país de origen varía. Al 2009, la gráfica 22 muestra la composición de las importaciones de gas LP.

Gráfica 22  
 Importaciones de gas LP por composición y país de origen, 2009



Fuente: Pemex.

### 3.4 Balance oferta-demanda 1999-2009

PGPB ha desarrollado su sistema de distribución, basado en la optimización de los costos de transporte, considerando la demanda, producción, importaciones y exportaciones, que permiten establecer el balance oferta-demanda, que garantiza la disponibilidad de este energético en la gran mayoría de los hogares mexicanos.

En 2009, la oferta de gas LP se compuso en 72% por producción nacional y 28% de importaciones. Esta proporción prácticamente se ha mantenido en promedio para el periodo de 1999-2009, a pesar de que en el 2005 fue un año en el que se requirieron menores importaciones, al representar 23%. Por su parte, la demanda disminuyó a una tasa de 1.1%, siendo 2000, 2002 y 2004 los años con mayor nivel demandado.

Asimismo, debido al ritmo decreciente de la demanda interna de gas LP para 2009, cuyos ingresos obtenidos de su comercialización fueron 49,461.3 millones de pesos (16.1% menos al ingreso del año anterior, en términos reales), las importaciones totales de gas LP solventaron las necesidades de la oferta interna en menor medida que hace diez años, ya que en 1999 éstas formaban el 40% del total, mientras que para 2009 ligeramente disminuyeron

a 38.2%. Reflejo de lo anterior, es que la tasa media anual durante el periodo de estudio disminuyó 1.6%. A pesar de ello, se generó un remanente que hizo que las exportaciones crecieran respecto a 2008, ubicándose al 2009 en 1.1 mbd.

De acuerdo a la información presentada en la cuadro 20, el desempeño comercial determinó que se tuviera una posición deficitaria en su balance para el promedio del periodo del orden de 87.4 mbd, de tal manera que la demanda ha superado al crecimiento de la oferta, haciendo que se requieran importaciones para satisfacer las necesidades del mercado interno.

La dinámica del comercio exterior determina la existencia de un déficit en las exportaciones netas, del orden de los 757 millones de dólares para el 2009; margen que se vio disminuido en 33% respecto a 2008 y 30% respecto a 2007.

En términos de participaciones en la demanda total, la producción muestra un porcentaje estable del orden de 72% promedio, porcentaje que se reduce en 2000 a un mínimo de 65%. Mientras que en el caso de las importaciones, la participación muestra un intervalo de variación entre 23% y 35% del total en el periodo 1999-2009. Véase gráfica 23.

**Cuadro 20**  
**Balance nacional de gas LP, 1999-2009**  
**(miles de barriles diarios)**

Concepto	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	tmca 1999-2009
<b>Origen</b>	<b>328.2</b>	<b>349.6</b>	<b>334.4</b>	<b>337.5</b>	<b>332.6</b>	<b>339.6</b>	<b>320.7</b>	<b>317.4</b>	<b>308.9</b>	<b>298.0</b>	<b>289.6</b>	<b>-1.2</b>
Oferta interna	234.4	228.9	234.6	235.9	247.2	255.0	247.8	241.8	226.0	209.3	209.6	-1.1
Pemex Gas y Petroquímica Básica	201.2	203.6	205.5	204.7	212.1	224.9	215.4	215.3	198.9	182.4	180.6	-1.1
Pemex Refinación	33.1	25.2	29.0	31.2	34.7	28.9	31.4	26.1	26.8	26.4	28.0	-1.7
Pemex Petroquímica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	n.a.
Pemex Exploración Producción	-	-	-	-	0.5	1.2	1.0	0.3	0.2	0.6	1.0	n.a.
Importación	93.8	120.7	99.8	101.6	85.3	84.6	72.9	75.6	82.9	88.7	80.0	-1.6
<b>Destino</b>	<b>323.3</b>	<b>342.9</b>	<b>334.7</b>	<b>337.3</b>	<b>332.8</b>	<b>334.6</b>	<b>320.3</b>	<b>313.3</b>	<b>308.0</b>	<b>297.3</b>	<b>287.8</b>	<b>-1.2</b>
Demanda interna	318.8	337.4	331.6	336.9	332.5	334.3	318.5	311.2	307.0	297.2	286.7	-1.1
Sector agropecuario	6.2	5.5	6.1	6.3	5.7	5.5	6.2	4.2	3.3	4.5	3.6	-5.2
Sector autotransporte	25.9	33.1	35.4	39.4	40.2	39.8	35.4	28.1	30.5	27.8	25.9	0.0
Sector industrial <sup>1</sup>	28.1	31.1	28.8	29.5	27.5	28.3	28.3	29.8	29.1	28.0	27.6	-0.2
Sector petrolero	6.8	7.1	6.3	4.3	5.0	6.1	4.4	5.2	5.7	5.1	4.9	-3.2
Sector residencial	211.2	214.2	209.3	209.2	208.2	210.1	200.1	198.1	196.0	191.6	184.3	-1.4
Sector servicios	40.7	46.3	45.7	48.2	45.8	44.4	44.1	45.8	42.5	40.1	40.4	-0.1
Exportación	4.5	5.5	3.1	0.4	0.3	0.2	1.8	2.1	1.0	0.1	1.1	-13.2
<b>Variación de Inventarios <sup>2</sup></b>	<b>4.9</b>	<b>6.7</b>	<b>- 0.3</b>	<b>0.2</b>	<b>- 0.2</b>	<b>5.0</b>	<b>0.4</b>	<b>4.1</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>1.8</b>	<b>-9.4</b>
Nota: Volumen de propano y butanos incluidos en el sector industrial para consumo como materia prima.	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	3.6

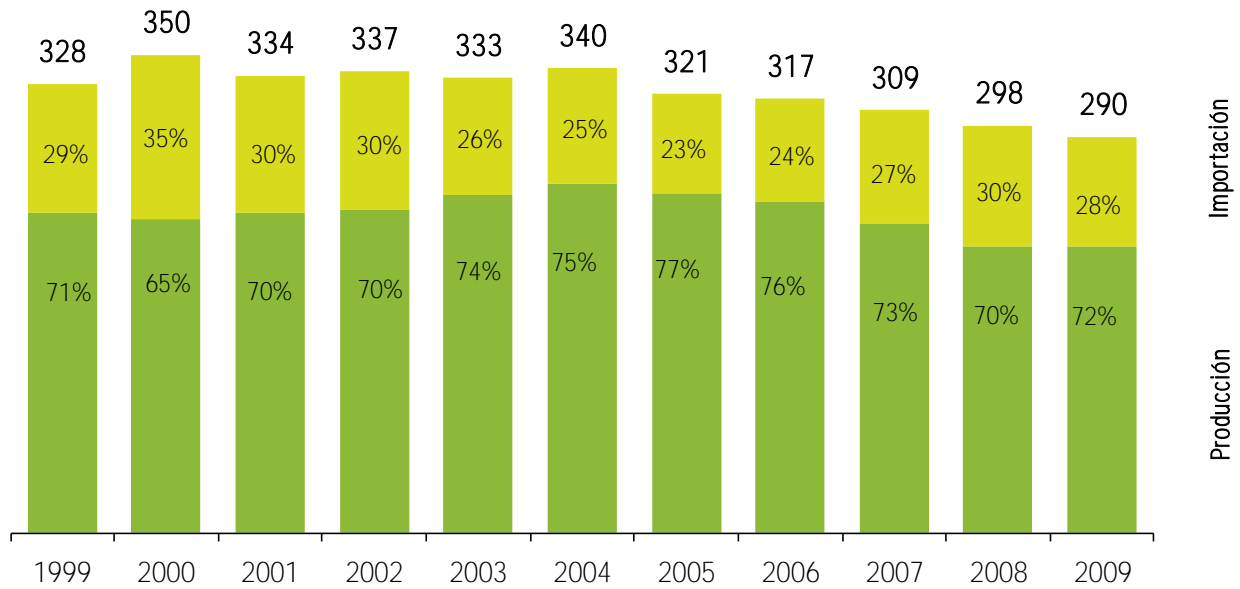
n.a. no aplica

<sup>1</sup>Incluye ventas de butano, isobutano y propano para la región Centro.

<sup>2</sup>Incluye barcos en tránsito, diferencias y empaque en ductos.

Fuente: IMP, con base en Pemex y Sener.

Gráfica 23  
Composición de la oferta de gas LP en México, 1999-2009  
(miles de barriles diarios)



Fuente: Sener, con base en Pemex y Sener.

# Prospectiva del mercado nacional de gas LP 2009-2025

Este capítulo aborda el comportamiento esperado de la demanda y oferta de gas LP, a nivel nacional y sectorial, así como los principales factores que influyen en su tendencia. Asimismo, se presentan los flujos de inversión programados tanto de particulares, como de Pemex, que tienen como fin fortalecer y promover el desarrollo de infraestructura y ampliar la gama de servicios de suministro en beneficio del usuario final.

La primera sección de este capítulo se enfoca hacia el estudio de la demanda regional de gas LP para el sector residencial, servicios, autotransporte, industrial y agropecuario. En la segunda sección, se exploran las expectativas de la oferta de gas LP y sus principales determinantes en materia de inversión. Finalmente se aborda el comercio exterior dentro del balance final para los siguientes 15 años.

## 4.1.1 Demanda 2009-2025

Con base en las estimaciones realizadas, se espera que la demanda crezca 13 mbd al 2025, respecto a los 286.7 mbd registrados en 2009. Los sectores residencial e industrial encabezaran este crecimiento haciendo que sean los de mayor consumo y participación en la demanda nacional (64% y 12% respectivamente). Por su parte, los sectores autotransporte y servicios incidirán en un menor consumo interno (-3.4 y -0.8 de tmca). Geográficamente, la región Centro permanecerá demandando la mayor cantidad del producto, ya que tres de cada siete barriles serán consumidos a nivel nacional. Véase cuadro 21 y 22.

**Cuadro 21**  
Demanda interna de gas LP\* por sector, 2009-2025  
(miles de barriles diarios)

Sector	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca
<b>Total</b>	<b>286.7</b>	<b>291.8</b>	<b>291.6</b>	<b>300.2</b>	<b>300.0</b>	<b>301.5</b>	<b>301.6</b>	<b>301.5</b>	<b>302.0</b>	<b>302.1</b>	<b>301.0</b>	<b>301.4</b>	<b>301.0</b>	<b>300.1</b>	<b>299.9</b>	<b>300.0</b>	<b>299.7</b>	<b>0.3</b>
Residencial	184.3	190.1	188.5	188.1	188.4	188.9	189.2	189.9	190.1	190.4	190.7	191.2	191.4	191.7	192.2	192.7	193.0	0.3
Servicios	40.4	40.8	40.4	39.9	39.5	39.1	38.7	38.3	37.9	37.5	37.1	36.8	36.5	36.1	35.9	35.6	35.3	-0.8
Industrial	27.6	29.1	29.8	30.2	30.4	30.8	31.2	31.7	32.3	32.5	32.8	33.4	33.8	34.2	34.7	35.1	35.3	1.6
Autotransporte	25.9	22.6	20.2	18.9	17.7	17.0	16.3	15.7	15.3	15.1	15.0	14.9	14.9	14.9	14.9	14.8	14.8	-3.4
Petrolero	4.9	5.2	8.8	19.1	20.0	21.6	22.1	21.6	22.1	22.3	20.9	20.6	19.8	18.4	17.4	16.9	16.3	7.8
Agropecuario	3.6	3.8	3.9	3.9	4.0	4.1	4.0	4.2	4.3	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.9	4.9	5.0	2.0

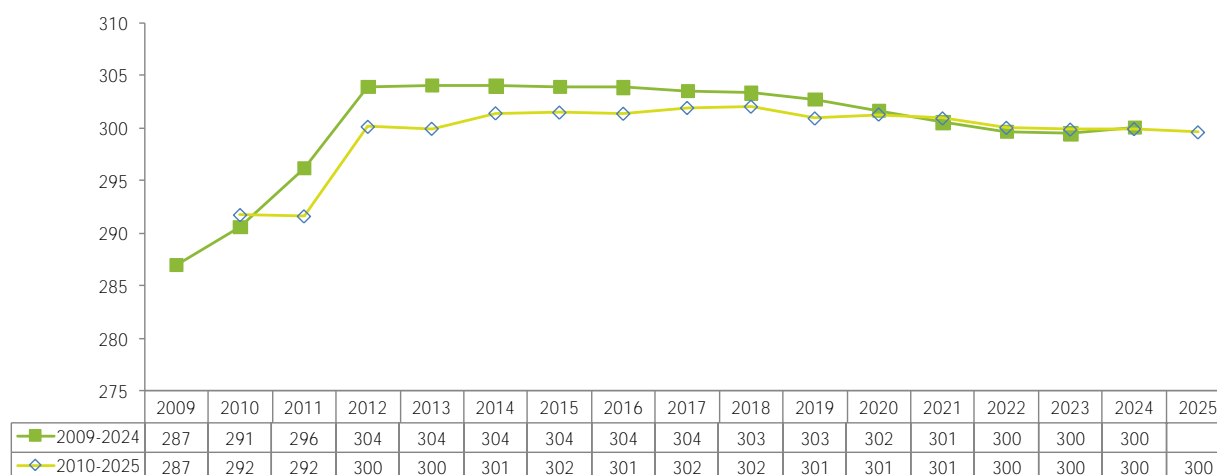
\*Incluye propano y butanos utilizados como materia prima en el sector industrial.

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

Aunque la prevalencia en la demanda nacional de gas LP represente un ligero crecimiento a lo largo del periodo (0.3% de tmca), impulsada por la dinámica en la mejora en eficiencias por parte de estufas y calentadores convencionales, la mayor penetración de paneles solares, de gas natural en las zonas geográficas de distribución y las expectativas de menor crecimiento en el sector autotransporte, al 2012 la comercialización interorganismos entre PR y PGPB hará que exista un comportamiento atípico en la demanda nacional en el corto plazo<sup>19</sup>, ya que al 2012 la demanda aumentará 13.5 mbd, al pasar de 286.7 en 2009 a 300.2 mbd. A partir de este último año, la demanda se situará en un promedio de 300 mbd.

A diferencia de pronósticos anteriores y como se observa en la gráfica 24, se estiman menores requerimientos de gas LP, 299 mbd en promedio para el periodo de análisis (cifra similar al proyectado para 2010 del escenario de la Prospectiva de gas LP 2009-2024). Con ello, este escenario presenta una evolución similar a una serie tipo estacionaria, en donde la demanda de cada periodo mantiene una estabilidad con el paso del tiempo haciendo que sea casi la misma para todos. La búsqueda de nuevos nichos de mercado, la penetración en áreas que aún no cuentan con el suministro, el desarrollo económico-regional más equilibrado y acelerado, así como las expectativas favorables sobre el precio relativo del gas LP frente a otros combustibles, son elementos decisivos que asegurarían la expansión de la demanda de gas LP a largo plazo y permitirían reajustar las proyecciones de manera más optimista.

**Gráfica 24**  
**Proyecciones de la demanda interna de gas LP, 2009-2024 y 2010-2025**  
 (miles de barriles diarios)



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

<sup>19</sup> La principal razón de este comportamiento se debe al incremento de las necesidades de isobutano, como componente de gasolinas de alto octano, en la refinería de Minatitlán al 2012. Lo anterior se ve reflejado en la dinámica estimada del volumen comercializado en el sector petrolero, cuyo crecimiento medio anual se estima de 7.8%.

Se espera que la región Noreste y Centro-Occidente muestren disminuciones en su consumo como consecuencia de la penetración prevista de gas natural y mejoras en eficiencia e introducción de nuevas tecnologías en el calentamiento de agua (cocción de alimentos y calefacción ambiental, entre otros usos). En tanto que las regiones Noroeste y Sur-Sureste serán las únicas que representen una tasa de crecimiento promedio anual positivo en su consumo, 0.4% y 0.3% respectivamente. Entre algunos de los factores que incentivarán este crecimiento serán la sustitución de leña por gas LP y el crecimiento económico regional<sup>20</sup>.

Asimismo resalta que, la región Centro seguirá siendo la mayor consumidora a nivel nacional representando 42.0% del total (equivalentes a 119.1 mbd al 2025), así como la región Centro-Occidente se mantendrá como la segunda de mayor importancia en el consumo interno, con una participación del 22.4% del total nacional al final de 2025. Las regiones del norte representarán el menor consumo nacional de gas LP (25.8% del total), mientras que la Sur-Sureste lo hará en 13.6%, equivalentes a 38.5 mbd al final de 2025 (sin considerar al sector petrolero). Véase gráfica 25.

El consumo del Estado de México ocupará el primer lugar nacional, representando una sexta parte del total nacional (18%), equivalente a 50.2 mbd al 2025. En términos relativos, este consumo es superior a la región Noroeste, Noreste, Sur-Sureste en 49%, 27% y 23% respectivamente. El Distrito Federal será la segunda entidad federativa de mayor importancia en términos de consumo (31 mbd de promedio al final del periodo), representando una décima parte del total nacional. Además de las dos entidades federativas mencionadas, Puebla y Jalisco se caracterizarán por ocupar los siguientes lugares en importancia (8.2% y 7.7% de participación nacional). Por su parte, Querétaro, Nayarit, Baja California Sur, Colima y Campeche serán las de menor consumo nacional, equivalentes a 9.2 mbd y representando 3.2%. Véase cuadro 22.

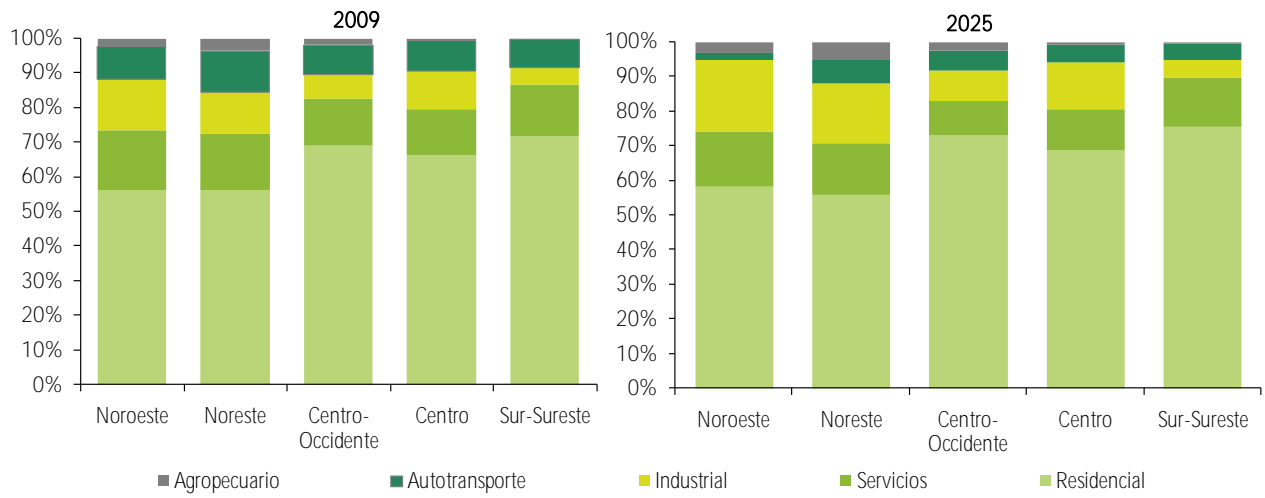
La tendencia en las entidades federativas que conforman la ZMVM se debe a la creciente necesidad de ventajas urbanas en los últimos años, dada la problemática de lejanía y transporte a los centros de trabajo y educativos, que para ello seguirán requiriendo comercializar la mayor parte del segmento de vivienda urbana.

Se espera que el gas LP mantenga sus ventajas frente a otros combustibles, por su fuerte arraigo en la mayoría de familias mexicanas debido a su versatilidad, portabilidad y precio. La búsqueda de nuevos nichos de mercado, penetración en áreas donde no se cuenta con el suministro y el desarrollo económico-regional, permitirá que la construcción de nuevas viviendas continúe siendo uno de las principales variables impulsoras en el consumo de gas LP.

---

<sup>20</sup> El gas natural mantendrá una competencia con el gas LP en las zonas geográficas de distribución, principalmente en los sectores residencial y servicios. En ese sentido, el sector residencial será menos dinámico, particularmente, en el Norte del país, mientras que para la región Sur-Sureste el gas LP seguirá desplazando a la leña.

**Gráfica 25**  
**Distribución regional de la demanda interna de gas LP, 2009 y 2025**



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

**Cuadro 22**  
**Ventas internas de gas LP por región y entidad federativa, 2009-2025**  
**(miles de barriles diarios)**

Región / Estado	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tcma 2009- 2025
<b>Nacional</b>	<b>281.8</b>	<b>286.5</b>	<b>282.8</b>	<b>281.1</b>	<b>280.1</b>	<b>279.9</b>	<b>279.5</b>	<b>279.9</b>	<b>279.9</b>	<b>279.8</b>	<b>280.1</b>	<b>280.8</b>	<b>281.2</b>	<b>281.7</b>	<b>282.5</b>	<b>283.1</b>	<b>283.4</b>	<b>0.0</b>
<b>Noroeste</b>	<b>24.0</b>	<b>24.4</b>	<b>24.1</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.2</b>	<b>24.1</b>	<b>24.3</b>	<b>24.6</b>	<b>24.8</b>	<b>25.0</b>	<b>25.2</b>	<b>25.3</b>	<b>25.5</b>	<b>25.6</b>	<b>0.4</b>
Baja California	10.4	10.4	10.3	10.2	10.2	10.2	10.2	10.3	10.3	10.4	10.5	10.6	10.6	10.7	10.8	10.8	10.9	0.3
Baja California Sur	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	0.5
Sinaloa	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.9	5.9	6.0	6.0	6.0	6.1	6.2	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4	0.7
Sonora	6.2	6.4	6.3	6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	6.1	6.2	6.2	6.3	6.3	6.4	6.4	6.5	6.5	0.3
<b>Noreste</b>	<b>38.1</b>	<b>38.7</b>	<b>37.6</b>	<b>37.1</b>	<b>36.8</b>	<b>36.6</b>	<b>36.3</b>	<b>36.2</b>	<b>36.1</b>	<b>36.0</b>	<b>36.0</b>	<b>36.2</b>	<b>36.4</b>	<b>36.4</b>	<b>36.6</b>	<b>36.6</b>	<b>36.7</b>	<b>-0.2</b>
Coahuila	7.6	7.3	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	-0.3
Chihuahua	11.1	10.7	10.4	10.2	10.1	10.1	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	10.1	10.2	10.2	10.3	10.3	10.3	-0.5
Durango	2.7	3.0	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	0.6
Nuevo León	7.1	8.5	8.2	8.0	7.9	7.8	7.6	7.5	7.4	7.4	7.3	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	0.1
Tamaulipas	9.6	9.2	9.0	8.9	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.9	8.9	8.9	8.9	-0.4
<b>Centro-Occidente</b>	<b>64.3</b>	<b>64.1</b>	<b>63.4</b>	<b>62.9</b>	<b>62.5</b>	<b>62.6</b>	<b>62.5</b>	<b>62.7</b>	<b>62.7</b>	<b>62.8</b>	<b>62.9</b>	<b>63.0</b>	<b>63.0</b>	<b>63.1</b>	<b>63.2</b>	<b>63.4</b>	<b>63.6</b>	<b>-0.1</b>
Aguascalientes	3.1	3.1	3.0	2.9	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	-0.8
Colima	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	-0.1
Guanajuato	13.0	12.4	12.3	12.1	12.1	12.1	12.1	12.2	12.2	12.2	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.4	12.4	-0.3
Jalisco	22.2	22.4	22.1	21.9	21.8	21.8	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.7	21.8	21.8	21.9	-0.1
Michoacán	10.1	10.1	10.0	10.0	10.1	10.1	10.2	10.2	10.3	10.3	10.4	10.4	10.4	10.4	10.5	10.5	10.5	0.2
Nayarit	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	0.2
Querétaro	2.4	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	0.6
San Luis Potosí	5.4	5.2	5.1	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	-0.5
Zacatecas	4.5	4.6	4.6	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.6	4.7	4.6	4.7	4.7	4.7	0.3
<b>Centro</b>	<b>118.8</b>	<b>121.6</b>	<b>120.0</b>	<b>119.5</b>	<b>119.1</b>	<b>119.1</b>	<b>118.9</b>	<b>119.1</b>	<b>119.2</b>	<b>118.8</b>	<b>118.5</b>	<b>118.7</b>	<b>118.7</b>	<b>118.8</b>	<b>119.0</b>	<b>119.1</b>	<b>119.1</b>	<b>0.0</b>
Distrito Federal	29.1	30.0	29.4	29.0	28.7	28.5	28.2	28.0	27.9	27.6	27.4	27.3	27.1	27.0	27.0	26.9	26.8	-0.5
Hidalgo	8.0	8.2	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	0.3
México	49.6	50.8	50.1	49.9	49.7	49.8	49.7	49.9	49.9	49.8	49.7	49.8	49.9	50.0	50.1	50.2	50.2	0.1
Morelos	5.5	5.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8	5.8	0.3
Puebla	22.2	22.4	22.3	22.3	22.4	22.5	22.6	22.7	22.8	22.8	22.9	23.0	23.1	23.1	23.1	23.2	23.2	0.3
Tlaxcala	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	0.4
<b>Sur-Sureste</b>	<b>36.6</b>	<b>37.7</b>	<b>37.6</b>	<b>37.6</b>	<b>37.7</b>	<b>37.6</b>	<b>37.7</b>	<b>37.7</b>	<b>37.8</b>	<b>37.9</b>	<b>38.0</b>	<b>38.1</b>	<b>38.1</b>	<b>38.2</b>	<b>38.3</b>	<b>38.4</b>	<b>38.5</b>	<b>0.3</b>
Campeche	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.4
Chiapas	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	4.9	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	-0.1
Guerrero	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	0.5
Oaxaca	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	0.4
Quintana Roo	3.1	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	0.4
Tabasco	3.6	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	0.3
Veracruz	13.4	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.9	13.9	14.0	14.0	14.0	14.1	14.1	14.1	14.2	14.2	0.4
Yucatán	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	0.2

Nota: No incluye autoconsumos de Pemex.

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

#### 4.1.1 Sector residencial

La demanda estimada de gas LP en el sector se ubicará en 193 mbd en 2025, aumentando 8.7 mbd respecto a 2009. Se espera un crecimiento regional simultáneo, a excepción de la Noreste, donde disminuirá 0.3% anual. Esta estimación se basa principalmente en las expectativas sobre el ingreso familiar, crecimiento del número de viviendas, sustitución de leña por gas LP y aumento en la normalización para la eficiencia energética en equipos de calentamiento de agua.

Cabe mencionar que la demanda esperada para 2010 es relativamente mayor que 2009 por las mejores expectativas de crecimiento del PIB y las bajas temperaturas en los primeros meses del año, lo cual tiene un impacto en el consumo de gas LP y gas natural del sector residencial. En este último caso, el movimiento estacional es especialmente para los estados de la región centro-norte del país. Para 2011, la proyección supone temperaturas “normales”, resultando una baja en la demanda con respecto a 2010, ligeramente inferior a 2008.

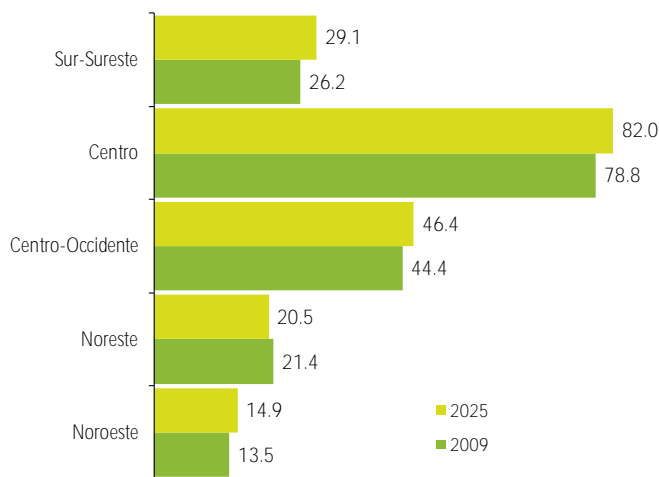
Los únicos cambios previstos en la composición regional de la demanda, serán para la Sur-Sureste donde su participación actual aumentará un punto porcentual, al pasar de 14% a 15% y que se verá compensado por la disminución en la misma cantidad por la región Noreste, quién mantendrá la misma tendencia prevista que en estimaciones pasadas, derivado esencialmente de la competencia que mantiene con el gas natural en las zonas geográficas de distribución. Mientras que para las restantes, al 2025, quedará conformado de la siguiente manera: la región Centro demandará 82 mbd; ocupando el primer lugar, la segunda en importancia será la Centro-Occidente; contribuyendo en una cuarta parte de la demanda al ubicarse en 46.4 mbd, en tanto para la región Noroeste llegará a 14.9 mbd. Véase cuadro 23 y gráfica 26.

**Cuadro 23**  
**Demanda regional de gas LP en el sector residencial, 2009-2025**  
 (miles de barriles diarios)

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca
<b>Total</b>	<b>184.3</b>	<b>190.1</b>	<b>188.5</b>	<b>188.1</b>	<b>188.4</b>	<b>188.9</b>	<b>189.2</b>	<b>189.9</b>	<b>190.1</b>	<b>190.4</b>	<b>190.7</b>	<b>191.2</b>	<b>191.4</b>	<b>191.7</b>	<b>192.2</b>	<b>192.7</b>	<b>193.0</b>	<b>0.3</b>
Noroeste	13.5	14.1	14.0	14.1	14.2	14.3	14.3	14.5	14.5	14.6	14.6	14.7	14.8	14.8	14.9	14.9	14.9	0.6
Noreste	21.4	21.7	21.3	21.0	20.8	20.7	20.6	20.6	20.5	20.5	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.5	20.5	-0.3
Centro-Occidente	44.4	45.7	45.3	45.3	45.3	45.4	45.5	45.6	45.6	45.7	45.8	45.9	45.9	46.1	46.2	46.3	46.4	0.3
Centro	78.8	81.4	80.7	80.5	80.6	80.8	80.9	81.1	81.2	81.3	81.3	81.5	81.5	81.6	81.8	81.9	82.0	0.2
Sur-Sureste	26.2	27.3	27.2	27.3	27.5	27.7	27.9	28.1	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	0.7

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

**Gráfica 26**  
 Demanda regional de gas LP en el sector residencial, 2009 y 2025  
 (miles de barriles diarios)



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

Dentro del fortalecimiento y ampliación de la normalización en la eficiencia energética de equipos para calentamiento de agua a gas LP, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Pronase)<sup>21</sup> identifica oportunidades para lograr el óptimo aprovechamiento de la energía y generar ahorros sustanciales para el país, estableciendo líneas de acción concretas en la actualización de las normas de estándares de eficiencia de calentadores de agua y promoción de calentadores solares<sup>22</sup>. En este sentido, el ahorro estimado por la mejora gradual en la eficiencia de los calentadores convencionales e introducción de paneles solares se estima de 41.8 mbd de gas LP al 2025, siendo estos equipos los más importantes en el ahorro de energía en el sector residencial.

Los calentadores convencionales de agua para viviendas se caracterizan principalmente por consumir gas exclusivamente o aprovechar la energía solar. En el caso de los calentadores de gas, existen tres modelos: de almacenamiento, instantáneos y de rápida recuperación<sup>23</sup>. La tecnología en los calentadores de gas ha cambiado al

<sup>21</sup> Decreto por el que se aprueba el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012, DOF, 27 de noviembre de 2010.

<sup>22</sup> Líneas de acción 3.1.2 y 3.1.4 aplicables a los lineamientos de "Incrementar la eficiencia del parque de equipos del hogar e inmuebles". DOF, 27 de noviembre de 2010.

<sup>23</sup> Los calentadores de agua de almacenamiento son también conocidos como de depósito, calientan el agua contenida en un tanque para ser utilizada cuando se requiera. Cada vez que ésta se extrae, es reemplazada por agua a temperatura ambiente, que vuelve a ser calentada. Los calentadores de agua instantáneos, también conocidos como de paso, cuentan con un serpentín a través del cual se calienta el agua a una temperatura uniforme cuando el usuario abre la llave correspondiente. Los calentadores de agua de rápida recuperación son una combinación de los dos anteriores: mediante un pequeño depósito mantienen el agua a una temperatura uniforme, y cuando se encienden, la

paso de los años, haciendo que su eficiencia en el almacenamiento haya mejorado al pasar de 74% a 80%<sup>24</sup>, además, se fabrican con mejores materiales aislantes, lo que permite mantener el agua caliente por más tiempo y, con ello, ahorrar energía al disminuir el número de veces que se activa dicho calentador. Para la construcción del escenario de eficiencia mínima con nuevas normas, se considera la calendarización prevista para el 2012 de las líneas de acción del Pronase, en el que la eficiencia cumple con la actualización de la norma de estándares y supera paulatinamente el nivel de eficiencia, llegando a 80% a lo largo del periodo de estudio.

Por su parte, los calentadores solares están dotados con un elemento captador de los rayos del sol para calentar el líquido y un depósito para almacenar el agua caliente. Actualmente en el mercado, existen cuatro diferentes tecnologías que varían en función de la eficiencia del tipo de colector solar y temperatura a utilizar<sup>25</sup>. En 2007, se inició el impulso de uso por medio del Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua en México (Procalsol)<sup>26</sup> con la finalidad de ampliar, aprovechar y diversificar las fuentes de energía con que cuenta el país. La meta establecida es tener instalados 1'800,000 m<sup>2</sup> de calentadores solares de agua en México al 2012, de los cuales; 81% provendrá de construcciones nuevas y 19% de las ya existentes. El ahorro estimado en el consumo de gas LP por la introducción de paneles solares, acorde a las metas del Procalsol y Pronase, se estima sean de 12.6 mbd al 2025.

Al 2009 la distribución de calentadores solares de agua instalados en viviendas por tipo de tecnología fue de la siguiente manera: metálico 65,636 m<sup>2</sup> (49.4%), evacuado 63,704 m<sup>2</sup> (47.9%), caloriducto 2,850 m<sup>2</sup> (2.1%) y plástico 744 m<sup>2</sup> (0.6%). Se espera que estas superficies se incrementen gradualmente ya que resultan ser tecnologías eficientes y de rápida recuperación económica, además de representar un ahorro de energía para el sector.

Cabe mencionar que, en los últimos años, el principal problema para el uso masivo de calentadores solares de agua en México ha sido el alto costo de la inversión inicial, lo cual se traduce en la necesidad de esquemas adecuados de comercialización y financiamiento. Por ello, derivado del Programa de Hipotecas Verdes de INFONAVIT y del Programa de Vivienda Sustentable de la CONAVI, los sistemas de calentamiento de agua que utilizan radiación solar tienen una mayor demanda, estos dos programas obtuvieron el premio internacional Estrella de Eficiencia Energética<sup>27</sup>, por integrar exitosamente criterios de sustentabilidad a la vivienda de interés social. Asimismo, además de los beneficios ambientales, el usuario de las viviendas también obtendrá ventajas en el pago de diversos servicios.

---

calientan de manera continua, a través de uno o más intercambiadores de calor. Para mayor información consúltese: *"Dimensionamiento, selección y beneficios del uso de calentadores solares de agua en el sector doméstico"* en La Revista Solar No. 57, ANES, 2006.

<sup>24</sup> *Loc. cit.*

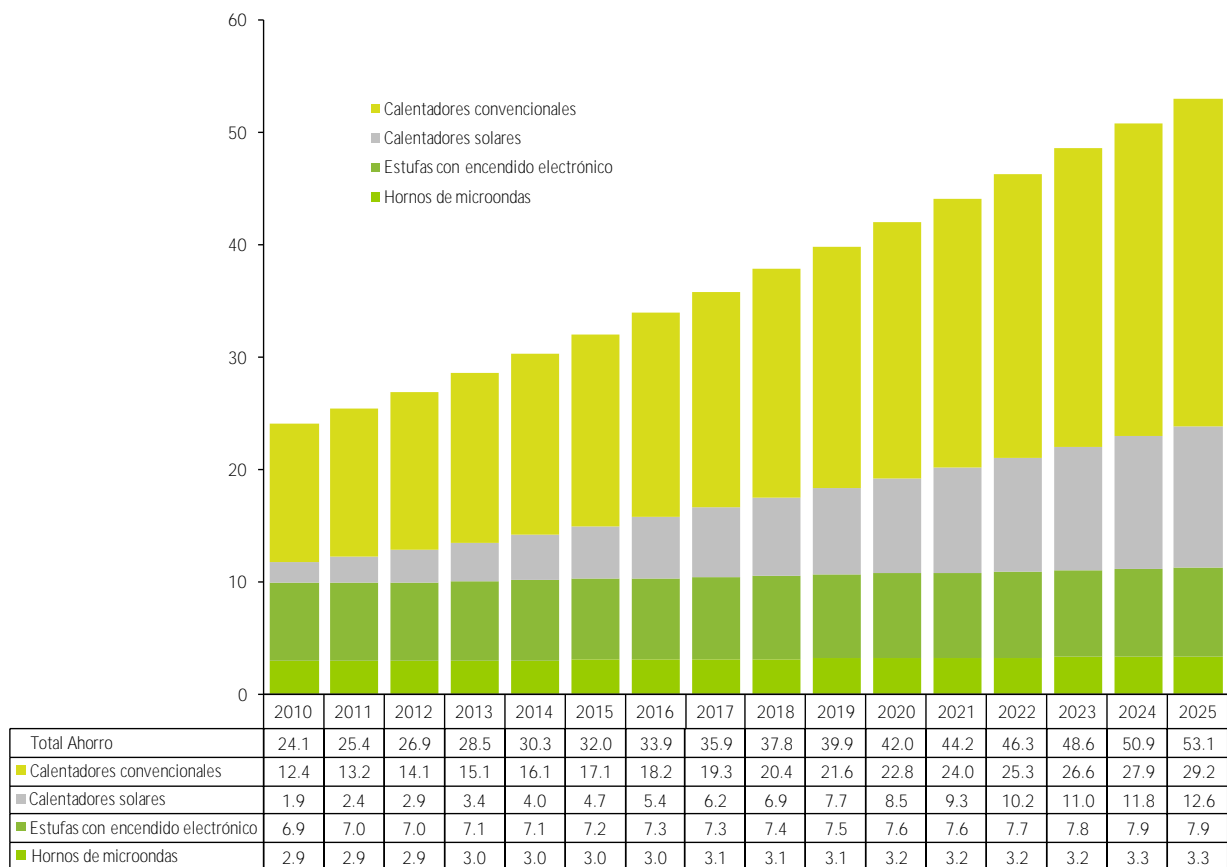
<sup>25</sup> Para mayor información, consulte la Asociación Nacional de Energía Solar (<http://www.anes.org>)

<sup>26</sup> Para mayor información, consulte el Programa (<http://www.procalsol.gob.mx>)

<sup>27</sup> El premio se entregó el 17 de septiembre de 2009 en la ciudad de Washington, Estados Unidos. Este reconocimiento lo entrega cada año la Alianza para el Ahorro de Energía (ASE por sus siglas en inglés). El premio Estrella Internacional reconoce la contribución que realizan organismos públicos y privados fuera de Estados Unidos, a favor de un manejo más eficiente de la energía y en consecuencia, mitigar los impactos del cambio climático.

De esta manera, el comportamiento esperado en la demanda de gas LP en el sector residencial se debe a dicha tecnología solar (12.6 mbd en 2025), pero en mayor parte al ahorro derivado de la evolución en eficiencias de calentadores convencionales (29.2 mbd en 2025) y en menor medida el reemplazo de estufas de piloto por encendido electrónico (7.9 mbd en 2025) y el desplazamiento de gas LP por energía eléctrica a través del uso de hornos de microondas (3.3 mbd en 2025), como se aprecia en la gráfica 27. El fortalecimiento de los esquemas de promoción para el aprovechamiento energético en calentadores de agua y estufas a gas promueve la cultura de ahorro de energía con responsabilidad social y ambiental, en beneficio de la economía familiar haciendo que el consumo de gas LP a futuro sea más racional y eficiente.

**Gráfica 27**  
**Ahorro de gas LP en el sector residencial por tipo de equipo, 2010-2025**  
 (miles de barriles diarios)



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

Dentro del ámbito rural, el gas LP en el sector residencial seguirá representando una opción viable en términos de los beneficios ambientales, económicos y sociales, a pesar de la difícil tarea de distribución del combustible, costo de la inversión en estufas, calentadores de agua y precio del energético. Se seguirá presentando un nicho de mercado en

algunas regiones del país, el gas LP se utiliza de manera conjunta con otros combustibles –principalmente leña- y, en algunos casos, sustituido totalmente.

Sin embargo, se espera que el gas LP gradualmente vaya aumentando su participación en los hogares que utilizan leña para cocinar. Este proceso de sustitución, se traduciría en los siguientes beneficios ambientales y de salud <sup>28</sup>:

- Reducción de la deforestación y emisiones de CO<sub>2</sub> por la quema de leña,
- Ahorro del tiempo por la recolección de leña,
- Disminución en el número de afectados por enfermedades respiratorias, producto de la inhalación de humo por quema de leña

#### 4.1.2 Sector servicios

La demanda esperada de gas LP en el sector servicios dejará de ocupar el segundo lugar sectorial, al perder su posición que, tanto históricamente como en las estimaciones anteriores, la ha caracterizado. Para este periodo de estimación, se ubicará por debajo del sector residencial e industrial debido a su decrecimiento continuo iniciado en 2010 en el que disminuirá 5.2 mbd al final del periodo. Cabe mencionar que ninguna región geográfica espera un crecimiento en la demanda de gas LP.

El uso intensivo del gas LP en este sector radica principalmente en las aplicaciones específicas de los restaurantes, hoteles, hospitales, baños públicos, cocinas, lavanderías y tintorerías<sup>29</sup> y su ahorro está relacionado con una mejor administración de la economía empresarial por los beneficios económicos asociados.

En este sentido, la mejora en eficiencia de calentadores convencionales y la introducción de paneles solares, para el sector servicios representará un ahorro estimado en 5.5 mbd en 2025, de los cuales 3.4 mbd corresponderán a ahorros en calentadores convencionales y el resto a solares (véase gráfica 28). En cuanto a la predilección de calentadores solares para su uso, la superficie total instalada al 2009 se concentró en albercas con 32% (74,865 m<sup>2</sup>) y hoteles en 5.3% (13,827 m<sup>2</sup>)<sup>30</sup>. Se espera que aumenten los proyectos para las diferentes capacidades de albercas, administrando grandes volúmenes de agua.

---

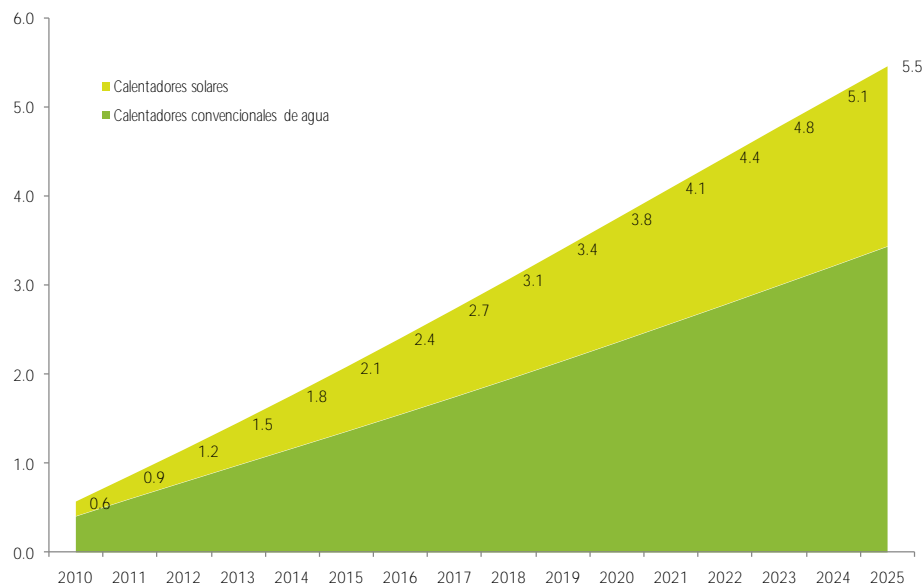
<sup>28</sup> World LP Gas Association. "Household Fuels and Ill-Health in Developing Countries: What improvements can be brought by LP Gas?" y "Promoting Clean Household Fuels Among the Rural Poor". Francia, 2005 y World Bank. "Developing Markets for LP Gas: Key Barriers and Success Factors". Estados Unidos, 2002.

<sup>29</sup> Cabe mencionar a partir del 2006, el DF estableció una norma ambiental para el aprovechamiento de la energía solar en el calentamiento de agua (NADF-008-AMBT-2005), lo que representa un ahorro esperado de gas LP.

<sup>30</sup> Las toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> no emitidas a la atmósfera por este uso ha sido de 1,995.1 para albercas y 368.4 para hoteles al 2009.

En este sector, destaca que algunas empresas dedicadas a la preparación de alimentos (restaurantes y rosterías por ejemplo) no llevan a cabo la sustitución de los combustibles vegetales utilizados, como la leña y carbón, por el de gas LP. Lo anterior, hace que exista y se mantenga un nicho de mercado que por cuestiones de palatabilidad, el gas LP se convierta en un insumo independiente.

**Gráfica 28**  
**Ahorro de gas LP en el sector servicios por tipo de equipo, 2010-2025**  
 (miles de barriles diarios)



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

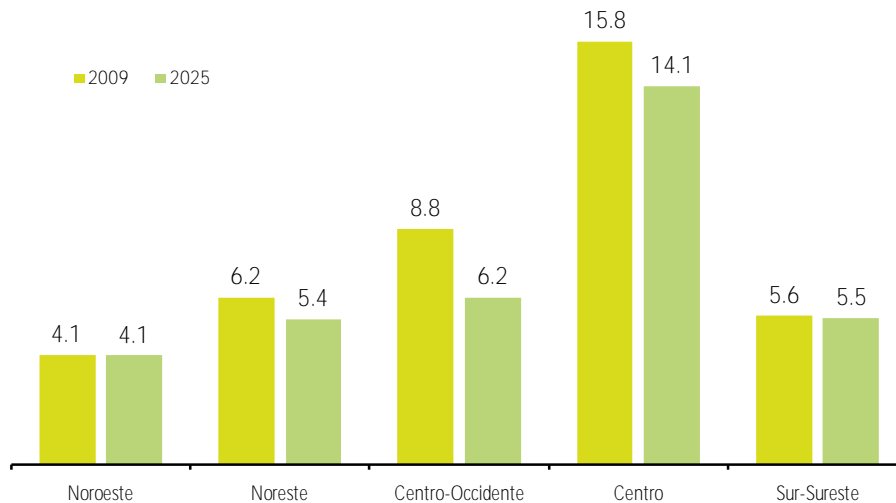
Con relación a la demanda regional, se estima que la Centro-Occidente, Noreste, Centro y Sur-Sureste presenten decrecimientos medios anuales de 2.1%, 0.9%, 0.7% y 0.1% respectivamente. Para la región Noroeste, se pronostica una tasa nula de crecimiento, resultado de la penetración existente de gas natural, reflejando los menores consumos a nivel nacional. Véase cuadro 24 y gráfica 29.

**Cuadro 24**  
**Demanda regional de gas LP en el sector servicios, 2009-2025**  
 (miles de barriles diarios)

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca
<b>Total</b>	<b>40.4</b>	<b>40.8</b>	<b>40.4</b>	<b>39.9</b>	<b>39.5</b>	<b>39.1</b>	<b>38.7</b>	<b>38.3</b>	<b>37.9</b>	<b>37.5</b>	<b>37.1</b>	<b>36.8</b>	<b>36.5</b>	<b>36.1</b>	<b>35.9</b>	<b>35.6</b>	<b>35.3</b>	<b>-0.8</b>
Noroeste	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	0.0
Noreste	6.2	6.6	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.5	5.5	5.4	-0.9
Centro-Occidente	8.8	7.4	7.2	7.1	7.0	6.9	6.8	6.7	6.6	6.6	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.2	-2.1
Centro	15.8	17.1	17.0	16.8	16.6	16.4	16.2	16.0	15.7	15.5	15.2	15.0	14.8	14.6	14.5	14.3	14.1	-0.7
Sur-Sureste	5.6	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	-0.1

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

**Gráfica 29**  
**Demanda regional de gas LP en el sector servicios, 2009 y 2025**  
 (miles de barriles diarios)



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

#### 4.1.3 Sector autotransporte

Se estima que para 2025 el gas LP descienda 121.1 mbd respecto a 2009, con una tendencia a la baja por sexto año consecutivo. Esta situación ha reforzado la hipótesis de que el consumo de gas LP carburante no crecerá y que en los próximos años continuarán estas tendencias. Las proyecciones indican que la demanda decrecerá de forma pronunciada hasta el 2017, al llegar a 15.3 mbd. A partir de este año y hasta 2025, la demanda estimada disminuirá de forma anual 0.04 mbd en promedio, llegando al 2025 a 14.8 mbd y con ello reflejando prácticamente la debilidad de este sector de consumo. Véase Cuadro 25.

**Cuadro 25**  
**Demanda regional de gas LP en el sector autotransporte, 2009-2025**  
 (miles de barriles diarios)

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca
<b>Total</b>	<b>25.9</b>	<b>22.6</b>	<b>20.2</b>	<b>18.9</b>	<b>17.7</b>	<b>17.0</b>	<b>16.3</b>	<b>15.7</b>	<b>15.3</b>	<b>15.1</b>	<b>15.0</b>	<b>15.0</b>	<b>14.9</b>	<b>14.9</b>	<b>14.9</b>	<b>14.8</b>	<b>14.8</b>	<b>-3.4</b>
Noroeste	2.2	2.0	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	-8.6
Noreste	4.5	4.0	3.4	3.3	3.1	3.0	2.9	2.7	2.7	2.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-3.6
Centro-Occidente	5.5	5.0	4.7	4.2	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	-2.6
Centro	10.7	8.9	7.7	7.4	7.0	6.9	6.7	6.6	6.4	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	-3.4
Sur-Sureste	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	-2.6

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

Los dos factores principales que explicarán tal situación son la dinámica esperada de los precios de los combustibles de sus principales competidores (diesel, gasolina y GNC) con respecto a los del gas LP, así como la evolución de la conversión a gas LP esperada del parque vehicular. En este sentido, al 2011 se prevé un ligero repunte en precio relativo del gas LP con respecto a la gasolina<sup>31</sup>, por lo que la demanda de gas LP carburante seguirá disminuyendo, bajo el supuesto de racionalidad económica en el que el precio relativo de gas LP tenga que ubicarse en los niveles de 2005. Por su parte, el parque vehicular a gas LP disminuirá de manera pronunciada hasta 2017 a razón de 7.4% anual, para que hasta 2024 lo haga en 0.05%, debido al incremento esperado del diesel de 1.2% así como la penetración de nuevas tecnologías (automotores híbridos y eléctricos). Véase gráfica 30.

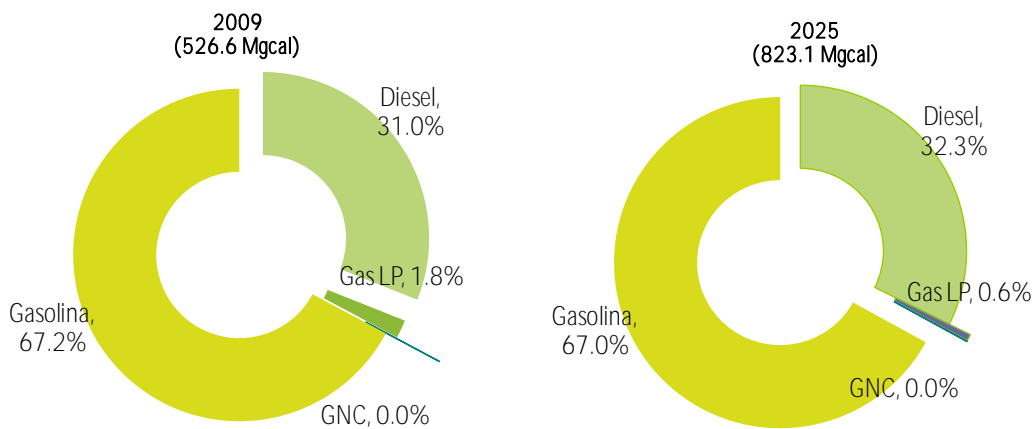
Hay que recordar que la demanda del sector autotransporte ha sido sustentada por el número de conversiones a gas LP de vehículos de gasolina y al precio comparativo del combustible frente a sus competidores. Desde 1995, esto generó un auge en la comercialización de vehículos que utilizan gas LP, que junto con programas de fomento de uso y restricción vehicular (como el Programa Vehicular Hoy No Circula implantado desde 1989) y el control de precios del gas LP, hicieron que el uso de este combustible en el sector autotransporte marcara un hito en el desarrollo vehicular.

Sin embargo, estas condiciones cambiaron a partir de 2005 cuando el precio del gas LP registró un incremento motivado por la volatilidad de los precios internacionales del combustible, que lo llevó a niveles 37.4% superiores al precio de la gasolina y 21.8% por encima del precio del diesel. Asimismo, la introducción paulatina del diesel con bajo contenido de azufre (Pemex Diesel UBA) desde octubre de 2006 y la expansión de los beneficios del uso del diesel provocaron que las armadoras de vehículos incorporaran (al parque en circulación) nuevos modelos que no utilizan gas LP como combustible. Así, durante 2009 el gas LP fue el tercer combustible más consumido en el sector autotransporte.

<sup>31</sup> Cabe mencionar que el escenario de precios considerado para la proyección permanecerá constante por considerarse indexado a la inflación.

La visión del mercado de gas LP carburante dependerá en gran medida de la evaluación de la factibilidad de compra de un vehículo de determinada categoría. Es decir, basándose en la estimación de los kilómetros mínimos que el usuario tendría que recorrer para que la conversión a gas LP, se considere rentable en términos del costo de la misma, mantenimiento, precio del combustible y tasa de interés. Los vehículos que usen gas LP requerirán recorridos superiores en casi todas las categorías con excepción de los vehículos ligeros, en los que se espera que el gas LP siga manteniendo algunas ventajas económicas. En estos vehículos utilitarios ligeros, principalmente aquellos empleados para el transporte de pasajeros, el costo del combustible por kilómetro del gas LP carburante conservará ventajas económicas. Para el caso de vehículos compactos, subcompactos y camiones pesados, el uso de la gasolina y diesel será más atractivo.

**Gráfica 30**  
Distribución de la demanda de combustibles para el sector autotransporte, 2009 y 2025



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

*Expectativas tecnológicas en conversiones a gas LP*

En los últimos años varios fabricantes han introducido al mercado motores de inyección directa de gasolina, con los cuales se ha logrado reducir el consumo de combustible y las emisiones contaminantes de escape. La inyección directa se ubica encima de las cámaras de combustión. Esta inyección posibilita una definición exacta de los intervalos de alimentación del carburante en cada ciclo de trabajo de los pistones, así como un preciso control del tiempo que se necesita para preparar la mezcla de aire y combustible. Por lo tanto, se obtienen importantes ventajas de consumo de combustible.

Recientemente se han desarrollado sistemas para integrar de mejor forma el gas LP en los motores alimentados con inyección directa de gasolina. Dentro de estos desarrollos existe un sistema de inyección secuencial multipunto gradual de tipo serie que se encuentra en el colector de admisión del motor, mientras que la gasolina se inyecta directamente en la cámara de combustión. La cantidad de gas LP que se inyecta en cada rama del colector del motor, se calcula con base en el tiempo de inyección implementado por la unidad de control de gasolina, que se procesa en términos de gas, teniendo en cuenta la presión y la temperatura. Esta nueva tecnología, mediante su microprocesador o unidad de control, permite hacer el cambio automático a gasolina o gas LP o de forma manual. Si el motor se para, el microprocesador enciende automáticamente reiniciando con gasolina.

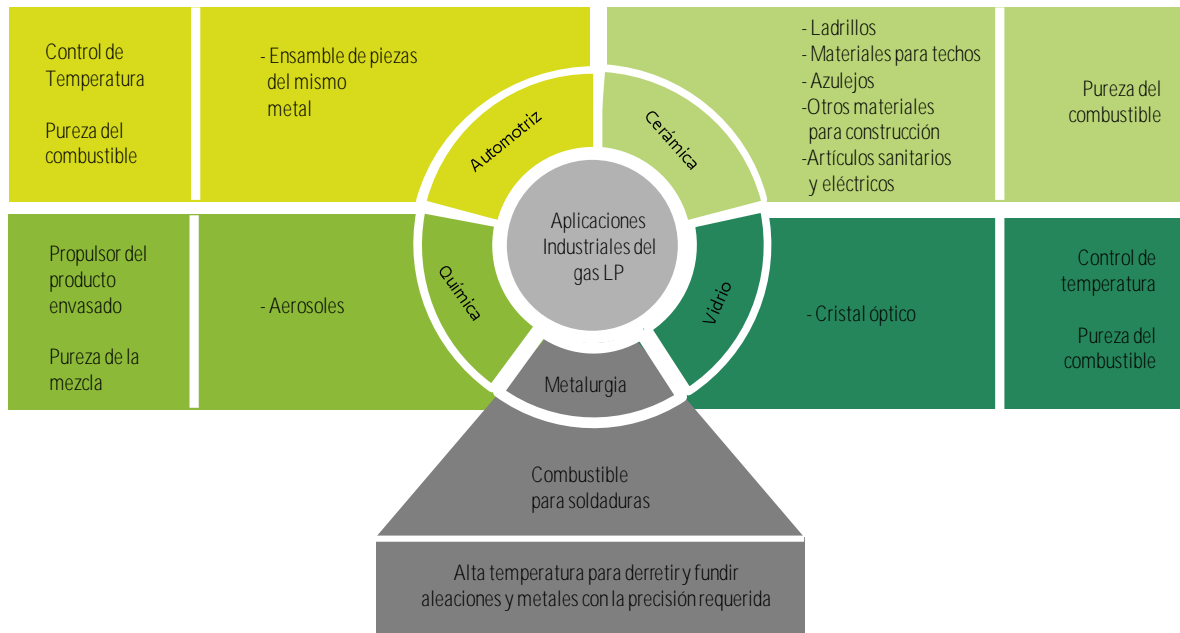
El sistema de inyección de gas en motores de inyección directa a gasolina ha mostrado resultados positivos en relación a las emisiones contaminantes, pues se combina con la tecnología de los vehículos más modernos, lo que permite cumplir con las normas anti-contaminación cada vez más estrictas. En México, la industria automotriz está especialmente interesada en promover los vehículos híbridos y eléctricos como tecnologías alternativas, por encima de las tecnologías a gas LP y gas natural. En la proyección se ha supuesto una mayor disponibilidad y disminución de costos en vehículos a diesel, híbridos y eléctricos, por lo que éstas tecnologías tendrán mayor presencia en el parque vehicular que los vehículos a gas LP hacia el 2025.

#### 4.1.4 Sector industrial

La demanda de gas LP se ubicará al 2025 en 35.3 mbd, aumentando 7.8 mbd respecto a 2009 y representando dos séptimas partes del consumo total. Este sector se caracterizará por ocupar el segundo lugar en importancia sectorial desplazando ligeramente al de servicios, que había mantenido tal posición en la mayoría de las estimaciones anteriores. Asimismo, resalta que todas las regiones que conforman este sector serán las únicas que esperen un aumento en el periodo de estudio.

El uso del gas LP dentro del sector industrial tiene aplicaciones muy específicas, dentro de las que sobresale el ser una fuente de energía pura y limpia con la cual puede generarse calor de manera controlada. El gas LP es frecuentemente utilizado en hornos industriales, procesos de calefacción, cerámica, fabricación de vidrio, procesamiento de metales, secado de pintura, aerosoles y soldadura, entre otros (véase figura 14). Asimismo, ante la falta de infraestructura de distribución de gas natural y por razones ambientales es sustituido por combustóleo y/o coque.

**Figura 14**  
**Aplicaciones industriales del gas LP**



Fuente: IMP.

Para el periodo 2010-2025, el comportamiento del mercado de gas LP industrial se caracterizará por un incremento en las ventas a terceros, motivado por la actividad económica industrial esperada de la región Centro. El volumen demandado nacional para 2025 se espera alcance un máximo de 35.3 mbd que corresponde al crecimiento de 4% de la industria manufacturera para esta región. Se estima que la demanda industrial de gas LP se recupere en el 2010 de las pérdidas sufridas en los dos años anteriores, debido a la recesión económica la cual tuvo efectos particularmente en este sector.

Mientras que a nivel nacional se estima una tasa de crecimiento de 1.6%, las necesidades industriales del gas LP a nivel regional se prevén sean mayores para la Noroeste y Noreste y menores en el Centro-Occidente y Centro (2.4%, 2.1, 1.5 y 1.3% respectivamente). Lo anterior, debido a que la demanda energética está estrechamente relacionada con el crecimiento económico, por lo que la actividad industrial concentrada en las regiones serán los principales detonadores de tal crecimiento (Noroeste, 4.9%; Noreste, 4.4%; Centro 3.7%; Centro-Occidente, 3.5% y Sur-Sureste; 2.5%). Véase cuadro 26.

**Cuadro 26**  
**Demanda regional de gas LP\* en el sector industrial, 2009-2025**  
**(miles de barriles diarios)**

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca
<b>Total</b>	<b>27.6</b>	<b>29.1</b>	<b>29.8</b>	<b>30.2</b>	<b>30.4</b>	<b>30.8</b>	<b>31.2</b>	<b>31.7</b>	<b>32.3</b>	<b>32.5</b>	<b>32.8</b>	<b>33.4</b>	<b>33.8</b>	<b>34.2</b>	<b>34.7</b>	<b>35.1</b>	<b>35.3</b>	<b>1.6</b>
Noroeste	3.6	3.8	3.9	3.9	4.0	4.1	4.1	4.3	4.3	4.4	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	2.4
Noreste	4.6	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	5.3	5.5	5.5	5.6	5.7	5.8	6.0	6.1	6.2	6.3	6.3	2.1
Centro-Occidente	4.5	4.8	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	5.3	5.3	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7	5.7	1.5
Centro	13.0	13.7	14.1	14.3	14.4	14.5	14.6	14.8	15.3	15.1	15.1	15.3	15.5	15.6	15.8	16.0	16.1	1.3
Sur-Sureste	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	0.2

\*Incluye propano y butano utilizados en el sector industrial como materia prima.

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

Dentro del sector, el gas natural continuará predominando en la elección como combustible industrial incrementando su participación en la demanda energética total, cuyo consumo crecerá a un ritmo de 2.9% anual. Asimismo, se espera un crecimiento en el consumo de coque de petróleo, principalmente por la demanda impulsada de la industria cementera, aportando al 2025 el 19% de la energía total del sector industrial, con un crecimiento promedio esperado de 3.3%. Por su parte, el diesel será el tercer combustible industrial de mayor preferencia al aumentar 2.3% anual, mientras que el combustóleo seguirá disminuyendo a ritmo de 6.5% en promedio, producto del reemplazo por combustibles más eficientes en términos ambientales. Véase cuadro 27 y gráfica 32.

**Cuadro 27**  
**Demanda nacional de combustibles en el sector industrial, 2009-2025**  
 (miles de barriles diarios de gas LP equivalente)

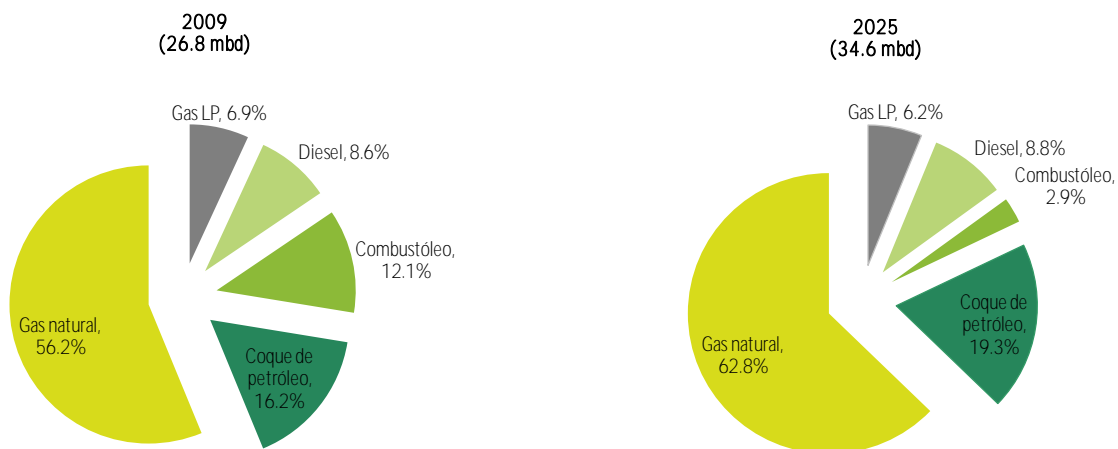
	Gas LP <sup>1</sup>	Coque de petróleo	Diesel	Combustóleo	Gas natural <sup>2</sup>	Total	% del gas LP dentro del total	Tasa de crecimiento					
								Gas LP	Coque de petróleo	Diesel	Combustóleo	Gas natural	Total
2009	27.6	64.9	34.6	48.3	225.2	400.6	6.9						
2010	29.1	66.0	36.4	38.6	262.3	432.4	6.7	5.7	1.7	5.3	-20.2	16.5	7.9
2011	29.8	69.5	37.1	36.3	265.6	438.3	6.8	2.2	5.3	1.7	-5.9	1.3	1.3
2012	30.2	72.8	37.8	35.2	272.7	448.8	6.7	1.4	4.7	2.1	-2.9	2.7	2.4
2013	30.4	81.5	38.7	34.3	281.5	466.5	6.5	0.7	12.0	2.3	-2.6	3.2	3.9
2014	30.8	88.7	39.6	33.8	293.3	486.2	6.3	1.2	8.8	2.3	-1.4	4.2	4.2
2015	31.2	90.8	40.5	32.6	311.4	506.5	6.2	1.4	2.4	2.2	-3.8	6.2	4.2
2016	31.7	93.3	41.4	31.4	317.1	515.0	6.2	1.6	2.8	2.3	-3.4	1.8	1.7
2017	32.3	93.8	42.3	29.3	320.2	517.8	6.2	1.8	0.5	2.1	-6.8	1.0	0.5
2018	32.5	94.4	43.3	27.2	324.4	521.8	6.2	0.6	0.7	2.4	-7.2	1.3	0.8
2019	32.8	96.8	44.2	25.2	328.4	527.6	6.2	1.1	2.5	2.1	-7.2	1.2	1.1
2020	33.4	98.7	45.2	23.4	335.5	536.2	6.2	1.6	1.9	2.3	-7.4	2.2	1.6
2021	33.8	100.2	46.2	21.5	340.4	542.1	6.2	1.4	1.5	2.2	-8.1	1.4	1.1
2022	34.2	101.7	47.2	19.8	344.7	547.7	6.2	1.2	1.6	2.1	-7.5	1.3	1.0
2023	34.7	102.0	48.2	18.1	348.1	551.0	6.3	1.3	0.2	2.2	-8.8	1.0	0.6
2024	35.1	105.8	49.2	16.5	352.8	559.4	6.3	1.2	3.8	2.1	-8.8	1.4	1.5
2025	35.3	109.6	50.1	16.5	357.2	568.7	6.2	0.8	3.6	1.8	0.2	1.2	1.7
tmca 2009-2025	1.6	3.3	2.3	-6.5	2.9	2.2							
Promedio 2009-2025	32.1	90.0	42.5	28.7	310.6	503.9	6.4	1.6	3.4	2.3	-6.4	3.0	2.2

<sup>1</sup> Incluye butano y propano utilizados como materia prima.

<sup>2</sup> No incluye a PPO.

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

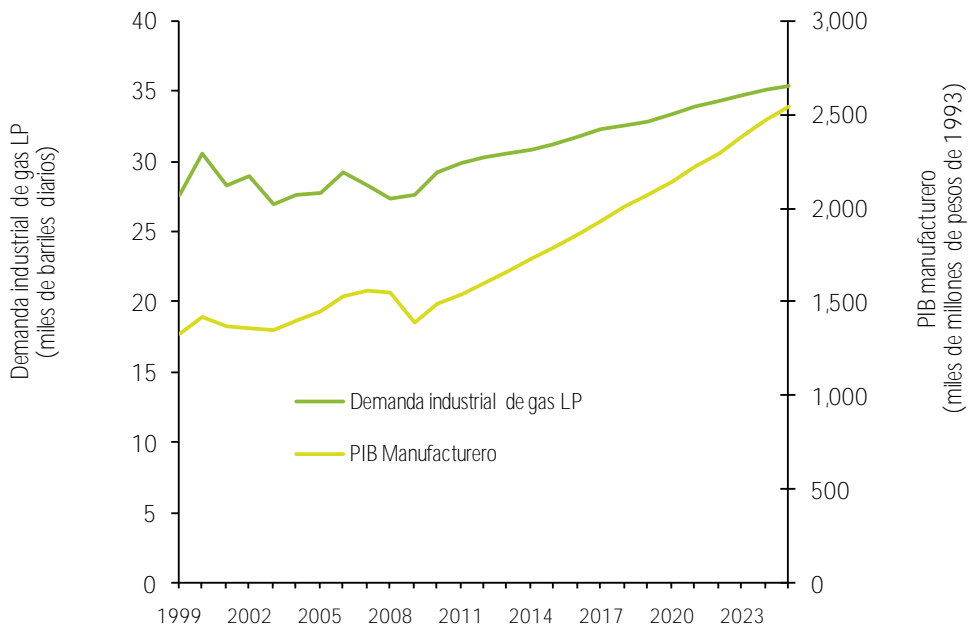
**Gráfica 31**  
 Distribución de la demanda de combustibles del sector industrial, 2009 y 2025



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

La demanda prospectiva de gas LP para el sector industrial se sustentará en gran parte de la evolución esperada del producto interno bruto (PIB) de la industria manufacturera y del precio establecido a usuarios finales. Lo anterior permite predecir que la demanda industrial de gas LP seguirá manteniendo una correlación lineal positiva con la actividad industrial, tal como se muestra en la gráfica 32.

**Gráfica 32**  
**Demanda industrial de gas LP y PIB de la industria manufacturera**  
**en la región Centro, 1999-2025**



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

#### 4.1.5 Sector agropecuario

El gas LP es un importante energético en las localidades donde otros combustibles (como el gas natural y el diesel) enfrentan barreras de entrada por la disponibilidad e infraestructura de transporte y distribución. La versatilidad del gas LP ha permitido que se utilice en actividades de calefacción y aire acondicionado para el secado de semillas y hortalizas, la destrucción de maleza en invernaderos y naves para la ganadería y avicultura.

Con ello, atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente, el gas LP contribuye a disminuir los problemas de deforestación asociados al uso de biomasa como combustible, encontrando en el campo

alternativas de uso como combustible para algunos equipos agrícolas y maquinaria móvil. Se espera que la demanda de gas LP en este sector tenga un crecimiento promedio anual de 2.0% (véase cuadro 28). Las regiones más importantes seguirán siendo la Noreste y Centro-Occidente ya que en ellas es donde se concentra la mayor parte de la actividad agropecuaria del país.

**Cuadro 28**  
**Demanda regional de gas LP en el sector agropecuario, 2009–2025**  
 (miles de barriles diarios)

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca
<b>Total</b>	<b>3.6</b>	<b>3.8</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>	<b>4.2</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.4</b>	<b>4.5</b>	<b>4.6</b>	<b>4.7</b>	<b>4.9</b>	<b>4.9</b>	<b>5.0</b>	<b>2.0</b>
Noroeste	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	2.4
Noreste	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.9	2.1
Centro-Occidente	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
Centro	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	2.5
Sur-Sureste	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.9

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

## 4.2 Oferta 2009-2025

Al 2025 se estima que la oferta interna de gas LP se ubique en 272.6 mbd, esperando aumentar 63 mbd respecto a 2009, equivalente a un crecimiento anual de 1.7% a lo largo del periodo. A pesar de que se espera un mayor crecimiento medio anual en la oferta por parte de PR (4.0%), cuatro de cada cinco barriles (80.7%) provendrán de PGPB, cubriendo con ello gran parte de la demanda de gas LP.

En comparación con la Prospectiva de gas LP 2009-2024, el escenario de producción actual prevé una menor disponibilidad nacional de gas LP en el mediano y largo plazo, observando una variación promedio de 6 mbd. Entre las causas de este decremento volumétrico de gas LP, se encuentran los menores aumentos en la capacidad de proceso para la oferta de gas húmedo, a pesar de la nueva capacidad de refinación.

La composición de la oferta nacional se seguirá concentrando principalmente en PGPB debido al crecimiento en la oferta de gas húmedo en el sureste del país. La producción mantendrá una tendencia continua creciente hasta 2015, para después alcanzar en 2018 el punto máximo (242.5 mbd) y disminuir hasta llegar a 220.0 mbd al 2025. Durante todo el periodo prospectivo, la producción de PGPB crecerá a una tasa promedio anual de 1.2%. Al 2025, PGPB aportará el 80.7% del total, cifra menor en 5.4 puntos porcentuales respecto de 2009. En contraparte, PR aportará 19.3% restante del total, equivalentes a 5.9 puntos porcentuales más, respecto 2009. Véase cuadro 29 y gráfica 33.

En relación a la producción de PR, se observa un mayor dinamismo en la tendencia esperada, en comparación con PGPB, al reflejar 4.0% de crecimiento medio anual. Resultado de lo anterior, es que la variación anual de la producción de PR será de 22% en promedio durante todo el periodo comprendido, tomando como base 2009. El principal argumento es la entrada en operación de la reconfiguración de Minatitlán y la nueva refinería de Tula, incrementado la producción de 28 hasta 53 mbd.

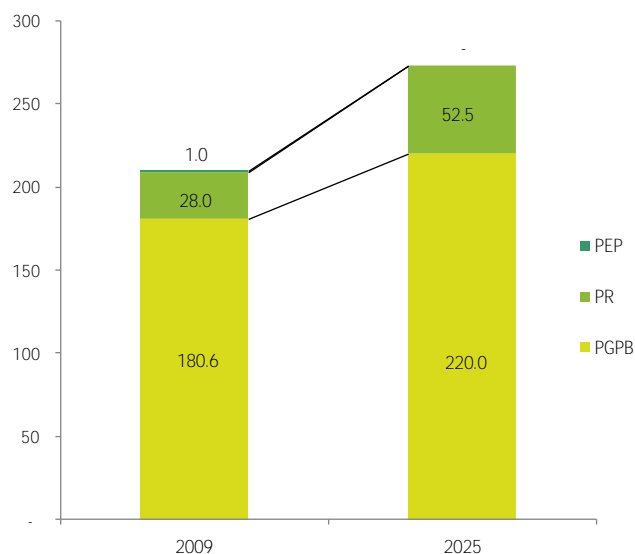
La oferta futura de gas LP estará estrechamente vinculada con el volumen y tipo de gas que PGPB reciba de PEP, dado el contenido de líquidos del gas húmedo dulce y amargo. Para satisfacer la demanda nacional de gas, PGPB procesa el gas en su estado natural y condensados de PEP. La oferta de gas húmedo a plantas crecerá a una tasa de 1.7%, mientras que el gas seco disminuirá 1%. La disponibilidad a PGPB se incrementará en 1.2%. A su vez, la oferta total de condensados alcanzará un máximo de 55 mbd en el 2014, representando una disminución a una tasa promedio anual de 4%, como resultado de la reducción de la oferta principalmente en el área de Burgos.

**Cuadro 29**  
Producción nacional de gas LP por subsidiaria, 2009-2025  
(miles de barriles diarios)

Origen	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca 2009-2025
<b>Total</b>	<b>209.6</b>	<b>219.0</b>	<b>237.3</b>	<b>246.6</b>	<b>251.3</b>	<b>270.1</b>	<b>277.2</b>	<b>285.1</b>	<b>292.4</b>	<b>295.3</b>	<b>285.7</b>	<b>279.4</b>	<b>274.8</b>	<b>272.2</b>	<b>276.8</b>	<b>275.5</b>	<b>272.6</b>	1.7
PGPB	180.6	188.5	199.1	210.4	218.7	233.7	237.5	233.2	239.7	242.5	233.4	226.7	222.3	219.7	224.2	222.9	220.0	1.2
Refinación	28.0	28.6	35.8	36.2	32.6	36.3	39.7	51.9	52.7	52.9	52.3	52.7	52.5	52.5	52.6	52.6	52.5	4.0
Exploración y Producción	1.0	1.9	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.

Fuente: Pemex.

**Gráfica 33**  
Composición de oferta nacional de gas LP, 2009 y 2025



Fuente: Pemex.

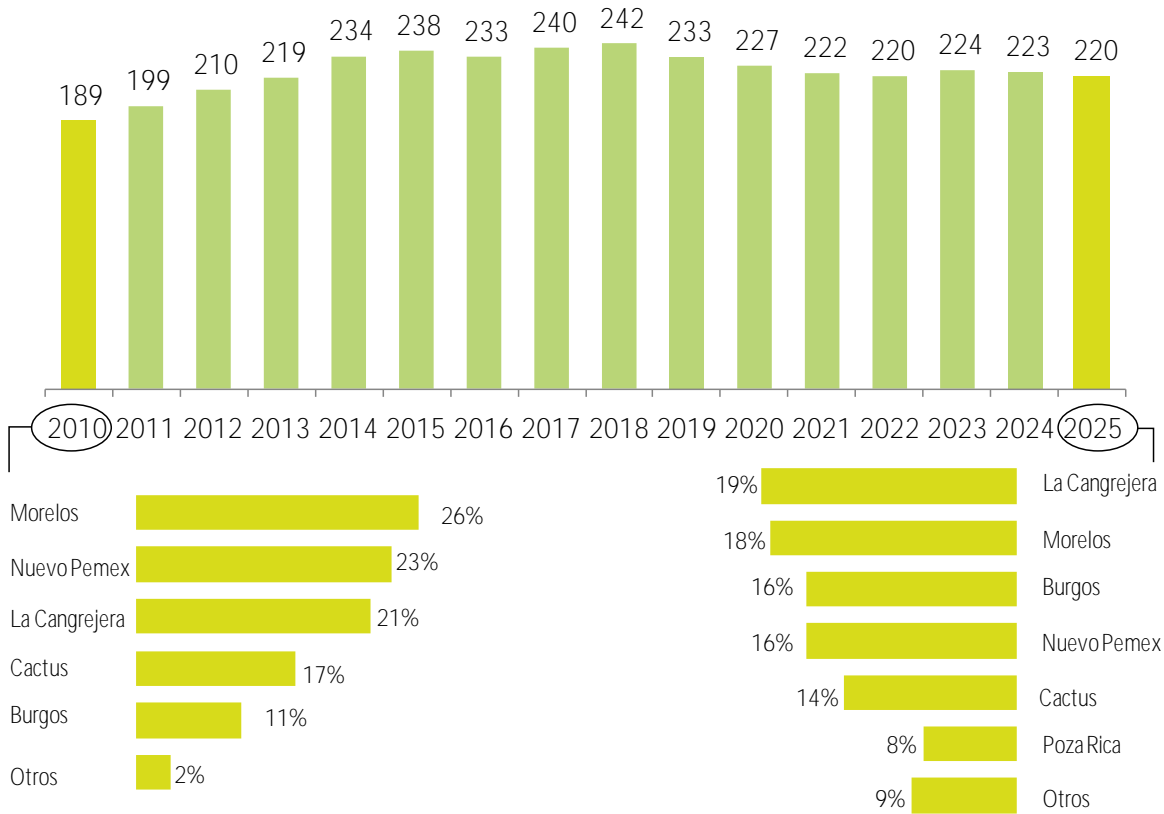
La cartera de proyectos de PGPB tiene como propósito hacer frente a la oferta de gas natural de PEP, satisfacer la demanda de gas seco y gas LP, de manera eficiente, segura y oportuna y fortalecer e introducir flexibilidad y redundancia a los sistemas de transporte de gas natural y de gas LP.

Con la finalidad de asegurar el abasto oportuno de gas LP en todo el territorio nacional, Pemex asume el mantenimiento en la capacidad de transporte del sistema de ductos, por lo que se inspeccionarán 1,162 km de ductos de gas LP en el mediano plazo, con el fin de mantener la integridad mecánica de los activos para operar con las condiciones de presión requeridas.

PGPB seguirá trabajando en los aspectos de desarrollar el esquema comercial de gas LP ante el nuevo entorno regulatorio y la diversificación del portafolio comercial de importación-exportación de gas natural, todo ello a fin de mejorar la calidad del servicio que brinda a los clientes y dar certidumbre en la comercialización del gas LP, dentro de sus actividades de modernización comercial.

El nuevo escenario de referencia de esta Prospektiva asume que, tanto en el corto como en el mediano plazo, la región Sur Sureste seguirá siendo la principal fuente de la producción de PGPB, ya que al 2025 los CPG La Cangrejera, Morelos, Burgos, Nuevo Pemex y Cactus proveerán 3 de cada 4 barriles, contribuyendo con 19%, 18%, 16%, 16% y 14% respectivamente. Cabe mencionar que con la finalidad de sustituir importaciones de PR, se tiene pensado producir 7.4 mbd de isobutano en los CPG Cactus y Nuevo Pemex a partir de la corriente de gas LP del Sureste. Con ello, se espera producir compuestos con elevado índice de octanaje por medio de este fraccionamiento de isobutano. Véase gráfica 34.

**Gráfica 34**  
**Producción de gas LP de PGPB y participación por Centro Procesador de Gas, 2010-2025**  
 (miles de barriles diarios)



Fuente: Pemex.

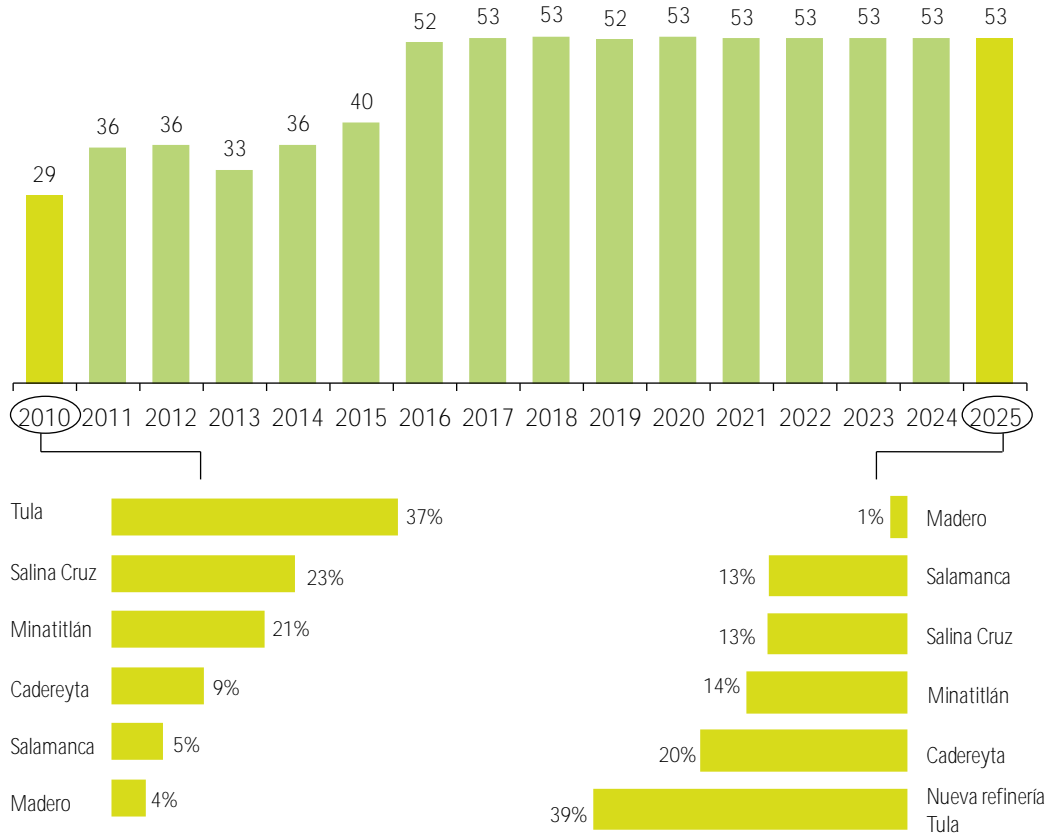
Por su parte, dentro de la necesidad de suministrar petrolíferos al menor costo y optimizar el perfil de producción del SNR, enmarcada en la ENE, Pemex definió diversas estrategias, para ampliar y reconfigurar la infraestructura del SNR. Las estrategias referidas a la ampliación de la capacidad de refinación relacionada con el gas LP fue la construcción de la nueva refinería en Tula, cuya finalidad es aprovechar los residuales de la refinería existente en esa ciudad, para lo que se requiere de infraestructura externa para suministro de gas. En este sentido, se encuentra en elaboración el trazo de un ramal del gasoducto Cactus-Guadalajara y se trabaja en la propuesta de trazos de un poliducto, así como en la definición para la ubicación de una nueva Terminal de Almacenamiento y Reparto (TAR).

PR tiene contemplado planes de expansión en infraestructura que permitirán una mayor producción de combustibles de bajo azufre, acorde a la normatividad ambiental. El escenario de inversiones contempla la modernización y ampliación de la capacidad de refinación en el SNR mediante reconfiguraciones, además de incluir un nuevo tren de refinación con aprovechamiento de residuales en Tula. Entre todos los proyectos para el desarrollo de infraestructura y mejora operativa del SNR durante 2009-2025, destacan:

- Continuidad en los trabajos de reconfiguración de Minatitlán durante 2011.
- Conclusión del proyecto de calidad de gasolinas en 2013.
- Proyecto de calidad de diesel, que inició en octubre de éste año y se estima quedará concluido en 2014.
- Terminación del proyecto de coquización de Salamanca en 2014.
- Nueva refinería Bicentenario en Tula, con tren de aprovechamiento de residuales con inicio de operaciones programado en 2016.

Por ello, se estima que con este aprovechamiento de residuales, reutilizando el combustóleo y otros residuales pesados, la refinería de Tula aporte una cuarta parte de la producción total de gas LP en PR al 2025. La refinería Cadereyta le seguirá en importancia al representar una quinta parte restante (20%), seguida de la de Tula, Minatitlán, Salina Cruz y Salamanca que en promedio aportarán 14% cada una al resto de la producción para satisfacer las necesidades internas de demanda. Véase gráfica 35.

**Gráfica 35**  
**Producción de gas LP de Pemex Refinación y participación por refinería, 2010-2025**  
 (miles de barriles diarios)



Fuente: Pemex.

#### 4.2.1 Requerimientos de inversión 2011-2025

El programa de inversiones 2011-2025 de PGPB para procesamiento y transporte de gas LP atiende a los lineamientos de la ENE y el Plan de Negocios de Pemex, en materia de inversiones que incrementen la capacidad de proceso de gas asociado y fortalezcan la red de transporte de gas LP, para asegurar el suministro del producto en condiciones de eficiencia económica, todo ello en un contexto de responsabilidad social.

En el periodo de referencia, la oferta de gas húmedo crecerá 1.7% promedio anual, de acuerdo con el escenario "10.515" de PEP. Bajo este escenario, PGPB deberá ampliar su capacidad de proceso criogénico mediante la construcción de tres nuevas plantas, dos en el CPG de La Venta, en los años 2014 y 2015, con capacidad de 200 mmpcd cada una, y una más en 2018 en el CPG Poza Rica, con capacidad de 100 mmpcd.

Se considera además que en el período 2017-2023 aumente en el CPG Arenque 100 mmpcd la capacidad de endulzamiento y criogénica, 5 mbd el fraccionamiento de líquidos y 35 toneladas diarias la recuperación de azufre. Para los nuevos desarrollos marinos de PEP, se evalúa además la posibilidad de instalar módulos de procesamiento en Golfo de México Sur, Delta del Bravo, Área Perdido, Lamprea, Sur de Burgos y Lakach.

Por lo que corresponde a la infraestructura de gas LP, el entorno futuro de mercado hará necesario contar con una infraestructura de transporte y almacenamiento que satisfaga la demanda nacional, adecúe la capacidad de transporte al nivel de oferta esperado, refuerce la capacidad de almacenamiento del sistema, e incremente la flexibilidad operativa.

Al respecto, el programa de inversión de PGPB se destinará principalmente a continuar el programa de mantenimientos integrales como el cambio de los sistemas de control en las terminales de suministro, la construcción de nuevos ductos y capacidad de almacenamiento.

Entre los principales proyectos de transporte se contempla la continuación del proyecto de gas LP Poza Rica–Altiplano. Cabe mencionar que desde mayo de 2010 entró en operación la primera fase, a través del suministro de la terminal de Atotonilco, Hidalgo. La segunda etapa considera la construcción de un ducto del CPG Poza Rica a la terminal Atotonilco, el cual iniciará operaciones en el primer trimestre de 2014.

Se considera también la construcción de nuevos libramientos en el actual ducto de 24", para evitar puntos con alta densidad poblacional, de modo que se opere con seguridad y mayor flexibilidad operativa.

Entre los principales proyectos para mejorar la capacidad de almacenamiento se encuentra la construcción de capacidad en una nueva terminal de suministro interconectada al LPG ducto, cercana a la ciudad de Guadalajara, con características similares a la actual. El proyecto se llevará a cabo mediante inversión de terceros, con inicio de operaciones para 2011.

Se considera también la construcción de almacenamiento en la terminal de Abasolo, Guanajuato, lo que permitirá fortalecer el abasto en la zona centro del país. Se estima concluir en el primer semestre de 2013, llevando a cabo desarrollos similares en las terminales de Topolobampo y Ciudad Juárez, si bien estos aún se encuentran en etapa de visualización.

El desarrollo de estos proyectos estará sujeto entre otros factores, al cumplimiento de los escenarios de oferta y demanda que los sustentan, así como la definición de su forma de financiamiento, ya que en el caso de los proyectos de transporte, se prevé disponer de esquemas que faciliten sinergias entre la inversión pública y la privada, mediante

las cuales se pueda ofrecer la infraestructura de transporte requerida para abastecer el mercado nacional de gas LP, y garantizar la seguridad energética del país.

### 4.3 Balance oferta-demanda, 2009-2025

El balance de oferta-demanda de gas LP analiza la importancia del suministro y destino del producto final al consumidor. En éste se define la estrategia que se orienta al sector sobre el uso de los recursos de manera más eficiente y equitativa para su óptimo aprovechamiento. Por medio de la combinación de las proyecciones de su oferta y demanda de gas LP se identifican las necesidades de adopción en las decisiones sobre las características sectoriales en cuanto a su estructura, disponibilidad de combustibles y estructuras esperadas de mercado de consumo final.

Se espera que la demanda futura se satisfaga con dos terceras partes de la producción de PGPB (65%) y el resto por PR (18%) así como por importaciones (17%) para los siguientes 15 años. El destino de esta demanda se concentrará en el sector residencial e industrial, consumiendo el 66% de la demanda sectorial. La región Sur-Sureste será la principal abastecedora de gas LP al representar más de dos terceras partes de la producción nacional (64%), seguida en menor medida de las regiones Noreste (25%), Centro y Centro-Occidente (con 11% en conjunto). Véase cuadro 29.

Entre 2009 y 2025, la oferta aumentará 0.3% al pasar de 289.6 a 301.7 mbd. La principal fuente de obtención de este energético será la producción nacional (90.4%), donde PGPB será el principal abastecedor de gas LP con una producción de 220 mbd al 2025, cantidad que representará el 65.2% de la oferta total de este gas. Le seguirá en importancia PR con una producción de 52.5 mbd. En ambos casos, se esperará un crecimiento en su producción en 1.2% y 4.0%, resultado del crecimiento en la oferta de gas húmedo en el sureste del país por parte de PGPB y las inversiones de PR por la entrada en operación de la reconfiguración de Minatitlán y la nueva refinería de Tula, respectivamente.

Así, al 2025 se espera una balanza comercial de gas LP deficitaria en 29.1 mbd, volumen que contrasta con el saldo también negativo proyectado del escenario de la Prospectiva de gas LP 2009-2024 (48 mbd). Este resultado será consecuencia del ligero aumento en la demanda, de la disminución esperada en las exportaciones de este combustible para dar prioridad al mercado e importaciones logísticas programadas para cubrir la demanda en el norte del país.

Este escenario de referencia considera que se importarán anualmente 48.4 mbd en promedio para todo el periodo, siendo 2018 el año con los menores requerimientos (19.8 mbd) y 2009 los de mayor volumen (80 mbd). Al 2025, se espera que las importaciones equivalgan a 10.7% de la producción nacional y 9.6% de la oferta total, representando una sexta parte de las ventas internas.

El crecimiento de la oferta nacional de gas LP cubrirá en gran parte las necesidades de la demanda interna de gas LP, al presentar una mayor tasa promedio anual de 1.7% contra 0.3% de la demanda (-6.1% de tasa media de crecimiento anual), haciendo que las importaciones presenten una tendencia decreciente, manteniéndose sólo las requeridas por logística principalmente en la región del norte del país, específicamente en Ciudad Juárez, Tijuana Topolobampo y Nuevo Laredo.

Asimismo, resalta que el sector petrolero sea el de mayor crecimiento medio anual esperado (7.8%). La comercialización de isobutano para las plantas de alquilación de PR hará aumentar la demanda de componentes de gas LP en la región Sur-Sureste, obteniendo materia prima necesaria con la finalidad de cumplir el suministro de gasolinas automotrices de alto octano a nivel nacional.

**Cuadro 30**  
**Balance nacional de gas LP, 2009-2025**  
(miles de barriles diarios)

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca 2009- 2025
<b>Origen</b>	<b>289.6</b>	<b>291.9</b>	<b>292.3</b>	<b>300.5</b>	<b>300.3</b>	<b>302.2</b>	<b>304.4</b>	<b>308.4</b>	<b>313.1</b>	<b>315.2</b>	<b>308.5</b>	<b>305.5</b>	<b>303.2</b>	<b>301.7</b>	<b>303.5</b>	<b>303.0</b>	<b>301.7</b>	<b>0.3</b>
Oferta interna	209.6	219.0	237.3	246.6	251.3	270.1	277.2	285.1	292.4	295.3	285.7	279.4	274.8	272.2	276.8	275.5	272.6	1.7
Pemex Gas y Petroquímica Básica	180.6	188.5	199.1	210.4	218.7	233.7	237.5	233.2	239.7	242.5	233.4	226.7	222.3	219.7	224.2	222.9	220.0	1.2
Pemex Refinación	28.0	28.6	35.8	36.2	32.6	36.3	39.7	51.9	52.7	52.9	52.3	52.7	52.5	52.5	52.6	52.6	52.5	4.0
Pemex Petroquímica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Pemex Exploración Producción	1.0	1.9	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Importación	80.0	72.8	55.0	53.9	49.0	32.1	27.2	23.3	20.8	19.8	22.8	26.1	28.4	29.6	26.7	27.5	29.1	-6.1
<b>Destino</b>	<b>287.8</b>	<b>292.0</b>	<b>292.3</b>	<b>300.5</b>	<b>300.3</b>	<b>302.2</b>	<b>304.4</b>	<b>308.3</b>	<b>313.1</b>	<b>315.2</b>	<b>308.5</b>	<b>305.4</b>	<b>303.2</b>	<b>301.8</b>	<b>303.5</b>	<b>302.9</b>	<b>301.7</b>	<b>0.3</b>
Demanda interna	286.7	291.8	291.6	300.2	300.0	301.5	301.6	301.5	302.0	302.1	301.0	301.4	301.0	300.1	299.9	300.0	299.7	0.3
Sector agropecuario	3.6	3.8	3.9	3.9	4.0	4.1	4.0	4.2	4.3	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.9	4.9	5.0	2.0
Sector autotransporte	25.9	22.6	20.2	18.9	17.7	17.0	16.3	15.7	15.3	15.1	15.0	15.0	14.9	14.9	14.9	14.8	14.8	-3.4
Sector industrial	27.6	29.1	29.8	30.2	30.4	30.8	31.2	31.7	32.3	32.5	32.8	33.4	33.8	34.2	34.7	35.1	35.3	1.6
Sector petrolero	4.9	5.2	8.8	19.1	20.0	21.6	22.1	21.6	22.1	22.3	20.9	20.6	19.8	18.4	17.4	16.9	16.3	7.8
Sector residencial	184.3	190.1	188.5	188.1	188.4	188.9	189.2	189.9	190.1	190.4	190.7	191.2	191.4	191.7	192.2	192.7	193.0	0.3
Sector servicios	40.4	40.8	40.4	39.9	39.5	39.1	38.7	38.3	37.9	37.5	37.1	36.8	36.5	36.1	35.9	35.6	35.3	-0.8
Exportación	1.1	0.2	0.7	0.3	0.3	0.7	2.9	6.9	11.1	13.0	7.5	4.1	2.2	1.7	3.6	3.0	2.0	3.9
<b>Variación de Inventarios *</b>	<b>1.8</b>	<b>- 0.1</b>	<b>- 0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>- 0.0</b>	<b>0.0</b>
Nota: El volumen de propano y butanos que se consume como materia prima, se incluye en el sector industrial.	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	

n.a.: no aplica.

\*Incluye diferencia estadística, empaque en ductos y barcos en tránsito.

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

**Cuadro 31**  
**Balance de gas LP de la región Noroeste, 2009-2025**  
(miles de barriles diarios)

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca 2009- 2025
<b>Origen</b>	<b>23.9</b>	<b>24.4</b>	<b>24.1</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.2</b>	<b>24.1</b>	<b>24.3</b>	<b>24.6</b>	<b>24.8</b>	<b>25.0</b>	<b>25.2</b>	<b>25.3</b>	<b>25.5</b>	<b>25.6</b>	<b>0.4</b>
Nacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Pemex Gas y Petroquímica Básica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Pemex Refinación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Pemex Petroquímica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Pemex Exploración Producción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Importación	14.8	15.7	14.5	13.5	13.5	13.1	12.7	12.5	12.5	12.3	12.5	12.7	12.8	13.0	12.7	12.8	13.7	-0.5
De otras regiones	9.1	8.7	9.6	10.5	10.5	10.9	11.3	11.6	11.7	12.0	12.0	12.1	12.1	12.2	12.6	12.7	11.9	1.7
<b>Destino</b>	<b>24.0</b>	<b>24.4</b>	<b>24.1</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>	<b>24.2</b>	<b>24.1</b>	<b>24.3</b>	<b>24.6</b>	<b>24.8</b>	<b>25.0</b>	<b>25.2</b>	<b>25.3</b>	<b>25.5</b>	<b>25.6</b>	<b>0.4</b>
Demanda interna	24.0	24.4	24.1	24.0	24.0	24.0	24.0	24.2	24.1	24.3	24.6	24.8	25.0	25.2	25.3	25.5	25.6	0.4
Sector agropecuario	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	2.4
Sector autotransporte	2.2	2.0	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	-8.6
Sector industrial	3.6	3.8	3.9	3.9	4.0	4.1	4.1	4.3	4.3	4.4	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	2.4
Sector petrolero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Sector residencial	13.5	14.1	14.0	14.1	14.2	14.3	14.3	14.5	14.5	14.6	14.6	14.7	14.8	14.8	14.9	14.9	14.9	0.6
Sector servicios	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	0.0
Exportación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A otras regiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Variación de Inventarios*</b>	<b>- 0.1</b>																	

n.a.: no aplica.

\*Incluye diferencia estadística, empaque en ductos y barcos en tránsito.

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

**Cuadro 32**  
**Balance de gas LP de la región Noreste, 2009-2025**  
(miles de barriles diarios)

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca 2009- 2025
<b>Origen</b>	<b>58.9</b>	<b>61.1</b>	<b>67.4</b>	<b>72.3</b>	<b>69.8</b>	<b>56.1</b>	<b>51.6</b>	<b>46.4</b>	<b>44.4</b>	<b>42.5</b>	<b>46.5</b>	<b>52.9</b>	<b>58.9</b>	<b>66.1</b>	<b>68.6</b>	<b>71.2</b>	<b>74.7</b>	<b>1.5</b>
Nacional	23.6	26.9	37.3	39.5	39.3	37.8	37.3	35.7	36.1	34.9	36.2	39.8	44.1	50.4	55.4	57.4	61.0	6.1
Pemex Gas y Petroquímica Básica	20.1	21.0	25.8	30.5	30.0	27.8	27.2	25.7	25.4	24.2	25.3	28.9	33.0	39.3	44.2	46.3	49.9	5.8
Pemex Refinación	3.5	4.0	9.1	9.0	9.2	10.0	10.1	10.0	10.8	10.8	10.9	11.0	11.0	11.1	11.1	11.1	11.1	7.4
Pemex Petroquímica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Pemex Exploración Producción	-	1.9	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Importación	35.3	34.2	30.1	32.9	30.5	18.3	14.3	10.7	8.3	7.5	10.3	13.1	14.8	15.7	13.3	13.9	13.7	-5.8
De otras regiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
<b>Destino</b>	<b>58.9</b>	<b>61.1</b>	<b>67.4</b>	<b>72.3</b>	<b>69.8</b>	<b>56.1</b>	<b>51.6</b>	<b>46.4</b>	<b>44.4</b>	<b>42.5</b>	<b>46.5</b>	<b>52.9</b>	<b>58.9</b>	<b>66.1</b>	<b>68.6</b>	<b>71.2</b>	<b>74.7</b>	<b>1.5</b>
Demanda interna	38.1	38.7	37.6	37.1	36.8	36.6	36.3	36.2	36.1	36.0	36.0	36.2	36.4	36.4	36.6	36.6	36.7	-0.2
Sector agropecuario	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.9	2.1
Sector autotransporte	4.5	4.0	3.4	3.3	3.1	3.0	2.9	2.7	2.7	2.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-3.6
Sector industrial	4.6	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	5.3	5.5	5.5	5.6	5.7	5.8	6.0	6.1	6.2	6.3	6.3	2.1
Sector petrolero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
Sector residencial	21.4	21.7	21.3	21.0	20.8	20.7	20.6	20.6	20.5	20.5	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.5	20.5	-0.3
Sector servicios	6.2	6.6	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.5	5.5	5.4	-0.9
Exportación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A otras regiones	20.9	22.4	29.8	35.2	33.0	19.4	15.3	10.2	8.4	6.4	10.4	16.7	22.6	29.7	32.0	34.6	38.0	3.8
<b>Variación de Inventarios*</b>	<b>0.0</b>																	

n.a.: no aplica.

\*Incluye diferencia estadística, empaque en ductos y barcos en tránsito.

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

**Cuadro 33**  
**Balance de gas LP de la región Centro-Occidente, 2009-2025**  
 (miles de barriles diarios)

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca 2009- 2025
<b>Origen</b>	<b>64.3</b>	<b>64.1</b>	<b>63.4</b>	<b>62.9</b>	<b>62.5</b>	<b>62.6</b>	<b>62.5</b>	<b>62.7</b>	<b>62.7</b>	<b>62.8</b>	<b>62.9</b>	<b>63.0</b>	<b>63.0</b>	<b>63.1</b>	<b>63.2</b>	<b>63.4</b>	<b>63.6</b>	<b>-0.1</b>
Nacional	2.0	1.5	3.8	3.8	3.7	3.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	6.9	7.0	8.2
Pemex Gas y Petroquímica Básica																		n.a.
Pemex Refinación	2.0	1.5	3.8	3.8	3.7	3.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	6.9	7.0	8.2
Pemex Petroquímica																		n.a.
Pemex Exploración Producción																		n.a.
Importación	10.4	6.9	6.0	3.6	2.6	0.7	0.2	-	-	-	-	0.3	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	-14.7
De otras regiones	52.0	55.6	53.7	55.4	56.2	57.9	55.4	55.8	55.8	55.9	56.0	55.8	55.3	55.3	55.5	55.7	55.8	0.4
<b>Destino</b>	<b>64.3</b>	<b>64.1</b>	<b>63.4</b>	<b>62.9</b>	<b>62.5</b>	<b>62.6</b>	<b>62.5</b>	<b>62.7</b>	<b>62.7</b>	<b>62.8</b>	<b>62.9</b>	<b>63.0</b>	<b>63.0</b>	<b>63.1</b>	<b>63.2</b>	<b>63.4</b>	<b>63.6</b>	<b>-0.1</b>
Demanda interna	64.3	64.1	63.4	62.9	62.5	62.6	62.5	62.7	62.7	62.8	62.9	63.0	63.0	63.1	63.2	63.4	63.6	-0.1
Sector agropecuario	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
Sector autotransporte	5.5	5.0	4.7	4.2	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	-2.6
Sector industrial	4.5	4.8	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	5.3	5.3	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7	5.7	1.5
Sector petrolero																		n.a.
Sector residencial	44.4	45.7	45.3	45.3	45.3	45.4	45.5	45.6	45.6	45.7	45.8	45.9	45.9	46.1	46.2	46.3	46.4	0.3
Sector servicios	8.8	7.4	7.2	7.1	7.0	6.9	6.8	6.7	6.6	6.6	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	6.2	-2.1
Exportación																		
A otras regiones																		
<b>Variación de Inventarios*</b>	<b>0.0</b>																	

n.a.: no aplica.

\*Incluye diferencia estadística, empaque en ductos y barcos en tránsito.

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

**Cuadro 34**  
**Balance de gas LP de la región Centro, 2009-2025**  
 (miles de barriles diarios)

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca 2009- 2025
<b>Origen</b>	<b>118.7</b>	<b>121.6</b>	<b>120.0</b>	<b>119.5</b>	<b>119.1</b>	<b>119.1</b>	<b>118.9</b>	<b>119.1</b>	<b>119.2</b>	<b>118.8</b>	<b>118.5</b>	<b>118.7</b>	<b>118.8</b>	<b>119.0</b>	<b>119.1</b>	<b>119.1</b>	<b>119.1</b>	<b>0.0</b>
Nacional	10.4	10.6	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	20.4	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	4.3
Pemex Gas y Petroquímica Básica																		n.a.
Pemex Refinación	10.4	10.6	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	20.4	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	4.3
Pemex Petroquímica																		n.a.
Pemex Exploración Producción																		n.a.
Importación																		n.a.
De otras regiones	108.3	111.0	111.6	111.1	110.7	110.7	110.5	98.7	98.9	98.4	98.2	98.4	98.4	98.5	98.7	98.8	98.7	-0.6
<b>Destino</b>	<b>118.8</b>	<b>121.6</b>	<b>120.0</b>	<b>119.5</b>	<b>119.1</b>	<b>119.1</b>	<b>118.9</b>	<b>119.1</b>	<b>119.2</b>	<b>118.8</b>	<b>118.5</b>	<b>118.7</b>	<b>118.8</b>	<b>119.0</b>	<b>119.1</b>	<b>119.1</b>	<b>119.1</b>	<b>0.0</b>
Demanda interna	118.8	121.6	120.0	119.5	119.1	119.1	118.9	119.1	119.2	118.8	118.5	118.7	118.7	118.8	119.0	119.1	119.1	0.0
Sector agropecuario	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	2.5
Sector autotransporte	10.7	8.9	7.7	7.4	7.0	6.9	6.7	6.6	6.4	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.2	6.2	-3.4
Sector industrial	13.0	13.7	14.1	14.3	14.4	14.5	14.6	14.8	15.3	15.1	15.1	15.3	15.5	15.6	15.8	16.0	16.1	1.3
Sector petrolero																		n.a.
Sector residencial	78.8	81.4	80.7	80.5	80.6	80.8	80.9	81.1	81.2	81.3	81.3	81.5	81.5	81.6	81.8	81.9	82.0	0.2
Sector servicios	15.8	17.1	17.0	16.8	16.6	16.4	16.2	16.0	15.7	15.5	15.2	15.0	14.8	14.6	14.5	14.3	14.1	-0.7
Exportación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.a.
A otras regiones																		n.a.
<b>Variación de Inventarios*</b>	<b>-0.1</b>																	<b>n.a.</b>

n.a.: no aplica

\*Incluye diferencia estadística, empaque en ductos y barcos en tránsito.

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

**Cuadro 35**  
**Balance de gas LP de la región Sur-Sureste, 2009-2025**  
**(miles de barriles diarios)**

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	tmca 2009- 2025
<b>Origen</b>	<b>193.1</b>	<b>196.0</b>	<b>192.2</b>	<b>198.9</b>	<b>202.2</b>	<b>220.0</b>	<b>224.5</b>	<b>222.2</b>	<b>229.0</b>	<b>233.1</b>	<b>222.3</b>	<b>212.3</b>	<b>203.5</b>	<b>194.5</b>	<b>194.1</b>	<b>190.9</b>	<b>185.2</b>	<b>-0.3</b>
Nacional	173.5	180.0	187.9	194.9	199.9	220.0	224.5	222.2	229.0	233.1	222.3	212.3	203.5	194.4	194.1	190.8	184.3	0.4
Pemex Gas y Petroquímica Básica	160.4	167.5	173.3	179.9	188.6	205.9	210.3	207.5	214.4	218.3	208.1	197.8	189.3	180.3	180.0	176.6	170.1	0.4
Pemex Refinación	12.1	12.5	14.6	15.1	11.2	14.0	14.2	14.6	14.6	14.8	14.1	14.5	14.2	14.1	14.1	14.2	14.2	1.0
Pemex Petroquímica																		n.a.
Pemex Exploración y Producción	1.0																	n.a.
Importación	19.6	16.0	4.3	3.9	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.1	0.9	-17.5
De otras regiones																		n.a.
<b>Destino</b>	<b>191.1</b>	<b>196.1</b>	<b>192.2</b>	<b>198.8</b>	<b>202.2</b>	<b>220.0</b>	<b>224.5</b>	<b>222.1</b>	<b>229.0</b>	<b>233.1</b>	<b>222.3</b>	<b>212.3</b>	<b>203.5</b>	<b>194.5</b>	<b>194.1</b>	<b>190.9</b>	<b>185.2</b>	<b>-0.2</b>
Demanda interna	41.5	43.0	46.4	56.7	57.6	59.2	59.8	59.3	59.9	60.2	58.9	58.7	57.9	56.6	55.7	55.3	54.7	1.7
Sector agropecuario	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.9
Sector autotransporte	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	-2.6
Sector industrial	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	0.2
Sector petrolero	4.9	5.2	8.8	19.1	20.0	21.6	22.1	21.6	22.1	22.3	20.9	20.6	19.8	18.4	17.4	16.9	16.3	7.8
Sector residencial	26.2	27.3	27.2	27.3	27.5	27.7	27.9	28.1	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	0.7
Sector servicios	5.6	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	-0.1
Exportación	1.1	0.2	0.7	0.3	0.3	0.7	2.9	6.9	11.1	13.0	7.5	4.1	2.2	1.7	3.6	3.0	2.0	3.9
A otras regiones	148.5	152.9	145.1	141.8	144.3	160.1	161.9	155.9	158.0	159.9	155.8	149.5	143.3	136.3	134.9	132.6	128.5	-0.9
<b>Variación de Inventarios*</b>	<b>2.1</b>	<b>-0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

n.a.: no aplica.

\*Incluye diferencia estadística, empaque en ductos y barcos en tránsito.

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

### Escenarios alternativos del balance nacional de gas LP 2009-2025

A continuación, se muestran las diferentes combinaciones de oferta y demanda de gas LP ante un crecimiento moderado y alto por parte de la demanda. En estos, se resalta la autosuficiencia o dependencia externa del combustible ante variaciones en el consumo y su impacto en términos del suministro y destino.

#### Escenario demanda moderada – producción media

El balance nacional de este escenario combina la oferta disponible con menores requerimientos del mercado. De presentarse esta combinación, las importaciones disminuirían de forma más rápida (7.7% de tasa media anual) haciendo que la producción nacional solviera las necesidades internas de demanda (principalmente del sector residencial y servicios que demandarán tres cuartas partes del total) y exista un remanente en las exportaciones haciéndolas crecer en 12.3%. Véase cuadro 36.

**Cuadro 36**  
**Balance nacional de gas LP, 2009-2025**  
**Escenario Demanda moderada- Producción media**  
**(miles de barriles diarios)**

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Imca 2009-2025
<b>Origen</b>	<b>289.6</b>	<b>291.9</b>	<b>291.8</b>	<b>299.3</b>	<b>298.3</b>	<b>300.0</b>	<b>302.3</b>	<b>306.4</b>	<b>311.0</b>	<b>313.0</b>	<b>305.6</b>	<b>301.3</b>	<b>298.2</b>	<b>296.0</b>	<b>298.2</b>	<b>297.1</b>	<b>294.9</b>	<b>0.1</b>
Oferta interna	209.6	219.0	237.3	246.6	251.3	270.1	277.2	285.1	292.4	295.3	285.7	279.4	274.8	272.2	276.8	275.5	272.6	1.7
Pemex Gas y Petroquímica Básica	180.6	188.5	199.1	210.4	218.7	233.7	237.5	233.2	239.7	242.5	233.4	226.7	222.3	219.7	224.2	222.9	220.0	1.2
Pemex Refinación	28.0	28.6	35.8	36.2	32.6	36.3	39.7	51.9	52.7	52.9	52.3	52.7	52.5	52.5	52.6	52.6	52.5	4.0
Pemex Petroquímica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pemex Exploración Producción	1.0	1.9	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importación	80.0	72.8	54.5	52.6	47.0	29.9	25.2	21.2	18.7	17.7	19.9	21.9	23.4	23.8	21.4	21.6	22.4	-7.7
<b>Destino</b>	<b>287.8</b>	<b>292.0</b>	<b>291.8</b>	<b>299.2</b>	<b>298.3</b>	<b>300.0</b>	<b>302.3</b>	<b>306.3</b>	<b>311.1</b>	<b>313.0</b>	<b>305.6</b>	<b>301.3</b>	<b>298.2</b>	<b>296.0</b>	<b>298.2</b>	<b>297.1</b>	<b>294.9</b>	<b>0.2</b>
Demanda interna	286.7	291.8	291.1	298.9	298.0	298.7	297.9	297.0	296.7	295.9	293.9	293.5	292.3	290.6	289.7	289.0	288.0	0.0
Sector agropecuario	3.6	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.1	4.2	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.8	4.7	4.8	1.8
Sector autotransporte	25.9	22.7	20.1	18.7	17.5	16.7	15.9	15.2	14.6	14.2	14.0	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.2	-4.1
Sector industrial	27.6	29.1	29.6	29.8	29.8	29.9	30.0	30.2	30.4	30.3	30.4	30.6	30.8	30.8	31.0	31.1	31.0	0.7
Sector petrolero	4.9	5.2	8.8	19.1	20.0	21.6	22.1	21.6	22.1	22.3	20.9	20.6	19.8	18.4	17.4	16.9	16.3	7.8
Sector residencial	184.3	190.1	188.2	187.5	187.4	187.6	187.5	187.9	187.8	187.8	187.7	187.8	187.7	187.8	187.9	188.1	188.0	0.1
Sector servicios	40.4	40.8	40.4	39.8	39.4	38.9	38.4	38.0	37.5	37.1	36.7	36.3	35.9	35.5	35.2	34.9	34.6	-1.0
Exportación	1.1	0.2	0.7	0.3	0.3	1.3	4.4	9.3	14.4	17.1	11.6	7.8	5.9	5.4	8.5	8.1	7.0	12.3
<b>Variación de Inventarios *</b>	<b>1.8</b>	<b>-0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

Nota: El volumen de propano y butanos que se consume como materia prima, se incluye en el sector

n.a.: no aplica.

\*Incluye diferencia estadística, empaque en ductos y barcos en tránsito.

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

### Escenario demanda alta – producción media

Este escenario muestra una disponibilidad menor del combustible ante el nivel más alto de la demanda de gas LP. Bajo este balance, se prevén mayores requerimientos de importación, (a pesar de que su tendencia anual disminuya 4.4%) representando una octava parte de la oferta (12%). La demanda interna de gas LP crecerá a un ritmo de 0.5%, alcanzando 311.4 mbd al 2025, impulsado principalmente por la demanda del sector petrolero e industrial, haciendo que 5 de cada 8 barriles demandados se destinen a estos sectores. Véase cuadro 37.

**Cuadro 37**  
**Balance nacional de gas LP, 2009-2025**  
**Escenario Demanda alta- Producción media**  
**(miles de barriles diarios)**

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Imca 2009-2025
<b>Origen</b>	<b>289.6</b>	<b>291.9</b>	<b>293.1</b>	<b>302.2</b>	<b>302.6</b>	<b>304.8</b>	<b>306.9</b>	<b>310.8</b>	<b>315.3</b>	<b>317.5</b>	<b>312.2</b>	<b>310.5</b>	<b>309.8</b>	<b>309.6</b>	<b>310.6</b>	<b>311.1</b>	<b>311.4</b>	<b>0.5</b>
Oferta interna	209.6	219.0	237.3	246.6	251.3	270.1	277.2	285.1	292.4	295.3	285.7	279.4	274.8	272.2	276.8	275.5	272.6	1.7
Pemex Gas y Petroquímica Básica	180.6	188.5	199.1	210.4	218.7	233.7	237.5	233.2	239.7	242.5	233.4	226.7	222.3	219.7	224.2	222.9	220.0	1.2
Pemex Refinación	28.0	28.6	35.8	36.2	32.6	36.3	39.7	51.9	52.7	52.9	52.3	52.7	52.5	52.5	52.6	52.6	52.5	4.0
Pemex Petroquímica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pemex Exploración Producción	1.0	1.9	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importación	80.0	72.8	55.8	55.6	51.3	34.7	29.8	25.7	23.0	22.2	26.5	31.0	35.0	37.5	33.8	35.6	38.8	-4.4
<b>Destino</b>	<b>287.8</b>	<b>292.0</b>	<b>293.1</b>	<b>302.2</b>	<b>302.6</b>	<b>304.8</b>	<b>306.9</b>	<b>310.8</b>	<b>315.3</b>	<b>317.5</b>	<b>312.2</b>	<b>310.4</b>	<b>309.9</b>	<b>309.6</b>	<b>310.6</b>	<b>311.1</b>	<b>311.4</b>	<b>0.5</b>
Demanda interna	286.7	291.8	292.5	301.9	302.3	304.5	305.3	305.9	307.3	308.2	307.9	309.1	309.5	309.3	309.9	310.7	311.1	0.5
Sector agropecuario	3.6	3.8	3.9	4.0	4.1	4.1	4.1	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.9	5.0	5.3	5.3	5.4	2.5
Sector autotransporte	25.9	22.6	20.3	19.1	18.0	17.3	16.8	16.3	16.1	16.0	16.0	16.1	16.1	16.2	16.2	16.2	16.1	-2.9
Sector industrial	27.6	29.1	30.1	30.7	31.2	31.8	32.4	33.2	34.0	34.5	35.1	35.9	36.7	37.4	38.2	38.9	39.5	2.3
Sector petrolero	4.9	5.2	8.8	19.1	20.0	21.6	22.1	21.6	22.1	22.3	20.9	20.6	19.8	18.4	17.4	16.9	16.3	7.8
Sector residencial	184.3	190.1	188.9	188.9	189.4	190.3	190.9	191.9	192.4	193.1	193.6	194.4	194.9	195.6	196.3	197.1	197.7	0.4
Sector servicios	40.4	40.8	40.5	40.1	39.7	39.4	39.0	38.7	38.3	37.9	37.6	37.3	37.1	36.8	36.6	36.3	36.1	-0.7
Exportación	1.1	0.2	0.6	0.3	0.3	0.3	1.7	4.8	8.0	9.3	4.3	1.3	0.4	0.3	0.7	0.3	0.3	-7.7
<b>Variación de Inventarios *</b>	<b>1.8</b>	<b>-0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

Nota: El volumen de propano y butanos que se consume como materia prima, se incluye en el sector

n.a.: no aplica.

\*Incluye diferencia estadística, empaque en ductos y barcos en tránsito.

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

# Metodología para la determinación de la demanda de gas LP

La demanda de energía está en función de las necesidades energéticas de los consumidores por lo que son las actividades económicas las que de forma agregada determinan su consumo nacional. Estas actividades son regidas por la dinámica de precios y las expectativas del PIB. Los consumidores tienden a reducir el consumo de energía cuando se presenta un incremento de precios, pero si los ingresos crecen, encuentran nuevos usos para los servicios energéticos, que tienen como resultado un consumo más alto.

## Determinación del consumo histórico de gas LP por estado y sector

Las ventas de gas LP a nivel regional y sectorial, primer insumo de los modelos de estimación, contempla información trimestral de distribuidoras, proveniente de la DGGLP, obteniendo el consumo por sector de uso final. Posteriormente, se incorporan las compras realizadas a PGPB obteniendo el origen y destino por medio de la ubicación de la Terminal de Distribución. El producto de esta información son las ventas internas realizadas por PGPB.

Con esta información, se integra una base de datos histórica que representan las ventas internas de gas LP, permitiendo segmentar los consumos estatales y sectoriales por uso final, para finalmente ser insumo de información en los modelos a estimar.

## Sectores residencial, servicios y agropecuario

Los determinantes básicos de la demanda de estos sectores son: las necesidades energéticas (medidas por medio del ingreso regional disponible), eficiencia e intensidad de uso en equipos de aprovechamiento, sustitución de otros combustibles y la variación de temperaturas<sup>32</sup>. La demanda de gas LP en el sector residencial es la resultante de la proyección de la demanda total de combustibles (gas LP, gas natural y leña) y las proyecciones independientes de gas natural y leña.

En cuanto a la eficiencia e intensidad de uso de equipos, éste simula el parque de calentadores de agua, estufas y hornos de microondas. Las fuentes de información en son los fabricantes de equipos, CONUEE, EIA, NOM e información estadística de INEGI. Teniendo el parque y tipo por edad y sus respectivas eficiencias promedio de equipo nuevo, se calculan las eficiencias medias anuales por edad del parque. Con ello, se estiman los factores de eficiencia derivados del ahorro de calentadores de agua (convencionales y solares), ahorro por encendido electrónico en estufas y el desplazamiento de gas por el uso de hornos de microondas. Estos factores, al combinarse y convertir el resultado en un número índice, dan origen al factor de eficiencia compuesto del sector residencial.

Dentro de la sustitución por otros combustibles, la penetración de gas natural es estimada para cada una de las Zonas Geográficas con curvas que simulan patrones de introducción de tecnologías nuevas (estilo *Gompertz*). Estas curvas representan la penetración del gas natural en el mercado de combustibles residenciales. La introducción de gas natural es lenta para llegar después a un nivel de maduración. Por su parte, la estimación de la leña considera el porcentaje de hogares que usan gas para cocinar (dato censal) y el grado de urbanización por estado. La sustitución depende del ingreso familiar, el costo de recolección y el precio de gas LP.

Por su parte, se estima el impacto de las variaciones estacionales en la demanda de gas LP, por medio de un conteo estatal de los días de calefacción (días en que el promedio entre la temperatura máxima y mínima observada es menor que 15°C). Los resultados muestran una correlación positiva entre la demanda de combustibles y la variación estacional de las temperaturas.

La especificación econométrica del modelo, por medio de SUR, para estimar la demanda de gas LP en el sector residencial es de la siguiente forma:

---

<sup>32</sup> Para este ejercicio de estimación, no se incluyeron los precios del gas LP por problemas de significancia estadística y magnitud de los coeficientes estimados en la elasticidad precio de la demanda.

$$\ln\left(\left(GNR_{it} + LPR_{it}\right) * FE_t + LAR_{it}\right) = \alpha_i + \beta_1 * \ln(PIB_{it}) + \beta_2 * \ln(TP15_{it}) + \varepsilon_{it}$$

donde:

$GNR_{it}$  = Demanda regional de gas natural, sector residencial.

$LPR_{it}$  = Demanda regional de gas LP, sector residencial.

$FE_t$  = Factor de eficiencia que, multiplicado por el volumen de combustibles demandado, expresa la demanda en términos de unidades de servicio al consumidor.

$LAR_{it}$  = Demanda regional de leña, sector residencial.

$PIB_{it}$  = Producto interno bruto regional.

$TP15_{it}$  = Días de calefacción (temperatura promedio diaria menor a 15°C).

$\varepsilon$  = Término de error.

$i$  = Subíndice de región (Noroeste, Noreste, Centro-Occidente, Centro y Sur-Sureste).

$t$  = Subíndice de periodo.

Para determinar la relación de hogares que usan gas LP o gas natural en el sector residencial se empleó un modelo clásico de mínimos cuadrados ordinarios con la siguiente especificación:

$$\ln(GAS)_{it} = \beta * \ln(URB)_{it} + \delta_i * (D)_i + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$GAS_{it}$  = % de hogares que utiliza gas LP o gas natural.

$URB_{it}$  = % de la población estatal que vive en poblaciones con más de 2,500 habitantes (zonas urbanas).

$D_{it}$  = Variable dicotómica correspondiente a la entidad federativa.

$\varepsilon$  = Término de error.

$i$  = Subíndice de entidad federativa.

$t$  = Subíndice de periodo.

Con esta estimación, en combinación con las previsiones de crecimiento de la población de CONAPO, se calcula el número de hogares que utiliza leña.

Para el caso del sector servicios, la especificación econométrica del modelo es de la siguiente forma:

$$\ln((GNS_{it} + LPS_{it}) * FES_t) = \alpha_i + \beta_1 * \ln(PIBS_{it}) + \varepsilon_{it}$$

Donde:

GNS<sub>it</sub> = Demanda regional de gas natural, sector servicios.

LPS<sub>it</sub> = Demanda regional de gas LP, sector servicios.

FES<sub>t</sub> = Factor de eficiencia que multiplicado por el volumen, expresa la demanda en términos de unidades de servicio al consumidor.

PIBS<sub>it</sub> = Producto interno bruto regional del sector servicios.

ε = Término de error.

i = Subíndice de región (Noroeste, Noreste, Centro-Occidente, Centro y Sur-Sureste).

t = Subíndice de periodo.

Con base en los resultados mostrados en el cuadro 1, los coeficientes obtenidos del modelo del sector residencial muestran una elasticidad ingreso de la demanda para los combustibles del sector de 0.19%, es decir, a medida que aumenta el ingreso del consumidor en 1% la demanda de combustibles aumentará 0.19%. Por otro lado, al aumentar los días de calefacción en 1%, la demanda de combustibles aumentará en 0.02%. Véase cuadro 1.

**Cuadro 38**  
Resultados del modelo de demanda conjunta de gas natural, gas LP y leña para el sector residencial

Variable	Coefficientes comunes	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste
PIB	0.19					
Estadístico t	9.12					
TP15	0.02					
Estadístico t	3.07					
Intercepto		3.11	3.78	4.23	4.55	4.48
Estadístico t		22.51	25.04	27.69	26.38	29.30

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

Para el caso del sector servicios, se incluyó un factor de eficiencia similar al planteado en el residencial, pero únicamente abarcando equipos de calentamiento de agua convencionales y solares. Los resultados del modelo muestran una elasticidad-ingreso de 0.27%, lo que se traduce en que ante un aumento del valor agregado del sector de 1% la demanda de combustibles se incrementará en 0.27% (véase cuadro 2).

**Cuadro 39**  
**Coefficientes de estimación del modelo de la demanda conjunta de gas LP y gas natural, sector servicios**

Variable	Coefficientes comunes	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste
PIBS	0.27					
Estadístico t	3.34					
Intercepto		1.25	2.10	1.74	2.41	1.43
Estadístico t		2.45	3.73	3.04	3.80	2.57

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

### Sector Industrial

La especificación econométrica del modelo, por medio de SUR, para estimar la demanda de gas LP en el sector industrial es de la siguiente forma:

$$\ln(LP_{it}) = \alpha_i + \beta_1 * \ln(PIBI_{it}) + \beta_2 * \ln(PGLP_{t-1} / PDI_{t-1}) + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$LP_{it}$  = Demanda regional de gas LP, sector industrial.

$PIBI_{it}$  = Producto Interno Bruto Industrial regional.

$PGLP_t/PDI_t$  = Precio relativo del gas LP con respecto al diesel

$\varepsilon$  = Término de error.

$i$  = Subíndice de región (Noroeste, Noreste, Centro-Occidente, Centro y Sur-Sureste).

$t$  = Subíndice de periodo.

Los resultados obtenidos, se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 40**  
**Coefficientes de estimación del modelo de la demanda de gas LP, sector industrial**

Variable	Coefficientes comunes	Noroeste	Noreste	Centro-Occidente	Centro	Sur-Sureste
PIBI	0.87					
Estadístico t	7.92					
PGLP/PDI	-0.13					
Estadístico t	-1.79					
Intercepto		-3.48	-3.74	-3.92	-3.03	-4.98
Estadístico t		-5.95	-5.44	-5.83	-4.35	-7.39

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

La elasticidad ingreso estimada del modelo fue de 0.87%, lo que significa que ante un aumento del PIB industrial en 1% la demanda de gas LP se incrementará en 0.87%, lo cual indica que el valor agregado en el sector industrial es el principal impulsor de la demanda industrial de gas LP, mientras que la elasticidad precio obtenida fue de -0.13%, lo cual demuestra que a medida que el precio relativo del gas LP con respecto al diesel baje en 1%, la demanda de gas LP aumentará en 0.13%.

### Sector Autotransporte

La proyección de la demanda de gas LP del sector autotransporte se elabora en conjunto con de gasolina, diesel, GNC y electricidad. Además de considerarse el crecimiento económico y la variación de los precios de los distintos combustibles en la evolución de la demanda futura, se evalúan los costos relativos y se comparan las eficiencias de las diferentes modalidades de transporte a diferentes tecnologías.

El objetivo es estimar el efecto que el crecimiento del parque vehicular, su composición y la intensidad de su uso, así como el avance tecnológico en las eficiencias tendrán en el consumo de los diferentes combustibles considerados en la proyección. El pronóstico se divide en 5 módulos que se explican a continuación

### Demanda kilómetros-pasajero y kilómetros-tonelada

A través de un modelo microeconómico de optimización, se representa la estructura de preferencias que los agentes económicos tienen sobre cada una de las distintas modalidades de autotransporte disponibles en cada región del país. Se supone que los agentes económicos eligen la cantidad de kilómetros-pasajero y kilómetros-tonelada que maximiza su utilidad o beneficio, dado su presupuesto destinado a transporte como restricción.

La estructura de preferencias se representa a través de un árbol de utilidad con funciones CES (función de utilidad de elasticidad de sustitución constante, por sus siglas en inglés), con la siguiente especificación:

$$\omega_n = \left\{ \sum_{j \in i} \left[ \alpha_{n+1,j}^{1/\sigma_{n,i}} x_{n+1,j}^{\sigma_{n,i}/(\sigma_{n,i}-1)} \right] \right\}^{\sigma_{n,i}/(\sigma_{n,i}-1)}$$

Sujeto a:

$$Y_n = \sum_{j \in i} (p_{n,j} x_{n,j})$$

Donde:

- $\omega$  = Índice de utilidad o beneficio
- $Y_n$  = Ingreso dedicado al transporte
- $p_{n,j}$  = Índice de costo de manejo
- $n$  = Elasticidad de sustitución
- $n, j$  = Parámetro de asignación óptima del gasto
- $x_{n,j}$  = Demanda de transporte óptima
- $i$  = Subíndice de grupo de modalidades transporte (o ramas) en cada nivel de optimización
- $j$  = Subíndice de modalidad de transporte perteneciente a un grupo o rama de modalidades de transporte
- $n$  = Subíndice que indica el nivel en el árbol de utilidad o beneficio

Durante el periodo de proyección, la demanda de viaje se verá afectada por los escenarios de crecimiento del ingreso y de los precios de los combustibles, por las variaciones en los costos y precios de los vehículos, la elasticidad-ingreso, la elasticidad-precio y la evolución esperada en los rendimientos de combustible en el parque vehicular.

El escenario de crecimiento económico determina el nivel gasto o presupuesto que destina al autotransporte, y en conjunto con los costos, las estimaciones de las elasticidades precio, eficiencias, ingreso y sustitución se determina la demanda de transporte de cada año.

## Parque Vehicular

Con información estadística del parque vehicular histórico se integran bases de datos regionales para estimar la demanda de transporte y sirva para calibrar el modelo de optimización del primer módulo. Dichas bases contienen información de vehículos por clase, combustible y uso. La proyección de la demanda de transporte resultante por región sirve para pronosticar la cantidad de vehículos necesarios para cubrir los requerimientos de transporte.

En el módulo se realiza un ejercicio de simulación de la 'chatarización' de cada una de las categorías de vehículos que componen el parque, esto con el objeto de determinar el parque sobreviviente de cada uno de los años de la proyección. La diferencia entre el parque sobreviviente y el parque requerido permite estimar los vehículos que se adicionarán cada año. La tecnología de los vehículos adicionales se establece por medio del factor de penetración obtenido en el módulo 4.

## Eficiencias

Se estiman los rendimientos (kilómetro-litro) que se supone tendrán cada una de las categorías de transporte en promedio. Se revisa información histórica de eficiencias en vehículos nuevos, y con un ejercicio de simulación se determina la pérdida de eficiencia por desgaste que pueda tener cada tipo de vehículo según su edad. Las expectativas de organismos como CONUEE, EPA, EIA e IMP permiten la construcción de escenarios de las eficiencias para vehículos nuevos en cada uno de los años del periodo prospectivo.

## Elección Tecnológica

Con un modelo financiero se representa la decisión de los agentes económicos por vehículos a gasolina o a determinada tecnología alternativa, como puede ser gas LP. La información considerada en la decisión son los costos de conversión y/o costos adicionales, los rendimientos en kilómetros, los escenarios de precios y la disponibilidad (del combustible y de la tecnología).

El cálculo realizado da como resultado los kilómetros mínimos de recuperación de la inversión en la tecnología alternativa. El cálculo se compara contra el promedio de recorridos de toda la clase del vehículo en cuestión, de ésta manera se establece la probable penetración de la tecnología en el total de los vehículos adicionales en cada clase.

## Consumo de combustibles

Finalmente se conjunta el pronóstico de parque vehicular, intensidad de uso y del escenario de eficiencias en cada categoría de vehículo, para conocer la cantidad de combustible necesaria para suplir la demanda de transporte pronosticada:

$$Cs = \sum_{EC,i} Stock_{EC,i} \cdot Uso_{EC,i} \cdot Efp_{EC,i}$$

Donde:

$Cs$	=	Consumo de combustible
$Stock_{EC,i}$	=	Parque vehicular por edad y categoría
$Uso_{EC,i}$	=	Intensidad de uso vehicular (kilómetros por categoría)
$Efp_{EC,i}$	=	Eficiencia promedio vehicular



## Glosario de la industria de gas LP

Almacenamiento	La actividad de recibir y depositar gas LP mediante una planta para depósito o planta de suministro, de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables que garanticen su seguridad.
Autotanque	Vehículo que en su chasis tiene instalado de manera permanente, un recipiente para contener gas LP, con una capacidad máxima de 25,000 litros, para suministrar el combustible exclusivamente a recipientes no transportables en instalaciones de aprovechamiento y a estaciones de gas LP para carburación a través del sistema de trasiego. Son conocidos como pipas.
Biomasa	Material orgánico no fósil de origen biológico que puede ser usado como combustible para la generación de calor. Incorpora principalmente al bagazo de caña, el carbón vegetal y la madera, incluyendo sus residuos.
Bodega de distribución	Establecimiento destinado a la distribución de gas LP exclusivamente en recipientes portátiles, para su envío a usuarios finales o en su caso, para venta directa a usuarios finales.
Buquetanque	Embarcación con uno o varios tanques de almacenamiento fijos, que se utiliza para el transporte de gas LP por vía marítima.
Butano	Al igual que el propano, se obtiene por fraccionamiento de los líquidos del gas natural, de los condensados y de algunos procesos de refinación, como la destilación atmosférica del petróleo crudo, la desintegración catalítica y la reformación de naftas. Se licúa fácilmente a la temperatura ambiente (a 37.8° C de temperatura se licúa a 3.51 atmósferas de presión), por lo cual en su estado líquido se vaporiza fácilmente. En los climas cálidos o templados (más no en los fríos) se utiliza mezclado con el propano para formar el gas licuado del petróleo, usado en México como combustible principalmente doméstico.
Cabotaje	En términos navales, se refiere a la navegación de una embarcación entre distintos puertos sin alejarse de la costa.
Calentador	Aparato o equipo que conduce calor a los líquidos, mediante el quemado de algún combustible líquido (combustóleo, gasóleo industrial, etc.) o gaseoso (gas de refinera, gas combustible, etc.) y en algunos casos sólido fluidizado (coque fluidizado, etc.) o, para algunos de los calentadores pequeños y de uso doméstico, mediante resistencias eléctricas.
Capacidad de refinación	Se refiere a la capacidad por día de operación, no a la capacidad por día calendario. La capacidad por día de operación de una planta es el volumen máximo que puede procesar trabajando sin interrupción, en tanto que la capacidad por día calendario considera los paros normalmente exigidos por el mantenimiento y otras causas.

Carrotanque	Recipiente diseñado para trabajar a presión o en condiciones atmosféricas, montado sobre una plataforma o directamente sobre ruedas para transportarlo sobre rieles.
Centro Procesador de Gas	Instalación de Pemex Gas y Petroquímica Básica en la que se lleva a cabo el endulzamiento del gas amargo y el procesamiento del gas dulce resultante, para la extracción, mediante procesos criogénicos y de fraccionamiento, de los hidrocarburos líquidos contenidos en el gas natural, obteniendo entre otros productos, aquellos que forman el gas LP.
Cilindros	Nombre común usado para referirse a cualquier envase de gas LP transportable, -usualmente metálico- que independientemente de su capacidad, permite el manejo manual del combustible.
Condensados	Hidrocarburos líquidos del gas natural amargo, que se recuperan en instalaciones de separación en los campos productores de gas asociado y no asociado, para obtener gas LP y otros productos. Incluyen hidrocarburos líquidos recuperados de gasoductos, los cuales se forman por condensación durante el transporte del gas natural.
Consumo energético	Consumo de producto tales como gasolinas, gas natural, diesel, gas licuado, electricidad, combustóleo, querosenos, etc. que tienen como fin generar calor o energía, para uso en transporte, industrial o doméstico.
Consumo no energético	Consumo de productos tales como gasolinas, gas natural, diesel, gas licuado, electricidad, combustóleo, querosenos, etc. para uso como materia prima en procesos.
Consumo propio (autoconsumo)	Consumo de energía para producir energía primaria y/o secundaria que el propio sector utiliza para su funcionamiento, por ejemplo, el uso de gasolina y diesel que requieren los motores.
Diáfano	Fracción líquida del petróleo obtenida por destilación atmosférica, mezcla de hidrocarburos alifáticos, olefinicos, nafténicos y aromáticos. Se conoció también como querosina, petróleo diáfano y aceite para lámparas. Este producto se elaboró en PR hasta mayo de 1997. Se utilizó, básicamente, como combustible para estufas, lámparas, calefacción doméstica y en algunas industrias. Se consumía en panaderías, baños públicos, hoteles y hospitales.
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.
Ductos o lpg-ductos	Sistemas de tuberías utilizados para el transporte de gas LP, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas.
Equipos de aprovechamiento o de consumo de gas LP	Los equipos, máquinas, aparatos o dispositivos industriales, comerciales o residenciales, que utilizan gas LP como combustible.
Estación de compresión	Estación localizada cada 60 km. u 80 km. a lo largo de un gasoducto y su operación consiste en recomprimir el gas para mantener su presión y flujos especificados.

Estación de gas LP para carburación	Sistema de almacenamiento en contenedores destinados exclusivamente a entregar gas LP para su uso en carburación de vehículos.
Fraccionamiento de líquidos	Proceso mediante el cual se separan por destilación los condensados y los líquidos del gas, para obtener principalmente gas LP y gasolina.
Gas ácido	Compuesto que se encuentra ocasionalmente presente en el gas natural, como el ácido sulfhídrico y el bióxido de carbono, otorgándole peculiaridades ácidas por sus características físicas y propiedades químicas.
Gas amargo	Gas natural al que no se le han eliminado los gases ácidos, como el ácido sulfhídrico (H <sub>2</sub> S) y dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).
Gas asociado	Gas natural mezclado con el petróleo crudo en los yacimientos de extracción.
Gas dulce	Gas natural libre de gases ácidos, presente en algunos yacimientos de gas no asociado o que ha sido tratado en plantas endulzadoras.
Gas licuado de petróleo	Gas que resulta de la mezcla de propano y butano. Se obtiene durante el fraccionamiento de los líquidos del gas o durante el fraccionamiento de los líquidos de refinería. Fracción más ligera del petróleo crudo utilizado para uso doméstico y para carburación.
Gas LP carburante	Nombre otorgado al gas LP usado en los vehículos con motor de combustión interna.
Gas natural	Mezcla gaseosa que se extrae asociada con el petróleo o de los yacimientos que son únicamente de gas. Sus componentes principales en orden decreciente de cantidad son el metano, etano, propano, butanos, pentanos y hexanos. Cuando se extrae de los pozos, generalmente contiene ácido sulfhídrico, mercaptanos, bióxido de carbono y vapor de agua como impurezas. Las impurezas se eliminan en las plantas de tratamiento de gas, mediante el uso de solventes o adsorbentes. Para poderse comprimir y transportar a grandes distancias es conveniente separar los componentes más pesados, como el hexano, pentano, butanos y propano y en ocasiones el etano, dando lugar estos últimos a las gasolinas naturales o a los líquidos del gas natural, para lo cual se utilizan los procesos de absorción o criogénicos.
Gas natural húmedo	Término usado para referirse al gas natural con una concentración de líquidos recuperables más pesados que el metano. Una vez que estos líquidos han sido retirados del metano, se obtiene el gas natural seco.
Gas natural licuado	Gas natural compuesto principalmente por metano, que ha sido licuado a través de un proceso de compresión y enfriamiento para facilitar su transporte y almacenamiento en grandes volúmenes.
Gas natural seco	Término usado para denominar al gas natural que contiene cantidades menores de hidrocarburos más pesados que el metano.

Gas no asociado	Gas natural que no se encuentra mezclado con el petróleo crudo en los yacimientos, conformado preferentemente por metano.
Hidrocarburo	Compuesto orgánico formado únicamente por átomos de hidrógeno y carbono.
Isobutano	Se obtiene al igual que el butano normal, del fraccionamiento de los líquidos y condensados del gas natural y de algunos procesos de refinación. Se utiliza en la elaboración de gasolinas, se añade como oxigenante a las gasolinas oxigenadas o reformuladas.
Licuefacción	Proceso en el que un gas se somete a temperaturas bajas y presiones altas produciendo con esto un líquido.
Líquidos del gas	Hidrocarburos extraídos del gas natural en plantas criogénicas o de absorción. Incluyen propano, butano y componentes más pesados. Mientras que el propano y el butano son gases que requieren presiones o temperaturas diferentes de las ambientales para pasar a fase líquida, los hidrocarburos restantes, como los pentanos y más pesados, son líquidos en condiciones ambientales.
Mercado de referencia	Mercado que por su magnitud e importancia para el intercambio comercial, se considera en la fijación del precio de venta de primera mano de gas LP. El mercado de referencia actual es Mont Belvieu, Texas, en Estados Unidos.
Normas Oficiales Mexicanas	Regulaciones técnicas de observancia obligatoria, expedidas por las dependencias competentes y supeditadas a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. En ellas se establecen las reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación.
Olefinas	Son sustancias reactivas que se encuentran contenidas en el gas natural y el petróleo en pequeñas cantidades. Son hidrocarburos que poseen enlaces dobles o triples entre los átomos de carbono dentro de su cadena de formación. Por sus características y propiedades como catalizadores, se utilizan como insumos para los procesos en la industria petroquímica.
Petróleos Mexicanos	Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios, en los términos de su ley orgánica. Petróleos Mexicanos es una empresa mexicana que explota, produce, comercializa y transforma el petróleo crudo en productos petrolíferos y petroquímicos.
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 distribución, en la que mediante instalaciones apropiadas se haga el trasiego del combustible para llenar recipientes transportable o la carga y descarga de autotanques, semirremolques o ambos.

Planta o terminal 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 al público	Precio de venta de los productos terminados a los consumidores, el cual incluye impuestos (IVA, IEPS, etc.).
Precio de referencia	Precio que se toma en los mercados relevantes para el comercio de hidrocarburos que produce o adquiere Pemex. Dicho precio de referencia es el más representativo para simular las condiciones de competencia en un mercado abierto.
Precio de venta de primera mano	El precio máximo de gas LP que Pemex Gas y Petroquímica Básica podrá trasladar en las ventas de primera mano a los distribuidores.
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 la recuperación a 100% de los hidrocarburos a partir del propano contenidos en el gas natural.
Propano	Gas incoloro e inodoro, más pesado que el aire. Se obtiene por fraccionamiento de los líquidos del gas natural, de los condensados y de varios procesos de refinación, tales como la destilación atmosférica del petróleo crudo, la desintegración catalítica y la reformación de naftas. Se licua con cierta facilidad comprimiéndolo, por lo cual se utiliza solo o mezclado con el butano para formar el gas LP, ampliamente usado como combustible, principalmente doméstico; también se utiliza en el proceso de desasfaltado de lubricantes básicos y aceites residuales.
Punto de entrega	Punto de la instalación de aprovechamiento donde se recibe el gas LP para su almacenamiento, o bien, la salida del medidor volumétrico que registra el consumo en las instalaciones abastecidas por ducto.
Queroseno	Segundo corte o fracción de la destilación del petróleo crudo (el primero es la nafta o gasolina); su color, contenido de azufre y características de ignición varían según las propiedades del crudo que provienen. Los usos principales del queroseno y el nombre del producto comercial correspondiente en México son los siguientes: al combustible para motores de avión de turbina se conoce como turbosina, el utilizado en estufas y calefacción doméstica se le conoce como petróleo diáfano al empleado en iluminación aceite lámparas, al de iluminación en faros aceite faros, entre otros.
Recipiente transportable	Envase metálico o de otro material equivalente no fijo con capacidad superior a 15 kilogramos no expuesto a medios de calentamiento artificiales, utilizado para contener gas LP, y que por su peso y dimensiones, puede manejarse manualmente y que por sus características de seguridad, peso y dimensiones, una vez llenado, debe ser manejado manualmente por personal capacitado para llevar a cabo la distribución.
Resolución	Es el acto de autoridad que define una situación legal. En este sentido se refiere a los resultados expedidos por la Comisión Reguladora de Energía con relación a la solución de los asuntos que legalmente le competen.
Semirremolque	Estructura móvil no autopropulsada de transporte que mantiene en forma fija y permanente un recipiente para gas LP con capacidad mayor a 25,000 litros, incluyendo los elementos necesarios para realizar maniobras de carga y descarga del combustible. Suelen ser llamados salchichas.

Sistema de ductos	El conjunto de ductos, compresores, reguladores, medidores y otras instalaciones y equipos para realizar el transporte por medio ductos o el transporte por ducto para autoconsumo.
Tanque estacionario	Recipiente no transportable para contener gas LP destinado al consumo, cuenta con válvula para nivel de máximo llenado, con características y especificaciones de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.
Transporte	La actividad de recibir, conducir y entregar gas LP por medio de autotanques, buquetanques, carrotanques, semirremolques o ductos.
Unidad de verificación	Persona física o moral que realiza actos de verificación, conforme a la Ley Federal sobre 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 cilindros.
Ventas de primera mano	La primera enajenación de gas LP procesado en el país, por parte de Petróleos Mexicanos a un tercero para su entrega en territorio nacional. También se considerarán como ventas de primera mano aquellas que realice Petróleos Mexicanos a un tercero en territorio nacional con gas LP importado, cuando este haya sido mezclado o procesado en el país.
Ventas internas	Ventas que Pemex factura a sus distribuidores en el territorio nacional o que efectúa directamente a clientes nacionales para uso final o intermedio. El valor de las ventas excluye impuestos (IEPS e IVA) y comisiones a distribuidores.

## Abreviaturas y Siglas

AMIA	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
Banxico	Banco de México
CAPEM	Centro de Análisis y Proyecciones Económicas para México
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CPG	Centro Procesador de Gas
CRE	Comisión Reguladora de Energía
DGGLP	Dirección General de Gas LP, Secretaría de Energía
DOF	Diario Oficial de la Federación
ENE	Estrategia Nacional de Energía
Gas LP	Gas licuado de petróleo
GNL	Gas natural licuado
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INPC	Índice Nacional de Precios al Consumidor
IVA	Impuesto al Valor Agregado
Kg	Kilogramo
km	Kilómetros
LOAF	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
LRA27CRP	Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo
b	Barriles
mb	Miles de barriles
mbd	Miles de barriles diarios
mbdge	Miles de barriles diarios de gasolina equivalente
mmbd	Millones de barriles diarios

mmpcd	Millones de pies cúbicos diarios
Mt	Miles de toneladas
NOM	Norma Oficial Mexicana
Pemex	Petróleos Mexicanos
PEP	Pemex Exploración y Producción
PGPB	Pemex Gas y Petroquímica Básica
PIB	Producto Interno Bruto
PPQ	Pemex Petroquímica
PR	Pemex Refinación
Profeco	Procuraduría Federal del Consumidor
Pronase	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
RGLP	Reglamento de Gas Licuado de Petróleo
SE	Secretaría de Economía
Sener	Secretaría de Energía
SOx	Óxidos de Azufre
SRN	Sistema Nacional de Refinación
tmca	Tasa media de crecimiento anual
VPM	Ventas de Primera Mano
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

## Factores de conversión

### Volumen

1 libra	=	0.4535 kilogramos
1 ton <sup>3</sup>	=	0.98421 toneladas largas
1 ton <sup>3</sup>	=	2204.6226 libras
1 m <sup>3</sup>	=	6.28981041 barriles
1 Mm <sup>3</sup>	=	6,289,800 barriles
1 Mpies <sup>3</sup>	=	178,107 barriles

### Equivalencias energéticas

1 millón de toneladas de petróleo	=	40.4 BTU (10 <sup>12</sup> unidades térmicas)
1 tonelada de petróleo crudo equivalente	=	41.868 GJ
1 millón de toneladas de petróleo crudo eq.	=	41.868 PJ
1 tonelada métrica	=	7.33 barriles de petróleo
1 barril de combustóleo	=	6,783 pies <sup>3</sup> de gas natural
1 barril de petróleo	=	5,000 pies <sup>3</sup> de gas natural
1 m <sup>3</sup> gas natural	=	8,460 kilocalorías (para fact. de gas seco)
1 Mm <sup>3</sup> de gas natural	=	900 toneladas de petróleo crudo
1 Mpies <sup>3</sup> de gas natural	=	26 toneladas de petróleo crudo
1 Mcal	=	3.67910 Mpies <sup>3</sup> de gas

### Equivalencias caloríficas

1 pie <sup>3</sup>	=	1.03 MBtu de gas natural
1,000 pies <sup>3</sup>	=	1.03 MMBtu de gas natural
1 barril de gas LP*	=	0.98403 gigacalorías
1 Btu **	=	1,055.056 J
1 Btu **	=	0.252 kcal
1 cal	=	4.1868 J
1 kcal	=	3.968254 Btu
1 Mcal	=	3,968.254 Btu
1 Gcal	=	3,968,254.00 Btu
1 PJ	=	947.08 barriles de petróleo crudo equivalente
1 Wh	=	3,600 J
1 GJ	=	239,000 kcal

### Factor de densidad de la mezcla que constituye el gas LP en precios de referencia\*\*\*

Componentes	Factor de densidad (kilogramos/litro)
Propano	0.506
Butano	0.583
Gas LP	0.514

Fuente: Sener con base en CONUEE y Pemex.

### Notas:

\* Poder calorífico de la mezcla nacional de gas LP durante 2009. Fuente: PGPB.

\*\* British Thermal Unit (Unidad Térmica Británica): Cantidad de calor necesaria para elevar en un grado Fahrenheit la temperatura de una libra de agua.

\*\*\* Densidad promedio del gas LP nacional, de 0.54 kilogramo por litro.

## BIBLIOGRAFÍA

- Energy Information Administration. *National Energy Modeling System (NEMS)*. U.S. Department of Energy, 2010.
- CONUEE. *Tablas de conversión de unidades*. Dirección de Enlace y Programas Regionales -Apoyo al Sector Privado- México, 2006.
- Dargay Joyce y Dermot Gately. *Modeling Global Vehicle Ownership*. Documento presentado en 9th World Conference on Transport Research. Seúl, Corea del Sur, 2001
- Deaton A. Y J. Muellbauer, *Economics and consumer behavior*. Cambridge University Press. Inglaterra, 1980.
- Ibarra Zavala Darío y González Sesmas Daniel. *La industria del gas licuado de petróleo en México*. Red Mexicana de Competencia y Regulación. México, 2010.
- INEGI. *Clasificación Mexicana de Actividades y Productos*. Aguascalientes, Ags., 1995.
- INEGI. *Conteo de Población y Vivienda 1995*, Aguascalientes, México, 1996.
- INEGI. *Conteo de Población y Vivienda, 2005*, INEGI. México, D. F.
- INEGI. *El Sector Energético en México*, edición 1999, Aguascalientes, México, 2000.
- INEGI. *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 1994-2008*. Microdatos. México 2009.
- INEGI. *XI Censo General de Población y Vivienda, 1990*, Aguascalientes, México, 1991.
- INEGI. *XI Censo General de Población y Vivienda, 1980*, Aguascalientes, México, 1981.
- INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000*, Resultados preliminares, Aguascalientes, México, 2000.
- INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000*. Tabulados de la muestra censal. Cuestionario ampliado, Aguascalientes, México, 2000.
- INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000; Marco Geoestadístico Municipal 2000*, México, 2000.
- International Energy Agency. *Energy Statistics Manual*. Publications AIE. Francia, 2007.
- Keppler Horst Jan; Régis Bourbonnais y Jacques Girod. *The econometrics of energy systems*. Palgrave Macmillan. Great Britain, 2007.

Leffler William. *Petroleum Refining in Nontechnical Language*. Pennwell Books. Estados Unidos de América, 2000.

Nicholson Walter. *Microeconomic Theory*. Mc Graw Hill. Estados Unidos de América, 1997.

PEMEX. *Diccionario de Términos de Pemex Refinación*, Distrito Federal, México, 2002.

PEMEX. *Efecto de los componentes del gas licuado de petróleo en la acumulación de ozono en la atmósfera de la Zona Metropolitana*. Distrito Federal, México, 2002.

PEMEX. *Memoria de Labores 2008*, Distrito Federal, México, 2009.

PEMEX. *Memoria de Labores 2009*, Distrito Federal, México, 2010.

*Petroleum Refining in Nontechnical Language*, William Leffler, Pennwell Books. Estados Unidos de América, 2000.

Secretaría de Energía. *Balance Nacional de Energía 2002*, Distrito Federal, México, 2003.

Secretaría de Energía. *Balance Nacional de Energía 2007*, Distrito Federal, México, 2008.

Secretaría de Energía. *Balance Nacional de Energía 2008*, Distrito Federal, México, 2009.

Secretaría de Energía. *Balance Nacional de Energía 2009*, Distrito Federal, México, 2010.

Secretaría de Energía. *Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2004-2013*, Distrito Federal, México, 2004.

Secretaría de Energía. *Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2005-2014*, Distrito Federal, México, 2005.

Secretaría de Energía. *Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2006-2015*, Distrito Federal, México, 2006.

Secretaría de Energía. *Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2007-2016*, Distrito Federal, México, 2007.

Secretaría de Energía. *Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2008-2017*, Distrito Federal, México, 2008.

Secretaría de Energía. *Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2009-2024*, Distrito Federal, México, 2009.

World LP Gas Association. *Autogas Incentive Policies*. Francia 2008.

World LP Gas Association. *Autogas Updates of Global Autogas Industry Network*. Francia, 2006-2009.

World LP Gas Association. *Clean Development Mechanism (CDM): opportunity for the LP gas industry*. Francia 2010.

World LP Gas Association. *Clearing the Air - A technical guide on Autogas*. Francia 2008.

World LP Gas Association. *Clearing the air: Black Carbon, climate policy and LP gas*. Francia 2010.

World LP Gas Association. *Developping Rural Markets for LPG gas*. Francia 2008.

World LP Gas Association. *Good Business Practices in the LP Gas Industry*. Francia 2008.

World LP Gas Association. *Good Safety Practices in the LP Gas Industry* . Francia 2008.

World LP Gas Association. *LP gas: Exceptional Energy*. Francia 2009.

World LP Gas Association. *LP gas: An Energy Solution for a Low Carbon World*. Francia 2009.

World LP Gas Association. *LP gas: Efficient Energy for a Modern World*. Francia 2009.

World LP Gas Association. *Statistical Review of Global LP Gas 2008*. Francia 2009.

World LP Gas Association. *Statistical Review of Global LP Gas 2009*. Francia 2010.



Los interesados en aportar observaciones y sugerencias o formular consultas relativas a este documento, pueden dirigirse a:

Dirección General de Planeación Energética  
Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico  
Secretaría de Energía  
Av. Insurgentes Sur 890, 3º piso.  
Col. del Valle. México, D.F.  
Teléfono: 5000 6000 extensiones 2208 y 2217  
Fax: 5000 6223  
E-mail: [prospectivas@energia.gob.mx](mailto:prospectivas@energia.gob.mx)

Para nosotros es muy importante la retroalimentación al documento, por lo que en la siguiente dirección encontrará la encuesta para su expresar su opinión y comentarios:

<http://egob.energia.gob.mx/GRP2/internet/Default.aspx?idUID=b80fa645-4741-4c62-a688-7b06b276c428>



1. Los valores expresados en términos relativos, mostrados principalmente en los cuadros y gráficas, no necesariamente pueden sumar la unidad, debido al redondeo de un dígito en el número.
2. La notación decimal "0.0" presentada en algunos cuadros se refiere a un número distinto de cero, mientras que el símbolo "-" indica la ausencia de valor.
3. Las cifras correspondientes a 2008 pueden llegar a ser diferentes a las presentadas en la edición anterior de este documento, debido a posibles ajustes y actualización de información.
4. Los datos para el último año del periodo histórico (2009) están sujetos a revisiones y cambios posteriores.
5. Para obtener los datos utilizados en los cuadros y gráficas del documento, se recomienda consultar la información disponible en el Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía, disponible en el sitio web: <http://sie.energia.gob.mx/>
6. Si bien el periodo de proyección de este documento es 2010-2025, las tmca se calculan tomando como años base el último dato histórico (2009). De esta manera, la tasa media de crecimiento calcula 10 años con la finalidad de comparar una cifra real y proyectada.