

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ECONOMIA

LA DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL GAS LICUADO DEL  
PETRÓLEO, OBJETO DE VENTA DE PRIMERA MANO  
(1995 - 2005)

T E S I S I N A  
QUE PARA OBTENER ÉL TITULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMIA  
P R E S E N T A  
F A B I A N P I N E D A B A S T I D A

DIRECTOR DE TESINA: DOCTOR BENJAMÍN GARCÍA PÁEZ

MÉXICO, D. F.

2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS**

**A mi Abuelo, Lucas Bastida  
Por enseñarme a trabajar.**

**A mis Padres, Guillermo Pineda y Rufina Bastida  
Por su inmenso esfuerzo y sacrificio por proporcionarme estudio.**

**A mis Hermanos, Marcelo y Jacqueline Pineda,  
Por creer siempre en mí y levantarme cuando he caído.**

**A mis Sobrinos  
Para que se esfuercen más.**

## AGRADECIMIENTOS

**“Quién de tú arte, te dio el arte”**

***Lucas Bastida***

Lo que he aprendido, me lo enseñaron, todas las personas a quien tengo y tuve la dicha de estar cerca de ellos, desde el seno familiar, así como de los maestros y maestras en las Escuelas de toda la Carrera y también de los jefes, jefas y compañeros de trabajo.

Para todos ellos mi agradecimiento de todo corazón.

A mi director de tesina el Doctor Benjamín García Páez, por hacerme entender el alcance real de esta tesina y por su gran ayuda y enseñanza durante la elaboración de este trabajo.

A mis sinodales; el Licenciado Ricardo López López, el Maestro José Luis Clavellina Miller, el Licenciado Alfredo Camhaji Samra y la Maestra Azalea del Carmen Clemente Blanco, por sus valiosos comentarios que enriquecieron el contenido de mi investigación.

Al Ingeniero Rubén Flores García, por alentarme en todo momento y por haberme facilitado valiosa información. Por su metáfora;

“... quien no ostenta el Título, después de pasar muchos años estudiando es como aquel que se encuentra en medio de un lago y esta nadando, pero le falta unos metros y no logra alcanzar la orilla, debe esforzarse aún más, sino termina por ahogarse...”

Al Ingeniero Marco Antonio González Martínez, por facilitarme la información necesaria para llevar a cabo este estudio y por su gran apoyo.

A la Licenciada Hortensia de Jesús Arroyo Vargas, por alentarme a seguir adelante y por el tiempo que me dedico, que fue de gran ayuda.

A Maria Elena Padilla Rojas, compañera de trabajo, por su gran ayuda en la revisión de este trabajo.

Y a la Facultad de Economía.

**Muchas Gracias.**

# Índice

	Página
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Teoría Económica Relevante</b>	<b>8</b>
<b>1.- Mercado</b>	<b>8</b>
1.1.- Mercado Relevante	8
1.2.- La Competencia Perfecta	9
1.2.1.- La Eficiencia Económica	12
1.3.- El Monopolio	14
1.3.1.- Monopolio Natural	18
1.4.- Conclusión	19
<b>Capítulo 2</b>	
<b>La Industria del Gas LP</b>	<b>21</b>
2.1.- ¿Qué es el Gas LP?	21
2.2.- Comercio Internacional del Gas LP	23
2.2.1.- Oferta y Demanda Mundial de Gas LP	23
2.2.2.- Precios Internacionales del Gas LP	26
2.3.- Comercio del Gas LP en México, 1995-2005	28
2.3.1.- Antecedentes	28
2.3.2.- Situación Actual	30
2.3.2.1.- Oferta Nacional del Gas LP	33
2.3.2.2.- Demanda Nacional del Gas LP	35
2.3.2.3.- Evolución de los precios del Gas LP	37
2.3.2.3.1.- Precios a Usuario Final	40
2.3.2.3.2.- Precios de Venta de Primera Mano	42
2.4.- Conclusión	44
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Determinación del Precio del Gas LP Objeto de Venta de Primera Mano en las Plantas de Suministro</b>	<b>46</b>
3.1.- Antecedentes	46
3.2.- La Metodología	49
3.2.1.- La Fórmula del Precio de Venta de Primera Mano	51
3.2.1.1.- Precios de Referencia	53
3.2.1.2.- Costo de Transporte	56
3.2.1.3.- Tarifa por uso en Plantas de Suministro	60
3.3.- Conclusión	63

<b>Capítulo 4</b>	<b>64</b>
<b>Conclusiones Generales</b>	
<b>Bibliografía</b>	<b>68</b>
<b>Apéndice Único Perfil Técnico del Gas LP</b>	<b>71</b>

## Introducción

En las últimas dos décadas la política económica se orientó a insertar la economía mexicana en la economía internacional. Lo anterior, ha llevado a que organismos públicos descentralizados como Petróleos Mexicanos (PEMEX) requieran integrarse al sector externo con las oportunidades y riesgos que ello implica. Es decir, se facilita el acceso a los mercados internacionales, pero también se ve sometido a la feroz volatilidad de los precios e incertidumbre de los mercados en que esa entidad participa.

Un subsector de la industria petrolera mexicana que ilustra ese intercambio es el caso de la industria mexicana del Gas Licuado de Petróleo (Gas LP), que abastece a 18.3 millones de viviendas mexicanas equivalentes al 70 por ciento del total del mercado nacional y desde que inició su comercialización se ha vuelto indispensable en los hogares mexicanos para satisfacer las necesidades relativas a la cocción de alimentos, calentar agua, calefacción etcétera.

La volatilidad de los precios internacionales del Gas LP afecta directamente los precios en el mercado nacional debido a que tomamos los primeros como parámetros de referencia en la determinación de estos últimos. En la medida que las familias mexicanas gastan 5.47 por ciento de su ingreso en la demanda de gas doméstico, es obvio que esa fórmula de precio del Gas LP tiene implicaciones en el bienestar de la población<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> De acuerdo a los Ponderados INPC, Subíndice Especial Canasta Básica Base 2Q. Junio de 2002=100, Fuente Banco de México.

En virtud de que el precio del Gas LP puede tener implicaciones de carácter social, político y económico, el Gobierno mexicano hace el esfuerzo por minimizar los efectos de dicha volatilidad, mediante decretos orientados a fijar un precio máximo a fin de proteger el ingreso familiar.

Influido por esas motivaciones, me propuse analizar las características estructurales de la industria del Gas LP en México, principalmente, investigar cómo se determina su precio de venta de primera mano.

La venta del Gas LP en el mercado nacional, se realiza a través de dos esquemas diferentes y, por lo tanto, mediante dos precios distintos:

1. Venta de primera mano, es la primera enajenación del energético Gas LP, cuya oferta total esta compuesta de combustible de origen nacional y otro componente importado. Su comercialización a terceros en territorio nacional está a cargo de PEMEX<sup>2</sup>, y
2. Venta al Usuario final, es decir, la comercialización del Gas LP al público en general por parte de las compañías distribuidoras del mismo.

El Decreto<sup>3</sup> publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de febrero de 2003, establece la forma sobre cómo el Gobierno mexicano regula el precio del Gas LP;

---

<sup>2</sup> Véase el capítulo II, Artículo 9 del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo. Publicado en el Diario Oficial de La Federación el día 28 de junio de 1999.

<sup>3</sup> Decreto por el que se reforma al diverso por el que se sujeta el gas licuado de petróleo a precio máximo de venta de primera mano y de venta a usuarios finales, publicado el 27 de febrero de 2003. Diario Oficial de la Federación, 27 de noviembre de 2003, Pág. 13.



- a) La Secretaría de Energía (SENER), por conducto de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), establece la metodología para calcular el precio de venta de primera mano de Gas LP que sirve de guía a PEMEX y
- b) La Secretaría de Economía (SE), por su parte, regula el precio a usuarios finales.

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 establece que el "...sector energético debe contar con una regulación moderna y transparente que garantice la calidad en el servicio, así como precios competitivos..."<sup>4</sup>, para tratar de asegurar recursos que permitan hacer inversiones en proyectos de infraestructura energética y se pueda cumplir con el objetivo de abastecer de recursos energéticos a la población mexicana, a la industria y a los demás sectores productivos comprometidos con el desarrollo económico del país.

La operación de la industria petrolera queda mandado en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, cuyo artículo 4º, estipula que "La Nación llevará a cabo la exploración y la explotación del petróleo y las demás actividades a que se refiere el artículo 3o, que se consideran estratégicas en los términos del artículo 28, párrafo cuarto<sup>5</sup>, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por conducto de Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios...".

---

<sup>4</sup> Secretaría de Energía. Programa sectorial de Energía 2001-2006, México, D. F. Pág. 15

<sup>5</sup> No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; petróleo y los demás hidrocarburos...

Por lo tanto PEMEX es el único agente que puede vender, importar y exportar Gas LP en nuestro país y eso lo convierte en un monopolio natural, aunque la Ley no lo defina como tal.

Pero su naturaleza pública, lo obliga a establecer precios competitivos, es decir, contradictoriamente tiene que comportarse como una empresa actuando en un mercado en competencia perfecta. ¿Cómo lo hace?. Fijando sus precios a costos de oportunidad<sup>6</sup>, es decir utilizando el precio Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos, del Gas LP, añadiendo los costos de logística de transporte hasta el lugar donde se realiza la venta de primera mano.

Varian afirma que “si no es conveniente permitir que un monopolio natural fije un precio monopolístico debido a que es ineficiente en el sentido de Pareto<sup>7</sup> y también es inviable a producir al precio competitivo debido a que en ese caso obtendría beneficios económicos negativos”<sup>8</sup>. En condiciones de competencia perfecta la empresa PEMEX tendría que utilizar como indicador para determinar su nivel de producción al punto donde interceptan sus costos e ingresos marginales, en tanto que como monopolio tendría esa misma condición de su posición operativa pero, como veremos más adelante, ello ocurre a un nivel de

---

<sup>6</sup>“En economía se define el costo de oportunidad como el valor de las alternativas u otras oportunidades a las que se tiene que renunciar para obtener algún bien determinado”. José Ayala Espino, Diccionario Moderno de la Economía del Sector Público. Editorial Diana, página 60.

“El costo de oportunidad es la valorización de cada factor de producción a su precio de mercado, ya que al emplearlos se pierde la utilidad por emplearlos en otra parte, lo que se deja de ganar por venderlos en otro mercado” Hal R. Varian. Microeconomía Intermedia 3ª edición. Editorial Antoni Bosch, Pág. 403.

<sup>7</sup> Vilfredo Pareto (1848-1923) economista y sociólogo del siglo XIX.

<sup>8</sup> Hal R. Varian. Microeconomía Intermedia. 3ª Edición. Antonio Bosch, Editor. España 1987, Pág. 424.

producción más bajo y, a un precio más alto, ambos en comparación con un mercado de competencia perfecta.

Sin embargo, como ya se mencionó, los costos de producción resultan irrelevantes en la formación de precios, pues se utilizan referencias de precios internacionales generadas en mercados a los que se concede optimicidad.

El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar estructuralmente, el lado de la oferta y el lado de la demanda; del mercado del Gas LP en México, así como mostrar la manera en que se determina el precio de venta de primera mano del Gas LP. Asimismo, la intención es que, con el apoyo de los elementos anteriores, corroborar la hipótesis de que cuando una entidad pública como PEMEX trasciende las fronteras nacionales tiene que adaptarse a las circunstancias prevalecientes en el mercado internacional, al margen de que en el interior del país consideremos a la empresa una firma de competencia perfecta o monopolio y al margen de que concedamos un valor de recurso natural a los hidrocarburos ya que en el mercado externo, adquieren el rango de un bien rival.

Para el cumplimiento del objetivo anterior, se utilizan varios principios metodológicos. En primer término se recurre a la fórmula de la determinación del precio del Gas LP objeto de venta de primera mano, por que ello permite constatar las limitaciones a que está sujeto el organismo PEMEX Gas y Petroquímica Básica, encargado de producir el Gas LP en el país, así como determinar el volumen de importación residual de ese mismo producto; para fijar los precios en función de sus costos totales.

Adicionalmente atendemos el método inductivo, basado en las observaciones y en la experiencia adquirida durante mi desarrollo profesional como economista; así como el método deductivo, es decir, mediante la revisión de documentos y estadísticas, de la SENER, la CRE y PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB).

Los resultados de la siguiente investigación se reportan en tres capítulos. En el primer capítulo se plantea el marco teórico metodológico, que describe de manera breve el modelo de mercado en competencia perfecta, que es el tipo de estructura de mercado que PEMEX utiliza para fijar el precio de venta de primera mano, también de forma breve se analiza la estructura de mercado monopolístico, porque PEMEX es un monopolio en el aprovechamiento de un recurso natural. Este marco teórico metodológico permitirá contar con una visión general sobre la problemática del Gas LP y entender como se determina el precio.

En el segundo capítulo describe la importancia que tiene el Gas LP a nivel mundial y nacional durante el periodo 1995-2005, esto permite informarse de la cantidad producida y demandada, así como saber que región es la que más importa o exporta en el mundo.

En lo que se refiere al mercado nacional, este capítulo trata de documentar la importancia que tiene la producción de Gas LP en PEMEX. Asimismo, nos permite visualizar cual es la oferta y la demanda nacional y, por extensión, este mismo capítulo informa de la situación de la balanza comercial de este producto.

Un aspecto también relevante en esta parte de mi trabajo, es el análisis de la evolución del precio a nivel mundial en los principales mercados en la última década, pues a raíz de la globalización de la economía, se han acortado las distancias que existían entre mercados. En el caso concreto de México, los precios de Gas LP de venta de primera mano se modulan al mercado internacional Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos, que se caracteriza por su volatilidad en precios. Tan preocupante es esa situación que el gobierno mexicano ha tratado de suavizar la volatilidad de esos precios internacionales, incorporando otras variables en la fijación del precio nacional de ese producto.

El tercer capítulo, finalmente, analiza los mecanismos de fijación del precio del Gas LP en México para la venta de primera mano. En este proceso, el capítulo informa de las variables utilizadas tales como el precio de referencia, los costos de transporte, así como los de internación por la importación y los costos en tarifas por el uso de instalaciones en las plantas de suministro.

La presente investigación termina con el capítulo cuatro formalizando mis conclusiones generales tomando en consideración la información y conocimientos sobre este tema.

No está de sobra manifestar que el contenido y enfoque en la presente tesis es de mi entera responsabilidad y que los juicios personales se fundamentan en mi experiencia laboral y en los conocimientos adquiridos en esta Facultad de Economía.

Ciudad Universitaria, UNAM, Septiembre 2007.

# Capítulo 1

## Teoría Económica Relevante

### 1.- Mercado

El mercado consta de oferentes y demandantes que interactúan entre sí para determinar el precio de un bien y la cantidad producida e intercambiada. En este sistema, los precios guían el comportamiento económico, para maximizar sus ingresos o minimizar sus gastos y el precio de mercado es aquel en que la oferta es igual a la demanda; es decir, es el punto de intersección entre las curvas de oferta y de demanda.

#### 1.1.- Mercado Relevante

Un mercado geográfico relevante, de acuerdo a las consideraciones de la Federal Energy Regulatory Commission<sup>1</sup> (FERC), requiere la identificación de suministradores que puedan competir en el suministro de un producto relevante, además deben ser capaces de alcanzar tanto económica como físicamente el mercado de destino, por lo tanto deben contar con dos características:

---

<sup>1</sup> Este concepto de mercado relevante es usado para generación y transmisión de energía eléctrica y puede ser extrapolados para la producción y transporte del Gas LP y en base a ellos determinar si Mont Belvieu es el mercado relevante en Gas LP para México.

- a. *Prueba de precio de envío.* Un suministrador se considera económicamente capaz de servir a un mercado de destino, sólo en el alcance de que su capacidad de generación puede ser suministrada y enviada al mercado de destino al precio del mercado, incluyendo el pago por los servicios de transmisión y los servicios conexos, que no representa más de cinco por ciento arriba del precio del mercado antes de la fusión.
- b. *Capacidad de transmisión.* Es la capacidad de un oferente de suministrar económicamente un mercado de destino, únicamente en el alcance de la capacidad de transmisión disponible del suministrador.

## **1.2.- La Competencia Perfecta**

La teoría de la competencia perfecta comprende cuatro supuestos principales:

1. Existen tantos compradores y vendedores como para que las decisiones individuales sobre la producción y consumo no afecten, ni puedan afectar, el precio del mercado. En un mercado perfectamente competitivo, una empresa no tiene el poder de establecer el precio; ésta toma el precio del mercado o de la industria.

2. Todos los productos son homogéneos. Por lo tanto, ningún consumidor prefiere los productos de un vendedor al de los otros.
3. Todos los compradores y vendedores tienen perfecto conocimiento de los precios y cantidades disponibles del producto.
4. Existe libertad de entrada y salida de empresas al mercado.<sup>2</sup>

El hecho de que un mercado de competencia perfecta las firmas no pueda determinar el precio se debe a que enfrentan una curva de demanda horizontal<sup>3</sup>, perfectamente elástica al precio de mercado, independiente de su propio nivel de producción, ya que cualquiera que sea la cantidad que se produzca, sólo puede vender la cantidad que desee al precio vigente en el mercado.

Dado que la empresa competitiva, no tiene influencia en el precio de mercado, su problema es maximizar su ganancia, es decir buscar el equilibrio entre su ingreso y su costo y solo la obtendrá si su producción está en el punto donde el ingreso marginal (IMa) sea igual al costo marginal (CMa), es decir donde el ingreso adicional generado por una unidad más de producción sea exactamente igual al costo adicional de esa unidad, por lo tanto el ingreso marginal es simplemente el precio y la curva de demanda es horizontal al precio de mercado (véase gráfica 1).

---

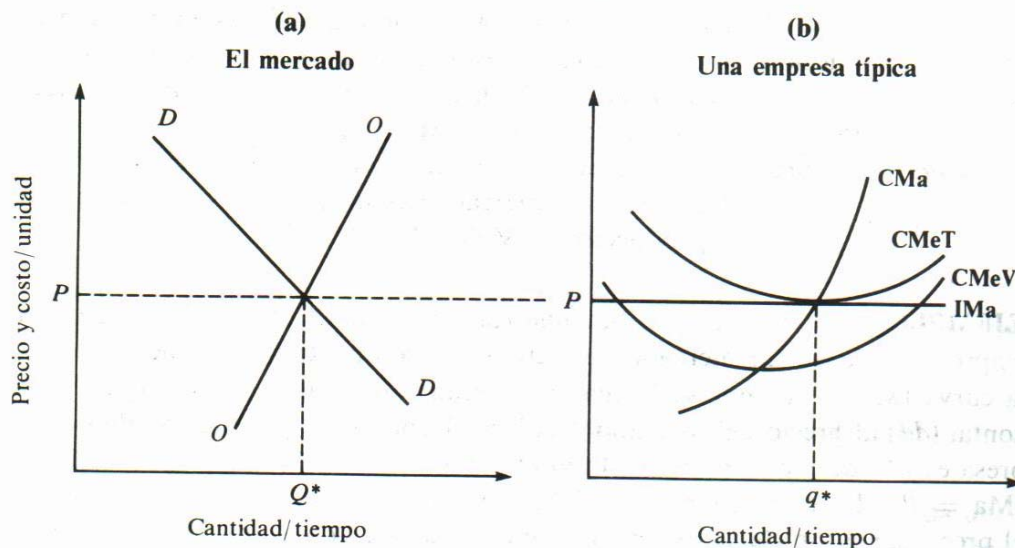
<sup>2</sup> Ver Harcourt Brace Jovanovich, Teoría y Práctica, Principios de Economía: Microeconomía, Editorial SITESA, 1994. Capítulos 12. Pág. 165.

<sup>3</sup> La demanda de la empresa es horizontal al precio de mercado. Cuando cobra un precio más alto, no vende nada y cuando cobra un precio más bajo se enfrenta a toda la curva de demanda del mercado.



## Gráfica 1

En el libre mercado, el IMA es igual al precio  $P$  y, el CMA es igual a la oferta.



En un mercado perfectamente competitivo el precio de mercado es cuando el costo marginal (CMA) es igual al ingreso marginal (IMA).

Y el equilibrio en un mercado perfectamente competitivo a corto plazo sólo se logra si mercado y empresa a que pertenecen alcanzan simultáneamente una posición estado de equilibrio y para eso se necesitan dos condiciones:

1. La cantidad ofrecida debe ser igual a la cantidad demandada.
2. Una empresa debe estar en su nivel óptimo de producción.

Una empresa típica en un mercado competitivo, se encuentra en equilibrio a corto plazo cuando: Su costo marginal es igual a su ingreso marginal y, el precio de mercado es mayor que su costo variable medio de producción, como lo muestra la gráfica 1 (b).

En un contexto de largo plazo, a las dos anteriores se le adicionan dos condiciones.

1. Las ganancias económicas deben ser iguales a cero. Es cuando se incrementa la oferta y disminuye el precio por lo tanto disminuyen las ganancias extraordinarias a cero.
2. Los costos medios a largo plazo deben ser lo más bajo posibles. Cuando se maximizan sus ganancias ( $CMa = IMa = P$ ) sus ganancias extraordinarias son iguales a cero ( $P = CMe$ ) y se ubica en el punto más bajo de su curva  $CMeLP$ .

### **1.2.1.- La Eficiencia Económica**

Cualquier asignación de bienes y recursos que resulte de un equilibrio perfectamente competitivo es por definición económicamente eficiente y de ahí que se llame competencia perfecta. De hecho la eficiencia en la asignación de un recurso bajo otras estructuras de mercado tales como el monopolio, se evalúan basándose en la eficiencia en la asignación de un recurso dentro del modelo de competencia perfecta.

La eficiencia productiva está relacionada con la eficiencia en la asignación de recursos.

1. La eficiencia productiva se logra cuando el costo medio de producción de un bien se halla en su mínimo absoluto y se encuentra en equilibrio a largo plazo en un mercado perfectamente competitivo se dice que la producción es eficiente cuando no existe ninguna forma de producir un bien a un costo menor y.
2. La eficiencia en la asignación se logra cuando el precio de un bien es igual al costo marginal de producirlo. Esta equivalencia entre el precio y el costo marginal, es una condición necesaria para el uso eficiente de los recursos por la sociedad, es el resultado de la decisión de maximizar ganancias de la empresa que toma los precios establecidos por un mercado perfectamente competitivo como dado.

Bajo la competencia perfecta, una “mano invisible” asegura la eficiencia en la asignación de recursos. Adam Smith en su libro *La Riqueza de las Naciones* (1776), afirmó que los individuos, persiguiendo sus propios intereses egoístas, en una economía de mercado competitiva, maximizarían el bienestar de la sociedad como un todo “como guiados por una mano invisible”. De acuerdo con Smith, los agentes económicos, no necesitarían la dirección del Estado. De hecho, éste era partidario de que el Estado adoptara una política de *Laissez-faire*, es decir una política de no interferencia en los asuntos económicos que permitiera a los individuos hacer lo que deseen dentro de los confines de un sistema de mercado competitivo.

Si un aumento o una disminución en la demanda del producto estimula una expansión o una disminución de la producción de una industria, los precios de los insumos generalmente se ven afectados. Cuando cambian los precios de los insumos, se producen cambios en la curva de costos de la empresa dentro de la industria. Estos cambios, junto con los cambios en la curva de oferta de la industria, afectan el precio y la cantidad de equilibrio de la industria.

- ▶ En una industria de costo creciente, los precios de los insumos y los costos aumentan cuando crece la producción por un aumento en la demanda del producto.
- ▶ En una industria de costo decreciente, los precios y los costos de los insumos disminuyen cuando la producción se expande por un aumento en la demanda del producto.
- ▶ En una industria de costo constante, los precios de los insumos y los costos permanecen constantes cuando se expande la producción debido a un aumento de la demanda.

### **1.3.- El Monopolio**

La estructura de mercado monopolístico se caracteriza por la existencia de un solo vendedor y por la imposibilidad de que otras empresas puedan entrar, lo que le da la opción de establecer el precio al nivel de producción que maximice sus beneficios globales, ya que “el monopolio no puede elegir de independiente el

precio de la cantidad de producto o viceversa, sino que tiene primero que determinar un volumen de producto indicado por la intersección de sus curvas  $IMa - CMa$ , y luego una vez determinado el nivel del producto, desplazar una curva recta hasta interceptar la curva de demanda correspondiente y, finalmente trazar una curva al eje vertical y así determinar el nivel de precios. Es decir, en un mercado de competencia imperfecta como es el de monopolio las decisiones del nivel de producción y de precios es una decisión interdependiente<sup>4</sup>.

La teoría económica que involucra el monopolio, cuenta con cuatro supuestos principales.

1. A pesar de que existen muchos compradores, en monopolio solamente existe un vendedor.
2. Para una mercancía producida en un monopolio, no tiene bienes sustitutos cercanos es decir es un bien no diversificado.
3. El único vendedor y los compradores en un monopolio tienen perfecto conocimiento de los precios de los productos y de las cantidades que se encuentran disponibles.
4. Por definición, la entrada de otros vendedores está bloqueada, tanto en corto como en largo plazo.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Hal R. Varian, Microeconomía Intermedia, 3ª edición Antoni Bosch Editor, España 1993, Pág. 413.

<sup>5</sup> Ver Harcourt Brace Jovanovich, Teoría y Practica, Principios de Economía: Microeconomía, Editorial SITESA, 1994. Capítulos 13. Pág. 185.

En las decisiones de producción-precio en un monopolio, la empresa es la única que puede establecer el precio de su producto, debido a que es el único vendedor de un producto único para el cual no existen sustitutos cercanos, por esta razón, se conoce como precio-decisora y ésta debe decidir cuánto va a producir, según las siguientes reglas de maximizar ganancias.

Regla 1: La empresa debe producir al nivel en el cual su ingreso marginal sea igual a su costo marginal ( $IMa = CMa$ ).

Regla 2: La empresa debe producir a corto plazo, si el precio de su producto es mayor que su costo medio variable de producción ( $p > CMeV$ ).

Regla 3: La empresa debe producir a largo plazo, si el precio de su producto es mayor o igual que el costo medio de producción a largo plazo ( $p \geq CMeT$ ).

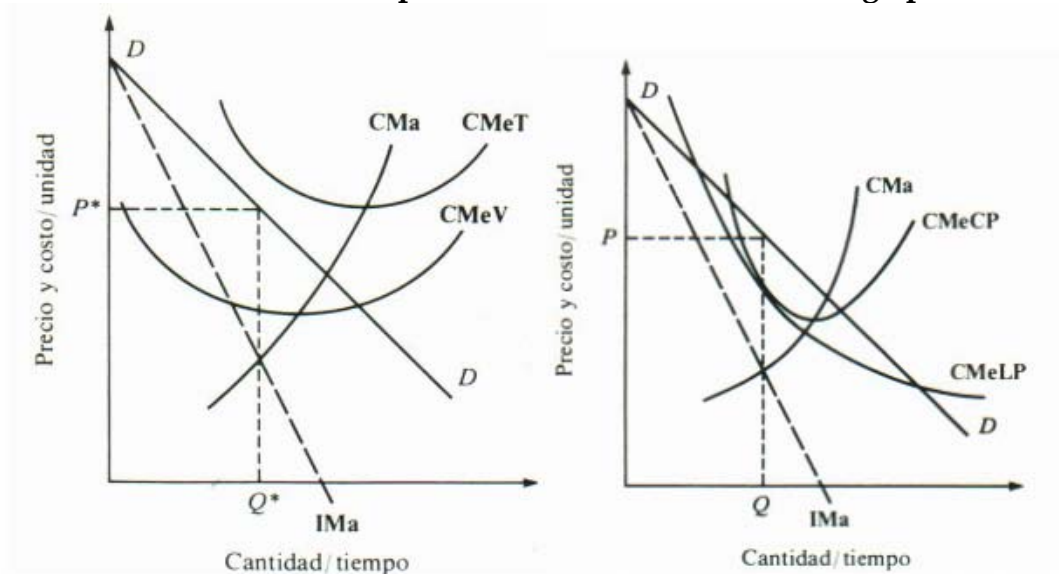
Los monopolios al igual que otras empresas, encuentran su nivel de producción de máxima ganancia en el punto en el cual su costo marginal es igual a su ingreso marginal ( $CMa = IMa$ ) y su ingreso marginal es menor que el precio ( $IMa < P$ ), por lo que el costo marginal debe ser menor que el precio ( $CMa < P$ ).

Una reducida eficiencia económica en el monopolio tiende a que los precios sean mayores y la producción menor debido a que el monopolista no asigna los recursos con el criterio de maximización eficiencia productiva, como en un mercado de competencia perfecta, ya que ésta sólo se alcanza cuando los costos de

producción tiendan al mínimo, esto es, cuando el nivel de producción se encuentra en el punto más bajo en la curva de costo medio a largo plazo (véase gráfica 2).

**Gráfica 2**

**Maximiza su ganancia el monopolio cuando el IMA es igual al CMa y logra la eficiencia económica cuando produce a un costo medio de largo plazo.**



Vilfredo Pareto señalaba que el equilibrio de un sistema económico se lograba cuando no es posible mejorar el bienestar de nadie sin empeorar el de otro. “La eficiencia en el sentido de Pareto si no existe ninguna otra asignación que permita a todo el mundo disfrutar al menos del mismo bienestar y que mejore estrictamente el de algunas personas. Si podemos encontrar una manera de mejorar el bienestar de algunas personas sin empeorar el de ninguna otra, estamos ante una asignación ineficiente en el sentido de Pareto”<sup>6</sup>.

<sup>6</sup>. Hal R. Varian, Microeconomía Intermedia, 3ª edición Antoni Bosch Editor, España 1993, Pág. 15.

Un monopolista produce una cantidad inferior a la competitiva y por tanto, es ineficiente en el sentido de Pareto. Un nivel de producción es eficiente cuando lo que se está dispuesto a pagar por una unidad adicional es igual al costo de producción y es ineficiente por que restringe la producción hasta un punto en el que los consumidores están dispuestos a pagar por una unidad adicional más de lo que cuesta producirla, por lo tanto el monopolista no desea producir esa unidad adicional, ya que tendría que reducir el precio al total de su producción.

### **1.3.1.- Monopolio Natural**

Un monopolio natural es ineficiente en el sentido de Pareto, si no es conveniente permitir que un monopolio natural fije un precio monopolístico y también es inviable que produzca al precio competitivo, ya que se obtendrían beneficios negativos, en este caso los precios son regulados por el Estado.

Si un monopolio natural produce en el nivel donde el precio es igual al costo marginal, produce una cantidad eficiente,  $Y_{CM}$ , pero no puede cubrir sus costos. Si debe producir en el nivel en el que el precio es igual al costo medio,  $Y_{CMe}$ , cubre sus costos, pero con una producción menor al nivel de eficiencia.

Aún cuando el nivel de producción  $Y_{CM}$  es eficiente, el monopolio no es rentable. Por lo tanto, si el regulador le fija este nivel de producción, el monopolista preferirá cerrar operaciones.



Para obtener beneficios debe de producir cubriendo los costos medios o por encima de ellos, para que suministre bienes a todo el que este dispuesta a pagarlos, por lo tanto, la posición natural de una empresa regulada es en el punto ( $PCMe = YCMe$ ), este es el punto donde el precio es igual al costo medio y ni se gana ni se pierde.

El problema que tiene el regulador es averiguar los costos reales de producción. Normalmente, existe una comisión que esta encargada de investigar los costos del monopolio con el fin de averiguar el costo medio real y fijar un precio que lo cubra.

Otra solución para resolver el problema del monopolio natural se da cuando el regulador fija un precio igual al costo marginal y subvencionar a la empresa para que ésta continúe funcionando.

## **1.4.- Conclusión**

En base de los modelos de mercado usados se observa que PEMEX; no es ni puede ser un monopolio puro, es decir no puede producir lo que sea y vender al precio que quiera, pues no está sólo, pertenece al Tratado de Libre Comercio de Norte América, por lo tanto se tiene que adaptar a las circunstancias prevaletentes en el mercado internacional, por ser una empresa más y no tiene el poder de establecer el precio, ésta toma el precio del mercado o de la industria.

PEMEX no puede ser una firma de competencia perfecta, por que es una sola empresa en el mercado nacional. Que al trascender las fronteras nacionales adapta la forma de una empresa en competencia perfecta que enfrenta una curva de demanda horizontal perfectamente elástica al precio de mercado, independiente a su propio nivel de producción, ya que cualquiera que sea la cantidad que se produzca, sólo puede vender la cantidad que desee al precio vigente en el mercado.

Por lo anterior PEMEX es un monopolio natural que experimenta las contradicciones de continuar siéndolo en un contexto de economía abierta. Que en territorio mexicano, dada la naturaleza pública de la entidad, tiene que establecer precios competitivos, fijando los suyos a costo de oportunidad sobre la base del precio internacional del mercado Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos, añadiendo los costos de logística de transporte hasta el lugar donde se realiza la venta de primera mano; es una situación especial.

## Capítulo 2

### La Industria del Gas LP

La historia de los energéticos se remonta al uso de la leña que acompañó al ser humano durante siglos. Con la Revolución Industrial la situación cambió y se empezó a usar al carbón como fuente de energía dominante que se empleaba para propulsar las maquinas de vapor. Sin embargo, después de la Segunda Guerra Mundial, el petróleo se convirtió en la principal fuente de energía y de la mano de éste apareció el gas que, hoy en día, es indispensable en todas las actividades del hogar; cocinar, disponer de agua caliente, calefacción, aire acondicionado y múltiples usos industriales, por esto, en la mayoría de las ciudades del mundo muchas de esas necesidades se satisfacen a través de dos alternativas; Gas Natural y Gas LP.

#### 2.1.- ¿Qué es el Gas LP?

Es la mezcla<sup>1</sup> de hidrocarburos ligeros y gaseosos de gas Propano  $C_3H_8$  y Butano  $C_4H_{10}$ , que son relativamente fáciles de condensar, cuya mezcla forma el Gas LP.

---

<sup>1</sup> “Composición porcentual de la mezcla promedio nacional de gas LP; propano, 61.4%; butano normal (n-butano), 26.4%; isobutano, 12%; y gasolina natural, 0.2%”. Ver nota 4 de; Dirección

La proporción de cada mezcla varía en cada país, sobre la base de la oferta del producto disponible, los precios internacionales y las condiciones climatológicas específicas de cada país, regularmente es 60% propano y 40% butano o varía con mayor butano en regiones cálidas o con mayor propano en regiones frías. Cada kilogramo contiene alrededor de 12,000 kilocalorías de energía.

El Gas LP en México se obtiene<sup>2</sup>, de las Plantas de Proceso de Gas Natural de PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB), separando las fracciones líquidas y de PEMEX Refinación (PR), como subproducto de los procesos de fraccionamiento.

El producto es incoloro e inodoro, pero se le agregan odorantes para detectarlo lo cual lo convierte en un combustible aún más seguro, además es un combustible limpio por ser un gas y es fácil de manejarlo por ser líquido. Se controla mediante cilindros y tanques estacionarios que son los contenedores más comunes para su almacenamiento.

En el ámbito doméstico y comercial, el Gas LP se utiliza para cocinar, refrigerar, alumbrar, como calefacción y en el ámbito industrial se emplea en cualquier equipo que requiera un combustible fácilmente controlable en hornos para tratamiento de metales, vidrios, etcétera. En los últimos años se ha utilizado como materia prima para fabricar plásticos, hule sintético y otros productos.

---

General de Planeación Energética, Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2005-2014, Secretaría de Energía, Primera Edición, 2005. Pág. 25.

<sup>2</sup> Véase el Apéndice Único, Perfil Técnico del Gas LP.

## **2.2.- Comercio Internacional del Gas LP**

El mercado Mont Belvieu, ubicado en la costa estadounidense del Golfo de México y el Medio Oriente son los pilares del comercio internacional de Gas LP, el primero porque se encuentra estratégicamente ubicado en la región de mayor producción y consumo del mundo, tiene una enorme capacidad de almacenamiento y amplio acceso a la red norteamericana de ductos y al transporte marítimo para llegar a los principales centros mundiales de comercio de Gas LP, lo que la convierte en el punto de arbitraje comercial más importante del mundo.

El segundo, porque desde hace muchos años ha jugado un papel determinante en el mercado internacional de este energético, al estar en la región de mayor exportación del mundo, con acceso a los crecientes mercados asiáticos, europeos y americanos.

### **2.2.1.- La Oferta y Demanda Mundial del Gas LP**

La producción mundial se ubicó en 6.98 millones de barriles diarios (mmbd) en el año 2005, siendo Norteamérica la región con la mayor producción de Gas LP que representó un 25.1% y es también la región que más demanda en el ámbito mundial con un 31.6% del total.

Después sigue la región de Asia y Oceanía con una producción que representa 19.6% del total y una demanda de 29.3%. Cabe resaltar que estas dos regiones tienen un déficit comercial de Gas LP de 0.5% y 0.72% respectivamente, que se cubren con las importaciones provenientes de las regiones; Latinoamérica, África y en gran parte del Medio Oriente, que su producción respecto al total es de 18.7% y demanda 9.2%, (Véase cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Oferta y Demanda Mundial de Gas LP, por Región en el año 2005**  
**(millones de barriles diarios)**

Región	Oferta		Demanda		Déficit
	mmbd	%	mmbd	%	mmbd
Norteamérica	1.75	25.1	2.25	31.6	-0.5
Asia y Oceanía	1.37	19.6	2.09	29.3	-0.72
Medio Oriente	1.32	18.7	0.65	9.2	0.67
Europa	1.18	16.9	1.22	17	-0.04
Latinoamérica	0.80	11.4	0.71	10	0.09
África	0.57	8.2	0.21	2.9	0.36
<b>Total</b>	<b>6.98</b>	<b>100</b>	<b>7.12</b>	<b>100</b>	<b>-0.14</b>

Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas LP 2006-2015, México 2006.

En la región de Asia y Oceanía destaca la demanda de Gas LP de Japón y China por su creciente desarrollo industrial y por otra parte en Norteamérica principalmente en los Estados Unidos por su demanda de Gas LP como insumo petroquímico. Las regiones que más importan Gas LP son; Norteamérica, Asia, Oceanía y Europa y las que más exportan son; Latinoamérica, África y Medio Oriente.

En muchas regiones del mundo se cuenta con infraestructura apropiada para almacenar el producto aprovechándose sus inventarios, que cuando existen

contingencias en la oferta o en los precios internacionales. Las existencias de estos almacenes se incrementan cuando el precio es bajo y disminuyen cuando el precio sube.

En la región de Norteamérica, formada por Estados Unidos, Canadá y México, el consumo de Gas LP se emplea en la industria petroquímica, excepto México que usa su gran mayoría en el sector residencial. En tanto la región de Asia y Oceanía, China lo utiliza en el sector industrial, por su parte en la India, Corea y Japón lo destinan también al uso residencial y de transporte, en el Medio Oriente (Arabia Saudita e Irán) lo utilizan como insumo en los procesos de tratamiento de gasolinas y en la producción de etilenos, en tanto los países de Latinoamérica también el destino es el sector residencial, sólo en Argentina y Venezuela le dan uso significativo en la industria petroquímica.

La demanda mundial de Gas LP para el año 2005 en el sector residencial y de servicios representó el 50.1% del total, seguido por el sector químico con 22.4%, el sector industrial 12.1%, sector transporte 8.1%, sector refinación 5.6% y el sector agrícola 1.7%, cabe destacar que sólo el sector transporte y el industrial tuvo crecimiento positivo respecto al año anterior en 2.53% y 28.72% respectivamente, (Véase cuadro 2).

En 1990 el sector transporte tuvo una demanda de 6.6% y para el 2005, 8.1%, lo que implica un avance en la tasa de crecimiento en este sector, que se debe en gran parte al otorgamiento de incentivos gubernamentales tanto de carácter fiscal

como ecológico por el uso de combustible respecto al uso de otros combustibles como las gasolinas, el diesel y el gas natural inclusive.

**Cuadro 2**  
**Demanda Mundial de Gas LP. Por Sector, en el año 2005**  
**(millones de barriles diarios)**

Sector	mmbd	%
Residencial y Servicios	3.57	50.1
Químico	1.59	22.4
Industrial	0.86	12.1
Transporte	0.58	8.1
Refinación	0.40	5.6
Agrícola	0.12	1.7
<b>Total</b>	<b>7.12</b>	<b>100</b>

Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas LP 2006-2015, México 2006

La relación entre el consumo total de Gas LP en un país con respecto al número de habitantes es un indicador más de la penetración del uso del combustible, en el 2005 México ocupó el primer lugar como consumidor per cápita de Gas LP en el mundo, con promedio de 73.9 kilogramos por habitante, superando a Japón en casi 24% que registró 59.8 kilogramos por habitante.

### **2.2.2.- Precios Internacionales del Gas LP**

La globalización de los mercados de Gas LP refleja la interrelación entre los precios de referencia y los que toman esos precios como información para determinar los suyos.

Los precios de referencia más importante son:



1. El CP (Precio Contrato Saudita).- Para el Medio Oriente y Asia y se calcula en gran medida a partir de la información de los precios marcadores en otras partes del mundo y del costo de los fletes marítimos.
2. El Mont Belvieu, Texas.- Para Norteamérica donde la influencia de los precios del crudo es especialmente fuerte, debido a que en esta región, con excepción de México, los insumos se utilizan principalmente en la industria petroquímica.

En el periodo 1995-2000 el Precio Contrato Saudita, superaba alrededor de 15% a los precios del mercado Mont Belvieu, a partir de 2003 esta brecha se ha cerrado de tal forma que a finales de 2005 y principios de 2006 prácticamente no hay diferencia en los precios, derivado del incremento en la demanda y de la inestabilidad de los precios del petróleo crudo y gas natural.

La trayectoria de los precios marcadores del Gas LP en Norteamérica, Europa y Asia es similar. Desde 1995 hasta enero de 2006, el precio del energético en Europa fue en promedio 1.2% más caro que en Mont Belvieu, mientras que el precio en Asia fue superior 12.1% con relación a la misma referencia norteamericana.

Para el mismo periodo, en términos mensuales, el precio norteamericano se elevó a razón de 0.86%, el europeo 0.73% y el asiático 0.71%. A fines de 2005 y hasta enero de 2006 los precios de Gas LP en estos tres mercados sobrepasaron los

niveles máximos históricos. El precio en Mont Belvieu cotizó en 51.1 dls/bbl en octubre de 2005 y en enero de 2006 los precios en Europa y Asia alcanzaron 52.1 y 57.2 dls/bbl, respectivamente.

## **2.3.- Comercio Nacional de Gas LP, 1995 - 2005**

### **2.3.1.- Antecedentes**

La presencia del Gas LP en México se remonta a las primeras décadas del siglo pasado: entre los efectos inmediatos de la expropiación petrolera, tanto el incremento de la producción en los campos petroleros como la mejora de los procesos de refinación para obtener gasolina generaron cantidades importantes de Gas LP, por lo que en 1939 PEMEX decidió otorgar concesiones a empresarios mexicanos para distribuirlo entre las familias.

Fue en el año de 1946, cuando su comercialización se da en forma masiva en el centro del país, donde se concentra la mayor cantidad de la población, con la modernización de la ya desaparecida refinería de Azcapotzalco, D. F., se dispuso de una cantidad suficiente de Gas LP para promover su consumo, apoyado en un principio por políticas gubernamentales de fomento y subsidios, que logró su arraigo en la mayoría de los hogares mexicanos, que contribuyó a que el Gas LP

desplazara en pocos años a otros combustibles tradicionales como la leña, el carbón vegetal y el petróleo diáfano.

En esos años una parte importante de la demanda interna se satisfacía mediante importaciones, en especial en el norte del país, las cuales eran realizadas por empresas privadas, para la década de los 50's PEMEX comenzó a participar en el suministro en la región norte, cuando la política de precios establecida por el gobierno federal, otorgó al Gas LP un carácter eminentemente social. Por esto de 1954 a 1973, el precio doméstico del energético permaneció constante con el fin de alentar su consumo y contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población, al proveerles de una fuente energética más limpia, accesible y segura.

Durante la década de los 60's y 70's, las ventas internas crecieron al 12% y a 11% anual, respectivamente. En los 60's existía una gran disponibilidad de gas natural; sin embargo, por la escasa infraestructura para transportarlo y distribuirlo por tubería, se optó por impulsar el consumo del gas LP por la facilidad que representaba su manejo en recipientes portátiles, pero ya para los años 80's el consumo de gas licuado se incrementó a una tasa anual del 7%.

En el periodo 1993 a 2000 la demanda del Gas LP presentó una tasa de crecimiento promedio anual de 4.1%, superior al combustóleo que fue de 3.7% y al diesel de 2.8% y sólo el gas natural presentó un mayor crecimiento en 5.2%.

### 2.3.2.- Situación Actual

Las materias primas para la producción de Gas LP, son el Gas Natural y el Petróleo Crudo ya que se trata de un combustible secundario y, al 1° de enero de 2006, la agregación de las reservas remanentes probadas, probables y posibles de gas natural, también conocidas como totales, ascienden a 62,354.8 miles de millones de pies cúbicos (mmmpc). De acuerdo con la ubicación de los yacimientos evaluados, en la región Norte se ubica 62.6% del total de las reservas, 18.3% en la región Sur y 19.1% restante en las regiones Marinas.

La integración de las reservas remanentes totales de Gas Natural por categoría, indica que 32.0% corresponde a las reservas probadas, 32.2% a probables y 35.8% a posibles. Al asociar las reservas remanentes con la producción anual se obtiene para las reservas totales una relación reserva-producción (R/P) de 35 años, para el agregado de reservas probadas más probables es de 23 años y para las reservas probadas equivale a 11 años.<sup>3</sup>

El petróleo crudo, por su parte ha ido declinando paulatinamente en los años recientes, para alcanzar en 2007 los 45,376.300 miles de millones de barriles<sup>4</sup> equivalentes. No obstante, de este total, únicamente el 34.2% se compone de reservas probadas; 33.6% de probables y 32.2% de posibles. Lo anterior da una

---

<sup>3</sup> Fuente: Secretaría de Energía. Prospectiva del Mercado de Gas Natural 2006-2015. México, 2006. Pág. 75-76.

<sup>4</sup> Fuente: Secretaría de Energía. Sistema de Información Energética. [www.energia.gob.mx](http://www.energia.gob.mx).

relación reservas-producción de poco más de 35 años. Si se consideran sólo las probadas, esa cifra es de 10 años.

### 2.3.2.1.- Oferta Nacional de Gas LP

Con respecto al abastecimiento nacional de Gas LP, éste pasó de 285.2 mbd (miles de barriles diarios) en 1995 a 320.7 mbd en 2005, lo que representa una media de crecimiento anual de 2.1%. Durante ese periodo las importaciones del producto se elevaron a un ritmo promedio anual de 7.0%. Con base en este comportamiento, la participación de las importaciones del gas LP dentro de la oferta nacional pasó de 13% en 1995, a un 23% en el 2005, (Véase cuadro 3).

**Cuadro 3**  
Oferta de Gas LP en México, 1995-2005  
(miles de barriles diarios)

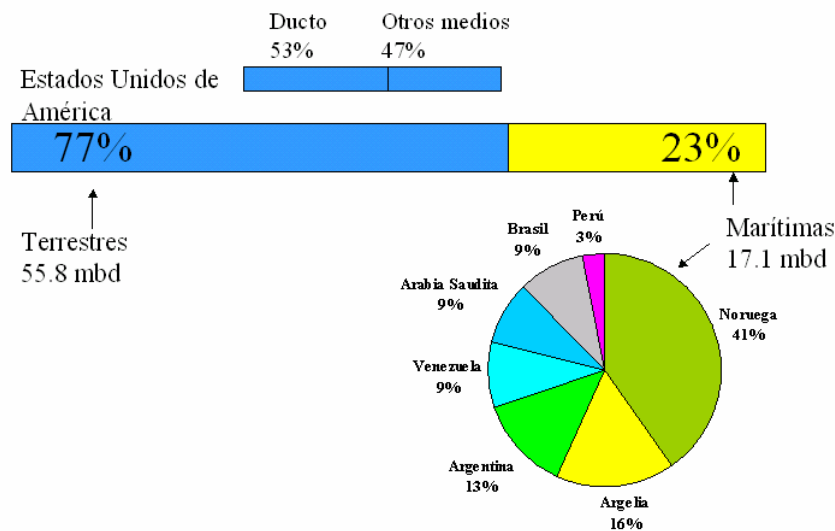
Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Total</b>	285.2	297.3	287.0	303.2	328.1	349.5	334.3	337.5	332.6	339.6	320.7
<b>Producción</b>	248.0	243.5	213.5	226.0	234.3	228.8	234.5	235.9	247.3	255.0	247.8
<b>PGPB</b>	195.5	186.7	176.8	195.9	201.2	203.6	205.5	204.7	212.1	224.9	215.4
<b>Refinación</b>	46.5	55.1	36.6	30.1	33.1	25.2	29.0	31.2	34.7	28.9	31.4
<b>Petroquímica</b>	1.18	1.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Exploración y Producción</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.2	1.0
<b>Importación</b>	37.2	53.8	73.5	77.2	93.8	120.7	99.8	101.6	85.3	84.6	72.9

Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas LP 2006-2015, México 2006.

El 77% de las importaciones efectuadas en el 2005 provino de medios terrestres, mientras que el restante 23% se realizó a través de despachos vía marítima, como lo ilustra la gráfica siguiente.

Gráfica 3

Composición de las importaciones de Gas LP por modalidad y país de origen, 2005



Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del mercado de Gas LP, 2006-2015, México, 2006.

Las importaciones terrestres procedieron exclusivamente de Estados Unidos, el origen de las importaciones por mar fueron de Noruega, Argelia, Argentina, Venezuela, Arabia Saudita, Brasil y Perú.

La producción nacional de Gas LP se concentra en la Zona Sureste del país, en los Complejos Procesadores de Gas: Nuevo PEMEX, Cactus, Morelos y Cangrejera, fuera de esta área, la producción del energético se localiza en el estado de Veracruz o Zona Centro en Matapionche y Poza Rica; y en la Zona Norte el estado de Tamaulipas en Reynosa. El complemento proviene de las Refinerías de la Zona Sureste Salina Cruz, Oaxaca y en Minatitlán, Veracruz; la Zona Centro Tula, Hidalgo y Salamanca, Guanajuato; Zona Norte Madero, Tamaulipas y Cadereyta, Nuevo León, (Véase cuadro 4).

Cuadro 4

Producción Nacional de Gas LP del año 2005					
PEMEX Gas y Petroquímica Básica			PEMEX Refinería		
	(MBD)	%		(MBD)	%
<b>Zona Norte</b>					
Reynosa	4,4	1,8	Madero	1,3	0,5
Arenque	9,9	4,0	Cadereyta	3,3	1,3
<b>Zona Centro</b>					
Poza Rica	2,7	1,3	Tula	8,1	3,3
Matapionche	2,2	0,9	Salamanca	3,8	1,5
<b>Zona Sureste</b>					
Nuevo Pemex	70,4	28,4	Minatitlán	6,5	2,6
Cactus	40,2	16,2	Salina Cruz	8,3	3,3
Cangrejera	43,6	17,6	*Exploración y	1,0	0,4
Morelos	42,1	17,0	Producción		
<b>Subtotal</b>	<b>215,5</b>	<b>87,0</b>	<b>Subtotal</b>	<b>32,3</b>	<b>13,0</b>
<b>Total</b>	<b>247,8</b>	<b>100</b>			

Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas LP 2006-2015, México 2006.

Se estima que para el período 2005-20015 la producción aumente a una tasa media de 1.5% por año al pasar de 247.8 mbd en 2005 a 287.1 mbd en 2015 y las importaciones disminuyan a una tasa de crecimiento anual promedio de 0.4%.

La Red de Distribución de Gas LP se compone de 16 Terminales de Distribución de Gas LP, 5 de la estructura de PEMEX Refinación y 1 de PEMEX Petroquímica, que forman el Sistema Nacional de Gas Licuado del Petróleo. Esta red se ubica en su mayoría en el centro y norte de la República y conecta los principales centros de producción del sureste con la región del Altiplano y el norte del Estado de Veracruz. Con la extensión total de distribución de Gas LP es de

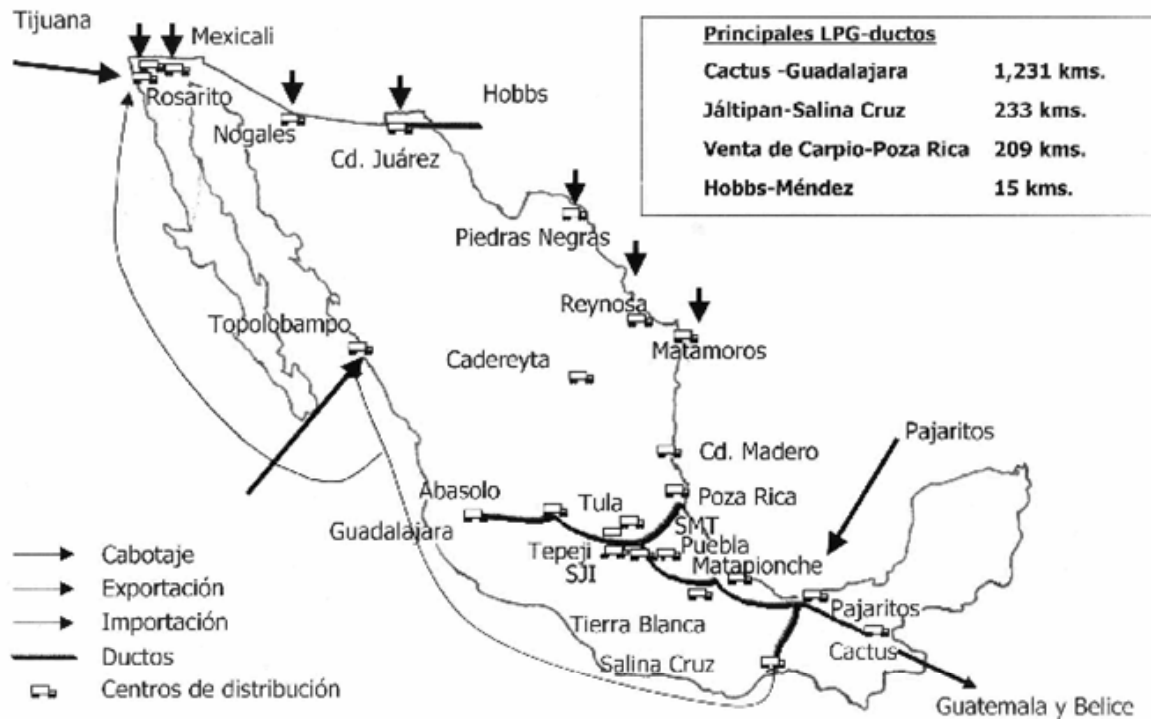
1,822 km y 5 estaciones de bombeo; que se extiende a lo largo de 11 Estados de la República e inicia en Cactus, Chiapas y termina en Guadalajara, Jalisco; pasa por Tabasco, Veracruz, Puebla, Estado de México, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y Jalisco, con líneas de 20, 22 y 14 pulgadas de diámetro. A través de un ducto de 14 pulgadas, llega a la Ciudad de México la quinta parte de su consumo, el resto por vía terrestre desde puntos cercanos como son Puebla y Tepeji de Río.

De Minatitlán parte un ducto de 14 pulgadas al puerto de Salina Cruz, Oaxaca. El abasto al noroeste del país se realiza a través del puerto de Salina Cruz, Oaxaca, lo que reduce los costos en el transporte del producto a las terminales de distribución de gas licuado de Topolobampo y Rosarito.

Al norte del país se cuenta con el ducto Hobbs-Méndez (Ciudad Juárez), con una longitud de 35 Km hasta la frontera norte, donde se conecta con la red de ductos de los Estados Unidos, lo que representa un acceso directo a los sistemas de producción y almacenamiento en el centro de ese país y ofrece a PEMEX Gas y Petroquímica Básica una fuente alterna de suministro a través de un sistema de transporte seguro y confiable, (Véase la siguiente ilustración, Gerencia de Comercialización de Gas LP, abril de 2001).



## Logística de distribución



Fuente: PEMEX, 2005.

### 2.3.2.2.- Demanda Nacional de Gas LP

En el año 2005, 18.3 millones de viviendas emplearon Gas LP, -equivalente al 70% del total de viviendas en el país- para satisfacer las necesidades relativas a la cocción de alimentos, calentamiento de agua y calefacción, durante el periodo 1995 - 2005, las ventas internas del combustible se desarrollaron a un ritmo de crecimiento anual de 2.1% (por lo que podemos observar una tasa mucho menor a lo que se experimentó en décadas anteriores).

La mayor parte del consumo de Gas LP es de tipo residencial<sup>5</sup>, representando el 64% del mercado; de éste tipo de mercado el 52% se distribuye por medio de recipientes portátiles y el 48% directamente de los tanques estacionarios propiedad de los usuarios que se abastecen a través de auto-tanques.

**Cuadro 5**  
**Ventas Internas de Gas LP en México, 1995-2005**  
**Por Sector**  
**(miles de barriles diarios)**

Sector/Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Total</b>	255.6	265.4	278.7	287.7	312.1	330.2	325.3	332.6	327.4	328.1	314.1
<b>Residencial</b>	198.5	202.9	203.8	208.2	211.2	214.2	209.3	209.2	208.2	210.1	198.1
<b>Servicios</b>	32.6	30.3	37.2	35.2	40.7	46.3	45.7	48.2	45.8	44.4	41.8
<b>Industrial</b>	17.6	20.5	24.7	25.4	28.1	31.1	28.8	29.5	27.5	28.3	26.0
<b>Autotransporte</b>	4.4	6.8	7.6	12.8	25.9	33.1	35.4	39.4	40.2	39.8	42.3
<b>Agropecuario</b>	2.5	4.9	5.4	6.1	6.2	5.5	6.1	6.3	5.7	5.5	5.9

Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas LP 2006-2015, México 2006.

Para los siguientes 10 años, se estima que la demanda interna de Gas LP crezca a una tasa media anual de 1.2% pasando de 318.5 mbd en 2005 a 357.3 mbd para el 2015, encabezado por el sector residencial con 59% y autotransporte con un 14%.

Por otro lado, es importante resaltar, que para el período de 1995-2005, el consumo del Gas LP para carburación presentó una tasa de crecimiento anual del 25.4%, ya que las políticas de precios al público de este producto hicieron que en términos energéticos fuera más económico, favoreciendo así la situación de la

<sup>5</sup> “Además del Gas LP, el sector residencial mexicano se abastece por leña y gas natural. En 1995, estos tres combustibles abastecieron respectivamente 64%, 31% y 5% de la demanda del sector y en 2005, sus aportaciones fueron 65%, 28% y 7%” Cita de Dirección General de Planeación Energética, Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2006-2015. Secretaría de Energía, México 2006. Pág. 50 .

gasolina por Gas LP en el transporte público y el transporte de empresas, principalmente.

En el 2005, México conservó el primer lugar en el ámbito mundial como consumidor residencial de gas LP, con un volumen aproximado de 73.9 kilogramos anuales por habitante. Como reflejo de esta situación, en el mismo año, las ventas internas nacionales del energético se dirigieron principalmente a satisfacer la demanda de los hogares.

### **2.3.2.3.- Evolución de los Precios del Gas LP**

Al momento de la expedición del Reglamento de Gas LP, en 1999, el precio de venta de primera mano se calculaba conforme a un mecanismo transitorio que la CRE aprobó a PEMEX, el 31 de julio de 1997, mediante RES/085/97, en tanto se expediera la metodología para la determinación de precios de venta de primera mano, con una ponderación móvil de precios de 3 meses (t-3) acotado (25%), respecto al mercado de referencia en Mont Belvieu y agregaba secuencialmente un mes al promedio móvil hasta llegar a t-12, para suavizar la volatilidad, este mecanismo se aplicaba conforme a la regionalización que dividía el país en 16 zonas<sup>6</sup> de precio al usuario final (véase regionalización en México).

---

<sup>6</sup> El 16 de abril de 1999 mediante RES/058/99 la CRE autoriza una regionalización a 16 zonas.

De noviembre de 1999 y hasta abril de 2000, una escalada en los precios del Gas LP en el ámbito internacional ocasionó que las autoridades encargadas de la política energética suspendieran la aplicación del mecanismo transitorio para la determinación del precio de Venta de Primera Mano de Gas LP sujetándolos a un esquema de incrementos administrados, que contuvo los efectos de la volatilidad internacional.

En el periodo de mayo de 2000 a febrero de 2001, se reinstaló la aplicación del mecanismo transitorio antes citado, pero en esta ocasión bajo el esquema denominado t-3 acotado de cero a 2%, hasta marzo de 2001 el día 12 de este mismo mes. El Ejecutivo Federal publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que sujeta al precio máximo de venta a usuarios finales que fija la Secretaría de Economía y se modificó de manera que la logística de suministro por parte de PEMEX dejó de considerar los costos de transporte a las plantas de los distribuidores, hasta junio del mismo año.

En julio de 2001, la CRE modificó nuevamente el mecanismo transitorio de manera que los precios de referencia en Mont Belvieu y a los contratos para la venta de primera mano de Gas LP con el fin de que a partir de agosto de la 2001 dicha venta se efectuara bajo el esquema de libre abordo, en el que la entrega del producto por parte de PEMEX se realiza en sus plantas de suministro y el comprador es responsable del transporte del combustible hasta su instalación. El mecanismo t-1 para determinar los precios de VPM estuvo vigente hasta febrero de 2003.

No obstante, ante la persistente volatilidad de los precios del Gas LP en el ámbito internacional, el Ejecutivo Federal consideró que mantener un control sobre los precios del energético que se comercializa en México, además de ser un asunto de orden público e interés social resulta necesario para proseguir reordenamiento del mercado nacional de Gas LP. Por ello el 27 de febrero de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación un nuevo decreto por el que el Ejecutivo Federal determina que el Gas LP y los servicios involucrados en su entrega quedan sujetos a precio máximo de venta de primera mano y de venta a usuarios finales, que a la fecha continúa vigente.



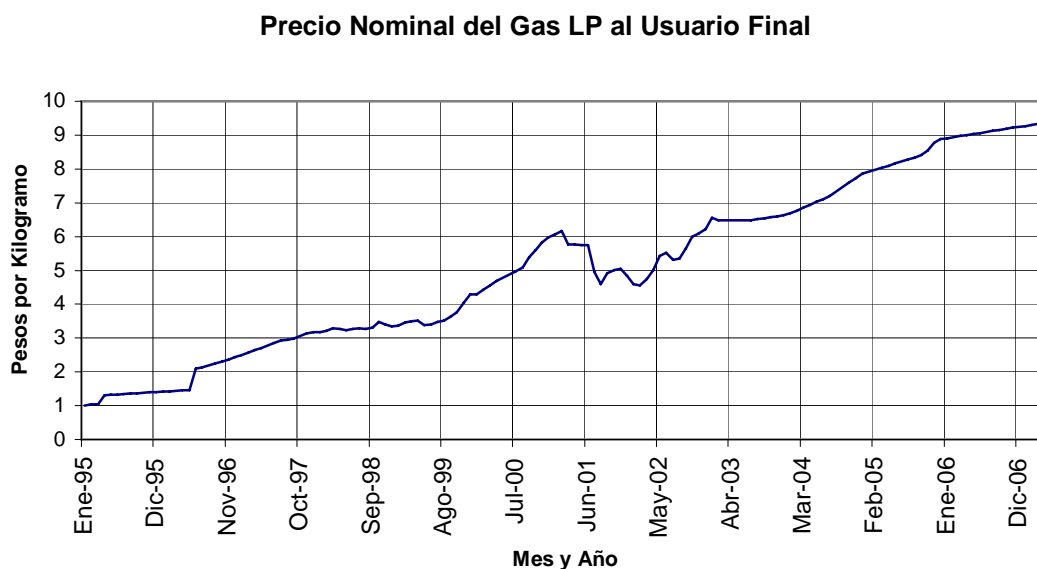
Fuente: Comisión Reguladora de Energía, abril de 1999, resolución RES/058/99.

### 2.3.2.3.1.- Precios a Usuario Final

En enero de 1995 el precio nominal a usuario final del Gas LP se registro en 0.998 pesos por kilogramo (p/kg), para febrero de 2003 era de 6.486 (p/kg), lo que implica que el precio nominal a usuario final se elevó en promedio 1.93% mensual a partir de la entrada en vigor del Decreto que fijaba un máximo precio del Gas LP para el usuario final de marzo de 2003 hasta diciembre de 2006, el incremento promedio mensual se redujo a 0.77%. Al pasar de 6.489 a 9.250 (p/kg).

Mientras el precio promedio ponderado nacional de Gas LP creció aproximadamente 550% de enero 1995 a febrero de 2003 y a partir de la entrada en vigor del Decreto hasta diciembre de 2006, el incremento fue de tan sólo 42.55% (véase gráfica 4).

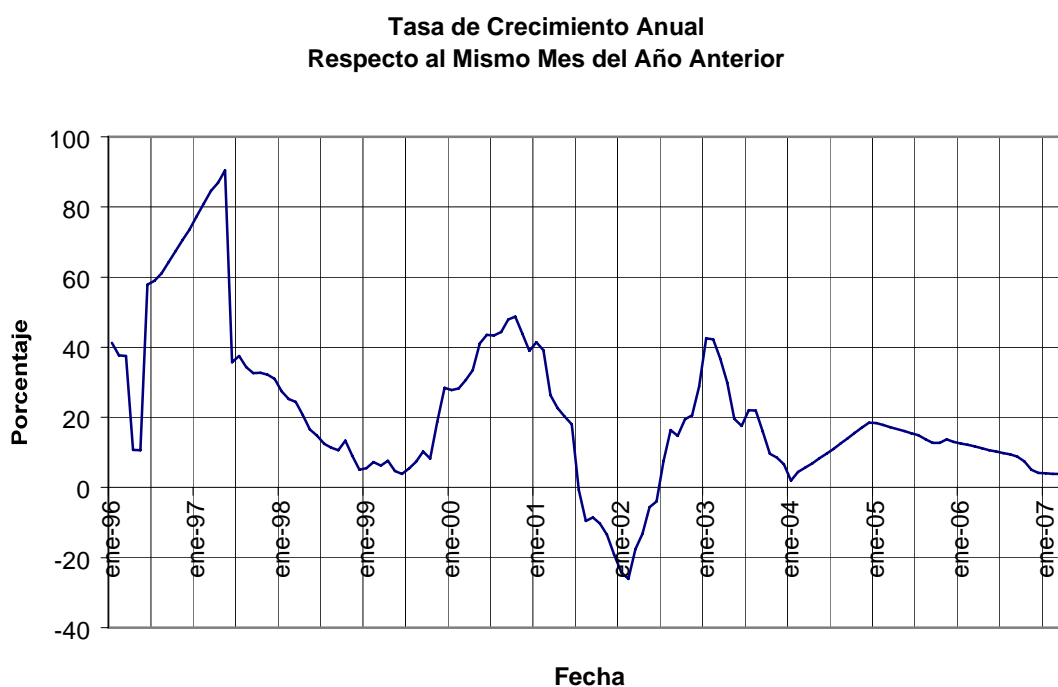
**Gráfica 4**



**Fuente:** Dirección General de Planeación Energética, Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2006-2015, Secretaría de Energía, México 2006. Pág. 70.  
[WWW.energia.gob.mx](http://WWW.energia.gob.mx). Estadísticas de la Dirección de Gas LP.

La gráfica 5 muestra las tasas de crecimiento anual del mes respecto al mismo mes del año anterior, lo que revela la volatilidad del precio, de enero de 1996 a febrero de 2003 que promedian un 25.95% y de marzo de 2003 a diciembre de 2006, ha registrado un 12.5% vemos que la volatilidad de los precios se ha reducido en un 50% a partir del Decreto.

**Gráfica 5**



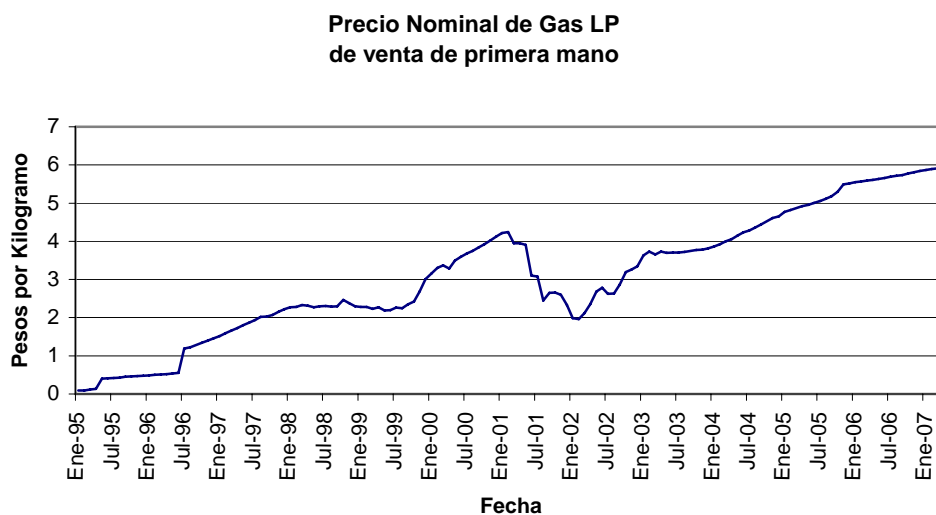
**Fuente:** Elaboración Propia, con datos de la anterior gráfica y son tasas de crecimiento anual de un mismo mes con respecto del año anterior.

### 2.3.2.3.2.- Precios de Venta de Primera Mano.

El precio nominal de primera mano del Gas LP, de enero de 1995 a febrero del año 2003 se elevó en promedio 3.82% mensual al pasar de 0.095 a 3.729 pesos por kilogramo, pero desde la entrada del Decreto en marzo de 2003 hasta abril de 2007, el incremento promedio mensual se redujo a 0.98% al pasar de 3.655 a 5.940 pesos por kilogramo.

En tanto el comportamiento de la tasa de crecimiento anual (TCA) del mismo mes con respecto al año anterior, de agosto de 2001 a febrero de 2003 ha promediado un 25.95% y de marzo de 2003 a abril del 2007, ha registrado un 12.5% prácticamente la volatilidad de los precios se ha reducido en un 50% después del Decreto.

**Gráfica 6**

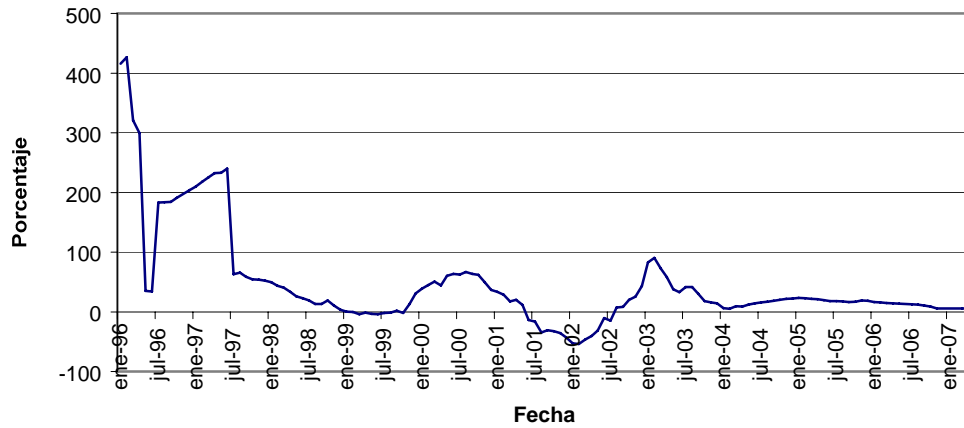


**Fuente:** Dirección General de Planeación Energética, [Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2006-2015](#). Secretaría de Energía, México 2006. Pág. 70.  
[WWW.energia.gob.mx](http://WWW.energia.gob.mx). Estadísticas de la Dirección de Gas LP.



**Gráfica 7**

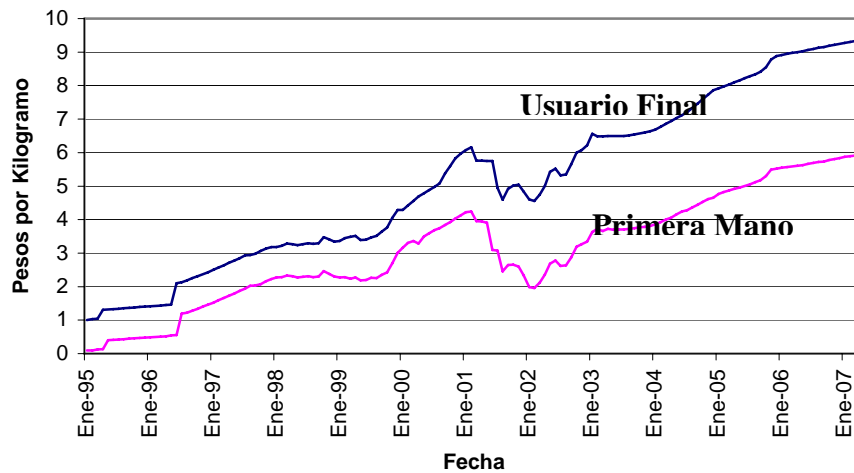
**Tasa de Crecimiento Anual de los Precios Nominales de Primera Mano  
(mensual respecto al mismo mes del año anterior)**



**Fuente:** Elaboración Propia, con datos de la anterior gráfica y son tasas de crecimiento anual de un mismo mes con respecto del año anterior.

**Gráfica 8**

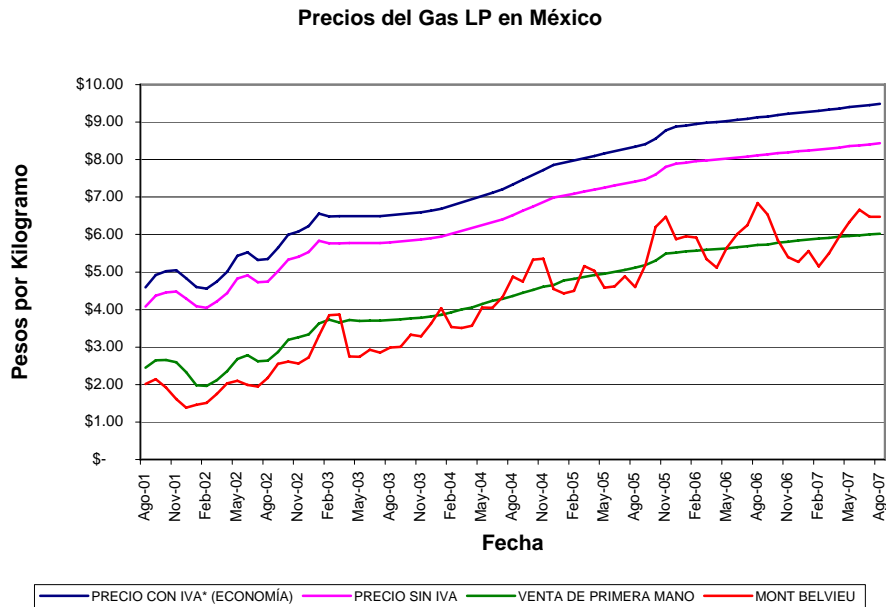
**Precios Nominales de  
Venta de Primera Mano y Usuario Final**



**Fuente:** Elaboración Propia, con datos de las gráficas 1 y 3.

En esta gráfica se muestra claramente que la brecha de los precios después del Decreto se está separando cada vez más uno del otro.

## Gráfica 9



Fuente: Secretaría de Energía, Dirección General de Gas LP.

Gráfica comparativa de los diferentes precios de Gas LP en México, con respecto al mercado Mont Belvieu.

## 2.4.- Conclusión

La comercialización del Gas LP en el ámbito mundial se da en dos regiones, Norteamérica y en el Medio Oriente, el primero porque se encuentra estratégicamente ubicado en la región de mayor producción y consumo del mundo y el segundo por que está en la región exportadora del mundo. Las cotizaciones en ambos mercados Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos y el Contrato Saudita del Medio Oriente; sirven de parámetros de referencia global.

La oferta de Gas LP en el ámbito mundial en el año de 2005 fue de 6.98 millones de barriles diarios (mmbd) y la demanda fue de 7.12 mmbd, donde la región Norteamericana participa con un 25.1% en la producción y demanda el 31.6% del total de la producción mundial, en tanto el Medio Oriente participa en 18.7% en el total de la producción pero sólo demanda 9.2% lo que lo vuelve el mayor exportador y Norteamérica el mayor importador.

*Cabe resaltar que en la región Norteamericana, el Gas LP se destina a la industria petroquímica con excepción de México que lo utiliza en el sector domestico.*

En el mercado mexicano durante el año 2005, la oferta de Gas LP fue de 320.7 miles de barriles diarios (mbd), con la producción de PEMEX de 247.8 mbd, de los cuales el 87.0% fue producida por PEMEX gas y petroquímica básica principalmente en la zona sureste y el 13.0% por PEMEX refinería.

Completando la oferta con 72.9 mbd importados, el 77% vía terrestre procedente de Estados Unidos y 17.1% vía marítima de Noruega, Argelia, Argentina, Venezuela, Arabia Saudita, Brasil y Perú.

El consumo del Gas LP en México se distribuye de la siguiente forma el 63.1% en consumo residencial, 13.3% en servicios, 8.2% en la industria, 13.4% en autotransporte y el 1.8% en el sector agropecuario. En tanto los precios de primera mano han crecido en promedio de 1.93% de 1995 a 2003 y a partir de la entrada en vigor del Decreto el crecimiento promedio se redujo a 0.77%.

## Capítulo 3

### Determinación del Precio del Gas LP Objeto de Venta de Primera Mano en las Plantas de Suministro

#### 3.1.- Antecedentes

En junio de 1994 el Comité de Precios de PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB) aprobó un mecanismo de precios para toda la producción nacional con base en un netback<sup>1</sup> fijo referenciado a una banda de paridad ( $\pm 15\%$ ), donde vincula el precio del Gas LP de Mont Belvieu (MB), para determinar el precio en Pajaritos.

En 1997, la CRE de acuerdo a su Ley<sup>2</sup>, a la fecha ha venido regulando los precios de Venta de Primera Mano (VPM) del Gas LP, con el objeto de suavizar la volatilidad del precio de facturación nacional, el 31 de julio de 1997 mediante resolución RES/085/97, aprobó un mecanismo transitorio para la determinación de precios de gas LP que consiste en, una ponderación móvil de precios de 3 meses

---

<sup>1</sup> Ajuste por distancia del precio de referencia.

<sup>2</sup> Ley de la Comisión Reguladora de Energía, Artículo 2.- La Comisión tendrá por objeto promover el desarrollo eficiente de las actividades siguientes: ...

V. Las ventas de primera mano de gas natural y gas licuado de petróleo;

VIII. El transporte y la distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá por actividades reguladas las mencionadas en las fracciones anteriores. En el cumplimiento de su objeto, la Comisión contribuirá a salvaguardar la prestación de los servicios públicos, fomentará una sana competencia, protegerá los intereses de los usuarios, propiciará una adecuada cobertura nacional y atenderá a la confiabilidad, estabilidad y seguridad en el suministro y la prestación de los servicios.

(t-3) acotado (25%), para suavizar la volatilidad, en tanto se expide la metodología para la determinación de precios de venta de primera mano.

En ese mismo año, se determinó el Costo de Oportunidad del Gas LP distribuido en el norte del país, así como para la producción Nacional, de acuerdo al nivel de precio de la importación de Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos.

<b>Centro Distribuidor</b>	<b>Costo de Oportunidad</b>
<b>Tijuana - Mexicali</b>	<b>MB + 5 US Centavos / Galón</b>
<b>Ciudad Juárez</b>	<b>MB + 6 US Centavos / Galón</b>
<b>Matamoros</b>	<b>MB + 5 US Centavos / Galón</b>

Nota: Para la Producción Nacional; Costo en Pajaritos MB + 7 US Centavos / Galón

Con esta propuesta del mecanismo de precios en 1997 se pretendía:

1. Proveer estabilidad en el precio para asegurar la implementación del mecanismo. Mediante el desarrollo de una metodología para disminuir el impacto de los efectos estacionales y de volatilidad del mercado de referencia en el precio del Gas en México.
2. Reflejar en el precio el costo de "Oportunidad del Productor". Mediante la eliminación de la banda de paridad debido a que la optimización define los niveles teóricos de importación /

exportación tomando en cuenta los costos de suministro y el balance oferta - demanda.<sup>3</sup>

3. Reflejar en el precio el costo de Oportunidad del Consumidor, en un ambiente monopólico. Considerar precios regionales para tomar en cuenta el costo de oportunidad de los consumidores en función de su localización y así disminuir los subsidios cruzados entre regiones. Actualizar costos de distribución y elementos nuevos de infraestructura utilizados en el modelo de optimización.

En abril de 1999, mediante resolución RES/058/99, la CRE aprobó una regionalización de 16 zonas y un procedimiento para su aplicación que evite cambios bruscos en los precios, ya para junio con el Reglamento del Gas Licuado de Petróleo, los precios se fijan conforme a lo establecido en las directivas expedidas por la CRE que determina la metodología para calcular el precio de venta de primera mano y ésta refleje el costo de oportunidad y las condiciones de competitividad del Gas LP respecto al mercado internacional y al lugar donde se realice la venta, para obtener precios competitivos conforme a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.

---

<sup>3</sup> El balance Comercial: (Costos > 0) mayor que cero cuando el escenario de comercio exterior sea de importación neta; (Costos = 0) igual a cero cuando el balance de comercio exterior sea de equilibrio y (Costos < 0) menor que cero cuando el escenario de comercio exterior sea de exportación neta.

### **3.2.- La Metodología.**

PEMEX simula ser una empresa en competencia perfecta y toma los precios establecidos por un mercado perfectamente competitivo como lo es Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos.

Esta metodología ha sido formulada de acuerdo al Reglamento de Gas LP, para que Petróleos Mexicanos (PEMEX), determine el Precio Máximo del Gas LP objeto de Venta de Primera Mano que cobrará a terceros en los lugares de ventas de Primera Mano -la entrega se realiza a solicitud del adquirente- en;

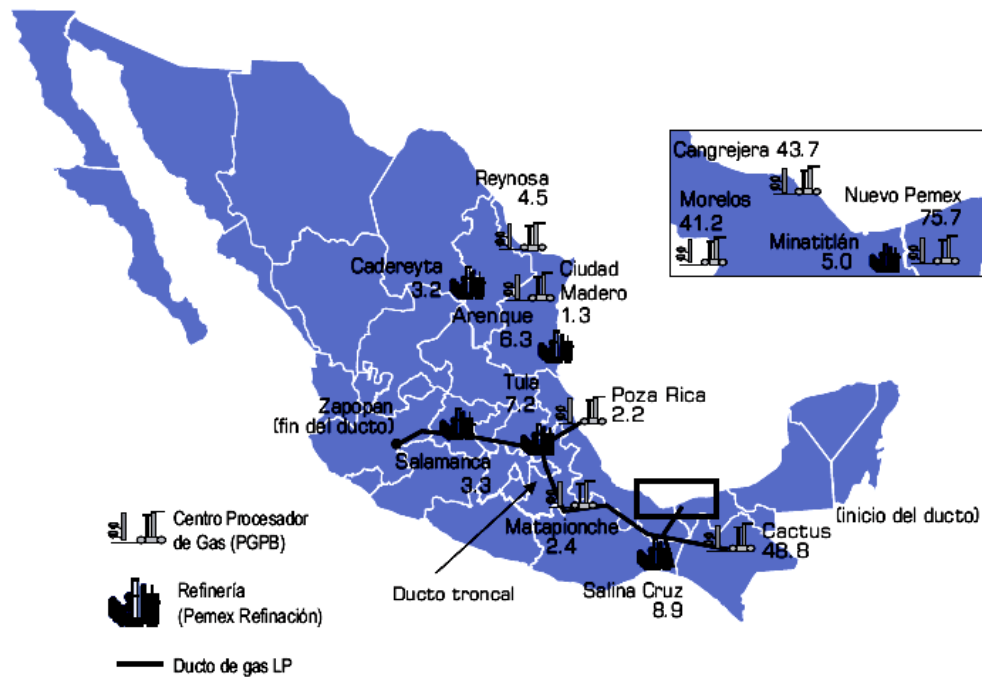
1. El Centro procesador de Petróleos Mexicanos: Instalación en la que Petróleos Mexicanos elabora Gas LP (Véase la ubicación de los centros procesadores de Gas LP en la siguiente Lámina) y
2. La Planta de suministro de Petróleos Mexicanos: Sistema fijo y permanente (terrestre o marítimo) en el cual Petróleos Mexicanos realiza Ventas de primera mano, que podrá incluir esferas y/o tanques de almacenamiento superficial, tanques de almacenamiento con sistema de protección termomecánica y cualquier otro sistema de almacenamiento.

Mediante esta metodología El Reglamento del Gas Licuado de Petróleo le permite cumplir a Petróleos Mexicanos con los siguientes objetivos:

1. Propiciar un suministro eficiente de gas LP.
2. Permitir que las ventas de primera mano reflejen las condiciones de un mercado competitivo y el costo de oportunidad del Gas LP.

3. Promover la adquisición de gas LP a precios competitivos.
4. Evitar la discriminación indebida.
5. Prevenir los subsidios cruzados en las ventas de primera mano de gas LP y
6. Diseñar un régimen de regulación predecible, estable y transparente.

### Centros Procesadores



Fuente: Pemex Gas y Petroquímica Básica

El precio del Gas LP se cotiza mensualmente y comprende todos los aspectos y servicios necesarios para la contratación, enajenación y entrega de Gas LP. De tal manera que el precio máximo del Gas LP refleja el costo de oportunidad del energético, así como el menor costo económicamente viable de los servicios que se requieran para el suministro en cada punto de venta, ya que considera las



distancias relativas desde las posibles fuentes de abastecimiento<sup>4</sup> de gas LP, así como las distintas alternativas de transporte disponibles.

### 3.2.1.- La Fórmula del Precio de Venta de Primera Mano.

Para llevar a cabo y cumplir los objetivos anteriormente descritos, PEMEX utiliza una formula que corresponde al servicio o modalidad de ventas en cada una de las plantas de suministro, que se determina mensualmente. Esta formula comprende todos los actos y servicios necesarios para la contratación, enajenación y entrega del gas LP, incorporando tres elementos:

1. El precio de referencia que resulte relevante para cada planta de suministro.
2. Los costos y los trayectos de las distintas alternativas de transporte asociados a cada planta de suministro
3. La tarifa por el uso de la planta de suministro.

$$VPM_{i,t}^s = PR_{i,t} + CT_{i,t} + TP_{i,t}^s$$

Donde:

$VPM_{i,t}^s$  = Es el precio máximo del Gas LP objeto de Venta de primera mano en el mes t correspondiente al servicio o modalidad de ventas en la Planta de suministro i (pesos/Unidad);

---

<sup>4</sup> Para estos efectos , se entiende por fuentes de abastecimiento los puntos de origen del gas LP, como pueden ser los centros procesadores, las plantas de suministro o los puntos de importación del combustible.

$PR_{i,t}$  = Es el Precio de referencia mensual para la Planta de suministro i en el mes t determinado se expresará (pesos/Unidad);

$CT_{i,t}$  = Es el costo de Transporte imputable a la planta de suministro i vigente en el periodo t (pesos/Unidad), y

$TP_{i,t}^s$  = Es la tarifa máxima regulada vigente en el período t para el servicio o modalidad de venta s que Petróleos Mexicanos ofrezca en la Planta de suministro i (pesos/Unidad).

Cuando PEMEX factura las ventas de primera mano de Gas LP en Kilogramos, deberá convertir los precios máximos del Gas LP de pesos por unidad a pesos por Kilogramo utilizando los factores de densidad ( $D_k$ ) como lo indica el cuadro 6.

**Cuadro 6**

**Factor de densidad en Plantas de Suministro donde se lleva a cabo la internación de Gas LP de importación.**

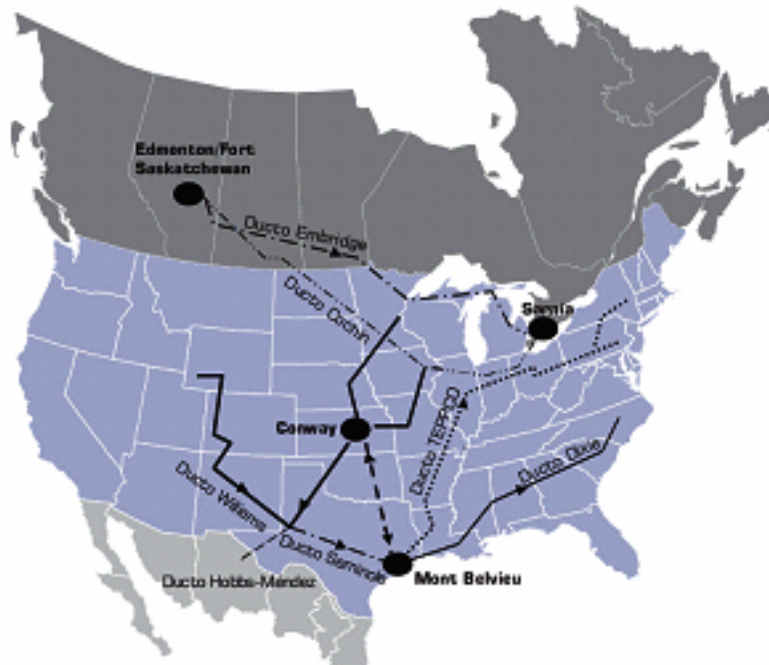
<b>Componentes</b>	<b>Factor de Densidad (Kilogramos/galón)</b>
Propano	1.9172
Butano	2.2087

Fuente: Directiva de Precio de VPM de Gas LP.

### 3.2.1.1.- Precio de Referencia.

La globalización de los mercados de Gas LP, refleja la interrelación entre los mercados que ponen los precios como referencia y los que toman esos precios para determinar los suyos.

#### Mercados de referencia y principales ductos de transporte de gas LP en Norteamérica



Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del mercado de Gas LP 2006-2015, México 2006.

El precio de referencia para nuestro país, lo tomamos del mercado relevante<sup>5</sup> Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos, al que se le concede optimicidad, por la cercanía a nuestras fronteras y por la gran capacidad de abastecimiento. Por que cuenta con un gran almacenamiento que le permite tener en existencia Gas LP

<sup>5</sup> Véase Mercado Relevante en el Marco Teórico Metodológico de esta tesina. Pág. 10

y cuenta también con un amplio acceso a la red norteamericana de ductos, que le permiten transportar al mercado de destino. Cuenta también con terminal para el sistema de transporte marítimo que le permite llegar a los principales centros mundiales de comercio de Gas LP y lo convierte en el punto de arbitraje comercial más importante del mundo.

Estos precios de referencia se emplean en las plantas de suministro ubicadas en; **Pajaritos, Ver. (Terminal marítima) Matamoros, Tamps. y Rosarito, B.C. (terminal terrestre)** son puntos donde se lleva a cabo la internación al país de Gas LP de importación, se calcula sobre la base de la cotización de la mezcla que compone el Gas LP registrada en Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos, propano 90% y butano 10%<sup>6</sup>.

Lo anterior se determinará de acuerdo con las fórmulas siguientes:

$$PR_{i,t}^m = \left( \sum_{k=1}^n P_{k,t-1} * C_k \right) + CI_{i,t}$$

Donde:

- $PR_{i,t}$  Es el Precio de referencia mensual para la Planta de suministro i, = vigente en el mes t (pesos/Unidad);
- K Es el índice que denota cada uno de los componentes que constituyen la mezcla del Gas LP, =
- N Es el número total de componentes que constituyen la mezcla del Gas LP; =
- $P_{k,t-1}$  Es el promedio mensual de las cotizaciones para el componente k del Gas LP. Para estos efectos, se empleará el promedio de las cotizaciones diarias registradas en Mont Belvieu entre el día 26 del mes t-2 y el día

---

<sup>6</sup> Las cotizaciones son diarias y se publica en el OPIS LP-Gas Prices, encabezado Mont Belvieu Non-TET, en los renglones propane y butane, promedio de las cotizaciones baja y alta.

25 del mes t-1, convertidas de Dólares/galón a pesos/galón utilizando el Tipo de cambio vigente en el día correspondiente a cada cotización;

Es el ponderador que especifica la participación porcentual de cada uno de los componentes del Gas LP, donde.

$$C_k = \sum_{k+1}^n C_k = 1$$

$CI_{j,t}$  = Es el costo de internación vigente en el periodo t que resulta necesario para realizar actividades de comercio exterior de Gas LP entre la Planta de suministro j y el mercado de referencia Mont Belvieu (pesos/Unidad, utilizando, en su caso el Tipo de cambio promedio del mes inmediato anterior al periodo t).

Para el resto de las Plantas de Suministro en las que Petróleos Mexicanos realiza Venta de Primera Mano, se determina con base en los precios de referencia en Pajaritos, salvo en Cadereyta y Reynosa, que lo determinan sobre la base de los precios de Matamoros.

**Plantas de Suministro y Precio de Referencia**  
Para determinar el Precio Máximo del Gas LP objeto de Venta de Primera Mano

Planta de Suministro	Precios de Referencia correspondiente	Planta de Suministro	Precios de Referencia correspondiente
Abasolo	De Pajaritos, Ver.	Reynosa*	De Matamoros, Tamps.
Cactus *	De Pajaritos, Ver.	Salamanca*	De Pajaritos, Ver.
Cadereyta*	De Matamoros, Tamps.	Salina Cruz Terrestre*	De Pajaritos, Ver.
Ciudad Madero*	De Pajaritos, Ver.	San Juan Ixhuatepec	De Pajaritos, Ver.
Guadalajara	De Pajaritos, Ver.	San Martín Texmelucan	De Pajaritos, Ver.
Matapionche*	De Pajaritos, Ver.	Tepeji del Río	De Pajaritos, Ver.
Pajarito Terrestre*	De Pajaritos, Ver.	Tierra Blanca	De Pajaritos, Ver.
Poza Rica*	De Pajaritos, Ver.	Topolobampo	De Pajaritos, Ver.
Puebla	De Pajaritos, Ver.	Tula*	De Pajaritos, Ver.

Nota: Son Plantas de Proceso Tambièn

CRE. Directiva Sobre la Determinación del Precio Máximo del Gas LP objeto de Venta de Primera Mano

### 3.2.1.2.- El Costo de Transporte.

El costo de transporte, son costos por la contratación de transporte y otros servicios requeridos para efectuar importaciones o exportaciones de gas LP y que están en función del balance comercial exterior de gas LP en cada una de las plantas de suministro, el precio en los puntos de importación (*Tijuana, Mexicali, Cd. Juárez, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Nogales, Agua Prieta, Ojinaga, Rosarito, Topolobampo y Madero*) se hace igual a Precio Mont Belvieu más un premio y se estiman las ventas por destino (*más de 1,200 destinos*);

(CT > 0) mayor que cero cuando el escenario de comercio exterior sea de importación neta;

(CT = 0) igual a cero cuando el balance de comercio exterior sea de equilibrio y

(CT < 0) menor que cero cuando el escenario de comercio exterior sea de exportación neta.

El precio anterior es revisado y autorizado cada 6 meses por la CRE, considerando aspectos del mercado internacional que le permitan reflejar adecuadamente el costo de oportunidad del Gas LP nacional;

1. La disponibilidad de gas LP que se comercializa en distintos mercados a nivel internacional, así como los indicadores de precio más relevantes para cada uno de estos mercados.

2. El precio de adquisición del Gas LP, cuando éste sea adquirido en un mercado diferente al de Mont Belvieu.
3. El flete marítimo o terrestre, entre las plantas de suministro y el mercado de referencia que resulte más relevante.
4. Los seguros aplicables.
5. Las tarifas por los derechos de uso de terminales marítimas y/o semi-refrigeradas ubicadas en los puertos correspondientes al mercado de referencia o en territorio nacional.
6. Otros que la CRE considere adecuados para reflejar el costo de oportunidad del Gas LP objeto de venta de primera mano.

PEMEX presenta a la CRE el monto de los pagos por los servicios de transporte imputable a cada planta de suministro para el cálculo del precio máximo del Gas LP, donde aplica la solución técnica que resulte de menor costo económico, considerando las alternativas de transporte para conducir el Gas LP desde las fuentes de abastecimiento hasta las plantas de suministro correspondientes, atendiendo a la disponibilidad en el medio de transporte de que se trate:

En plantas de suministro conectadas al sistema de ductos de PEMEX, la paraestatal determinará semestralmente el costo de transporte con base en la tarifa máxima autorizada por la CRE para dicho sistema en el trayecto correspondiente.

La Gerencia Comercial de PEMEX Gas y Petroquímica Básica, estima el monto de los pagos por los servicios de transporte de los puntos procesadores a los puntos de destino, así como peajes, arrendamientos y costos de la operación de las embarcaciones.

La Gerencia de Planeación de Negocios, da los costos de uso de Terminal y Transporte por ductos.

Con los supuestos anteriores se resuelve un problema de optimización del transporte.

$$\text{Tenemos que: } \sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Donde:

$\sum a_i$  = Pagos de servicio de transporte en Centros Procesadores y Puntos de Importación.

$\sum b_j$  = Pagos de servicio de transporte en Puntos de Venta

$m$  = Origen

$n$  = Destino

Se desea transferir Gas LP desde  $m$  orígenes (*Centros Procesadores y Puntos de Importación*) a  $n$  destinos (*puntos de venta*). Si se considera que el  $i$ -ésimo origen tiene 1 unidades de gas (*cantidad producida o importada*)  $i=1,2,\dots,m$  y  $j$ -ésimo destino  $a_i$  punto de venta debe recibir  $b_j$  unidades de gas LP ( $j=1,2,\dots,n$ ).



Se pretende minimizar el costo total de transporte  $C$  encontrando cuantas unidades  $X_{ij}$  (cantidad producida o importada), se deben llevar del origen  $i$  al destino  $j$ , tomado en cuenta que el costo de traslado de  $i$  a  $j$  es  $c_{ij}$ .

$$\text{Matemáticamente tenemos; } \min C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

Donde:

$\min C$  = Minimizar costos

$C_{ij}$  = Costo de trasladar de Origen ( $m$ ) a destino ( $n$ ).

$X_{ij}$  = Cantidad de unidades producidas o importadas de ( $m$ ) origen a ( $n$ ) destino.

Una vez calculados las cantidades asignadas por origen a un destino determinado y su costo de transporte se obtiene el costo en cada punto de venta.

El ajuste por costo de transporte se establece en congruencia con el costo de oportunidad del Gas LP en cada centro procesador en aplicación a la metodología del proceso del Gas LP en Centros Procesadores.

- ▶ *Para el caso de la determinación del precio del Gas LP en el centro procesador de Pajaritos. Ver. El ajuste por costo de transporte a que se refiere la disposición será igual a cero, ya que es el punto de arbitraje.*
- ▶ Para el caso de los centros procesadores que inyectan gas LP en el sistema de ductos de PEMEX con dirección a Pajaritos, Ver., el ajuste, por costos de transporte será: **Positivo** cuando el balance mensual de comercio exterior

sea de importación neta; **cero** cuando este en equilibrio y **negativo** cuando es de exportación neta.

Aquellos Centros Procesadores que no se encuentran conectados al sistema de ductos de PEMEX la paraestatal deberá minimizar los costos de transporte considerando las distintas alternativas de transporte y trayecto para conducir el Gas LP a cada planta de suministro.

### **3.2.1.3.- Tarifa por uso en Plantas de Suministro.**

Las tarifas por la prestación de los servicios en las Plantas de Suministro  $TP_{i,t}^s$  se regularán a través de una metodología de tarifas máximas. Para estos efectos, cada cinco años se establecerá una tarifa máxima inicial para cada tipo de servicio o modalidad de Venta de primera mano de Gas LP que PEMEX ofrezca en las distintas Plantas de suministro, únicamente podrán ajustarse durante el periodo quinquenal de acuerdo con los elementos siguientes:

- A. Un índice de inflación que refleje las variaciones observadas en México y en los Estados Unidos de América, así como las variaciones en el tipo de cambio,
- B. Cambios en el régimen fiscal de Petróleos Mexicanos que afecte los costos de los servicios prestados en las plantas de suministro y
- C. A partir del segundo quinquenio, un factor de eficiencia.

Las tarifas máximas reguladas por la prestación de el servicio en las Plantas de suministro  $TP_{i,t}^s$  aplicables en el año t de cada periodo quinquenal se expresarán en pesos por Unidad y se establecerán de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$TP_{i,t}^s = \left( 1 + \frac{\Pi_{i,t} - \delta_{i,t}}{100} \right) TIA_{i,t-1}^s + RF_{i,t}^s$$

Donde:

$TP_{i,t-1}^s$  = Es la tarifa máxima autorizada para el servicio o modalidad de venta s en la Planta de suministro i, aplicable en el periodo t (peso/Unidad);

$TIA_{i,t-1}^s$  = Es la tarifa máxima inicial  $TP_{i,0}^s$  relativa al servicio o modalidad de venta s en la planta de suministro i, que se ha ajustado por el factor de inflación  $\Pi$  entre el año 1 y el año t-1 (pesos/Unidad)

$\Pi_{i,t}$  = Es el índice de inflación aplicable a las tarifas máximas de la planta de suministro i, en el periodo t,

$\delta_{i,t}$  = Es el factor de ajuste por mejoras esperadas en eficiencia aplicable a la planta de suministro i en el periodo t,

$RF_{i,t}^s$  = Es el ajuste, en su caso, por los cambios en el régimen fiscal que enfrenta Petróleos Mexicanos y que afecta los costos de operación de la planta de suministro i.

Las tarifas máximas iniciales ( $TP_{i,0}^s$ ) se establecerán de manera que permitan a PEMEX obtener ingresos suficientes para recuperar los Costos permitidos.

Para ello, dichas tarifas se determinarán con base en un plan de negocios que PEMEX presentará a la CRE y que contendrá el cálculo del requerimiento de ingresos necesario para recuperar los Costos permitidos previstos para el periodo quinquenal correspondiente.

*El precio del Gas LP en centros procesadores ubicados en el centro y sur del país, desvinculados del sistema de Ductos de PEMEX, se igualará al precio del Gas LP en el punto de venta más cercano, ya sea centro procesador o planta de suministro, que tenga precio definido conforme a la Directiva de la CRE.*

Los precios del Gas LP en centros Procesadores con Puntos de Referencia Relevantes se ubican en la Zona Fronteriza Norte del País. Dicha formula refleja los costos de oportunidad y condiciones de competitividad del Gas LP respecto al mercado internacional y al lugar donde se realice la venta, que corresponde al servicio o modalidad de ventas en cada uno de los centros procesadores, plantas de suministro y en el sistema de ductos de PEMEX, expresada en pesos por kilogramo.

Respecto a la cantidad que se va producir debe ser acorde a la demanda del país ya que una de las políticas es de que debe ser eficiente en el suministro y ésta debe ser aquella en la que el ingreso marginal sea igual al costo marginal, en la que el ingreso adicional generado por una unidad más de producción, sea exactamente igual al costo adicional de esa unidad. De manera, la curva de costo marginal se vuelve la curva de oferta.

### 3.3.- Conclusión

PEMEX es un monopolio, pero por su naturaleza pública, debe establecer precios competitivos, es decir, contradictoriamente tiene que comportarse como una empresa actuando en un mercado en competencia perfecta. ¿Cómo lo hace?. Fijando sus precios a costos de oportunidad, es decir utilizando el precio Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos, del Gas LP, añadiendo los costos de logística de transporte hasta el lugar donde se realiza la venta de primera mano.

Para ello utiliza una Metodología que contiene una formula, ya que los costos de producción resultan irrelevantes en la formación de precios, pues utiliza la referencia del precio internacional, generado en el mercado al que le concede optimicidad, ( $VPM = PR + CT + TP$ ), donde se suma el precio de referencia Mont Belvieu más los costos de los trayectos de las distancias alternativas de transporte más tarifas del uso de las plantas de suministro.

Por supuesto, a estructura de costos totales si importan expost ya que determinan la brecha entre ingresos contables y costos totales y así se generan brechas de utilidad o perdida operativa, dependiendo de los parámetros de referencia internacionales a los que indexa los precios internos tanto a los distribuidores como obviamente a los usuarios rivales.

## **Capítulo 4**

### **Conclusiones Generales**

PEMEX es un monopolio público en el mercado de Gas LP de nuestro país, pero al trascender las fronteras tiene que adaptarse a las circunstancias prevalecientes en el mercado, lo cual le impone una conducta empresarial que no coincide con los modelos de mercado extremos como lo son el del monopolio puro y el de competencia perfecta.

Para la fijación del precio del Gas LP de primera mano, el órgano regulador del Gobierno Mexicano, CRE, simula a PEMEX como una empresa competitiva, toda vez que no tiene competencia a escala nacional y para determinar el precio del Gas LP adopta el principio de costo de oportunidad que para términos prácticos viene a ser el precio de importación tomando como referencia la cotización prevaleciente en Mont Belvieu, Texas, Estados Unidos.

Por lo tanto, el Gas LP que se vende a los grandes distribuidores de ese producto en territorio nacional, PGPB tiene que tomar como base el precio de importación más los costos de logística de transporte y almacenamiento que ello implicara hasta llegar a los centros de arbitraje localizados en Pajaritos, Veracruz, Matamoros, Tamaulipas y Rosarito, Baja California Norte, donde se mezcla el producto de origen nacional e importado y, por lo tanto se consolida en un precio de referencia para las demás plantas de suministro.

En la medida que México tiene una balanza comercial deficitaria en el Gas LP e importamos, la CRE, determina el precio del Gas LP objeto de venta de primera mano a costos de oportunidad, de la siguiente manera.

El precio Mont Belvieu más el costo de logística por traerlo a nuestro país. A manera de ejemplo sería, 10 centavos por litro más 1 centavo por concepto de transporte, lo que resultaría en un precio de venta de primera mano de 11 centavos por litro.

Esta formula permite entender que el precio del Gas LP en México puede estar sujeto a la volatilidad tanto del precio Mont Belvieu como el de la logística de transporte, Por lo que el Gobierno Federal emitió un Decreto en febrero del año 2003, a la fecha está vigente, donde fija un máximo el precio del Gas LP de venta de primera mano y al de consumo final, para dar mayor estabilidad al mercado y evitar que incrementos abruptos afecten el ingreso de las familias mexicanas.

Lo anterior puede ser posible que ocurra ya que el precio máximo de venta del Gas LP al usuario final que regula la Secretaría de Economía, es igual a Precio de Venta de Primera Mano más Flete de Centro Embarcador a la Planta de Almacenamiento para su Distribución, más Margen de Comercialización, más Impuesto al Valor Agregado.

A la inversa, si se vendiera el Gas LP en ese mercado, se tendría que transportarlo y comercializarlo tomando como referencia a Mont Belvieu, de tal manera que el precio de venta de primera mano, sería igual a Mont Belvieu menos el transporte por llevarlo a ese mercado.

A manera de ejemplo, si el precio de mercado esta en 10 centavos por litro y por llevarlo nos cuesta 1 centavo el litro, el costo de oportunidad para nosotros sería de 9 centavos por litro.

Desde mi punto de vista, existen varias opciones de política pública para establecer una estructura de precio competitivo del Gas LP al final de la cadena de su distribución y consumo:

Primero, incrementar la producción de hidrocarburos que permita una mayor elaboración de Gas LP a partir de fuentes nacionales. De esta manera se reduciría drásticamente la importación de este producto y se minimizarían los costos de transacción que actualmente encarecen este combustible básico para la sociedad mexicana el cual no ha podido ser remplazado por el gas natural como en algún momento se creyó posible realizar.

Segundo establecer las directivas necesarias para que en el caso de que no pudiera incrementarse el proceso del gas LP a partir de fuentes nacionales, ya sea por el agotamiento de las reservas probadas de hidrocarburos y/o la expansión de la demanda de este combustible motivada por la dinámica demográfica y del propio crecimiento económico; supervisar que los costos de transacción que particularmente sé incurren el renglón de transporte no sea transferido al consumidor por parte de los distribuidores de la manera poco transparente como actualmente sé realiza.



A sí mismo, sería prudente que las autoridades energéticas nacionales aprovecharan al máximo los márgenes que permiten la realidad económica y social en un modelo de economía abierta, para utilizar no solo el mecanismo de subsidios selectivos para el combate a la pobreza en el país, sino también que los propios procesos de producción, inversión y distribución de Gas LP puedan utilizarse para promover una mayor integración nacional de las actividades económicas.

## Bibliografía:

1. Andrade Iturribarría, Eduardo El Gas Natural Licuado, Forum Amee, Revista Enlace Eléctrico, Publicación Oficial de la Asociación Mexicana de Energía Eléctrica A.C., Pag. 18.
2. Ayala Espino, José. Diccionario Moderno de la Economía del Sector Público, Editorial Diana México, 2000.
3. Brace Jovanovich, Harcourt. Teoría y Practica, Principios de Economía: Microeconomía, Editorial SITEA, 1994.
4. Brito, Dagobert L., William Laney Littlejohn y Juan Rosellon. Pricing Liquid Petroleum Gas in Mexico, April, 1998.
5. Comisión Reguladora de Energía, Directiva sobre la Determinación del Precio Máximo del Gas Licuado de Petróleo Objeto de Venta de Primera Mano. Dir-Glp- 2005. Versión 12 de Diciembre 2005.
6. Flores García, Rubén y Adrián Rojí Uribe, La Determinación del Precio de Venta de Primera Mano del Gas Licuado de Petróleo (GLP) (Presentación), Comisión Reguladora de Energía, México, 2003.
7. Potts Castañeda, Carlos Raúl. Relación del Largo Plazo entre el Consumo de Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural en México (1998-2005) ITAM, México, Tesis 2005.
8. Secretaría de Energía, Programa Sectorial de Energía 2001-2006, Primera Edición, 2001.
9. Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2006-2015. México 2006.
10. Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2005-2014. Primera Edición, 2005.
11. Secretaría de Energía, Prospectiva del Mercado de Gas Licuado de Petróleo 2004-2013, Primera Edición, 2004.
12. Varian, Hal R. Microeconomía Intermedia Un Enfoque Moderno, Tercera Edición, Editorial Antoni Bosch Editor, 1993.

## Documentos:

13. Comisión Reguladora de Energía. Resolución Núm. RES/036/2002. Resolución por la que se requiere a PEMEX-Gas y Petroquímica Básica diversas correcciones a su modelo de optimización, la presentación de información financiera y operativa, así como efectuar la separación contable de las actividades involucradas en la realización de las ventas de primera mano de Gas Licuado de Petróleo. 20 de marzo, 2002.
14. Comisión Reguladora de Energía. Resolución Núm. RES/121/2001. Resolución del Mecanismo Transitorio para la determinación del precio máximo del Gas Licuado de petróleo objeto de venta de primera mano. 20 de julio de 2001.
15. Comisión Reguladora de Energía. Resolución Núm. RES/120/2001. Resolución por la que se aprueba la solicitud de PEMEX Gas y petroquímica Básica relativa a la aprobación de Modelos de convenio para modificar y para dar por terminado los contratos de venta de primera mano a que se refiere el artículo sexto transitorio del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo. 20 de julio de 2001.
16. Comisión Reguladora de Energía. Resolución Núm. RES/058/1999. Resolución sobre la solicitud de PEMEX-Gas y Petroquímica Básica relativa a la regionalización del territorio nacional para la determinación del precio del Gas Licuado de petróleo. 16 de abril de 1999.
17. Comisión Reguladora de Energía. Resolución Núm. RES/085/1997. Resolución de la Comisión Reguladora de Energía sobre la solicitud de PEMEX Gas y Petroquímica Básica relativas a un mecanismo transitorio para la determinación de precios de Gas LP, en tanto se expide la metodología para la determinación de precio de venta de primera mano. 31 de julio de 1997.
18. Secretaría de Economía. Decreto por el que sujeta el gas licuado de petróleo a precios máximos de venta de primera mano y de venta a usuarios finales. Diario Oficial de La Federación, Jueves 27 de febrero de 2003. Páginas 26.

## Otras fuentes.

19. 69 Aniversario Fortaleciendo a PEMEX. Discursos Centro de Almacenamiento Estratégico Tuzandépetl, Municipio Ixhuatlán del Sureste, Veracruz, México, 2006.

20. An Analysis Of U.S. Propane Markets Winter 1996-97, Energy Information Administration Washington, SR/OOG/97-01 Distribution Category UC-950, Dc 20585, June 1997.

21. Espasa (e) Siglo XXI, Diccionario de Economía y Negocios, Editorial Espasa Calpe, Madrid, 1999.

<http://www.energia.gob.mx>

<http://www.cre.gob.mx>

<http://www.pemex.gob.mx>

<http://gas.pemex.gob.mx>

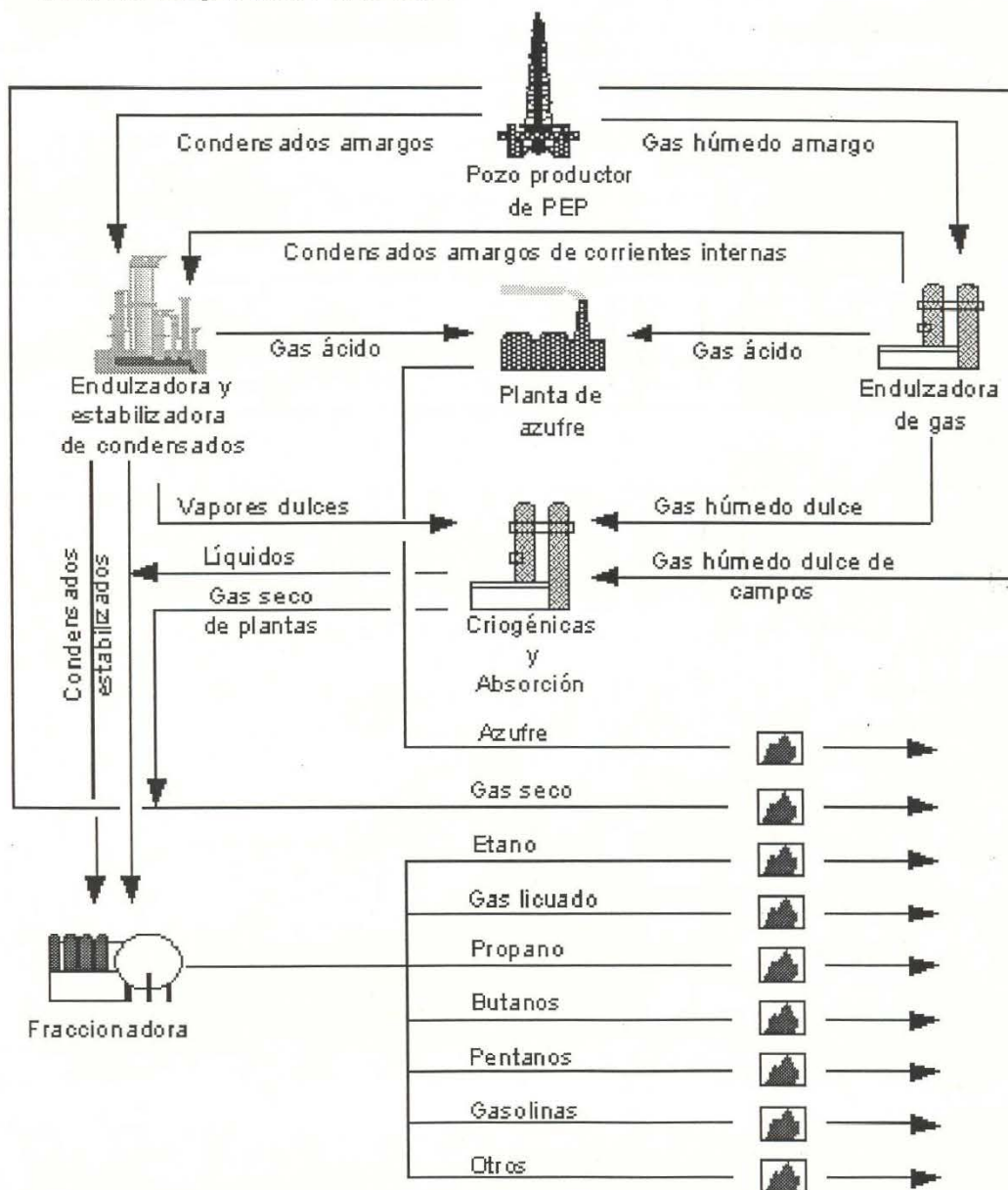
## Apéndice Único Perfil Técnico del Gas LP

La Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo define que la industria petrolera abarca la exploración, explotación, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y ventas de primera mano del petróleo, el gas y los productos que se obtengan de su refinación. También incluye el almacenamiento, transporte y distribución y ventas de primera mano del gas artificial y de derivados de petróleo que puedan servir como materias primas industriales básicas y constituyen los petroquímicos básicos. Define que todas las actividades de la industria petrolera serán realizadas por Petróleos Mexicanos y sus organismos subsidiarios.

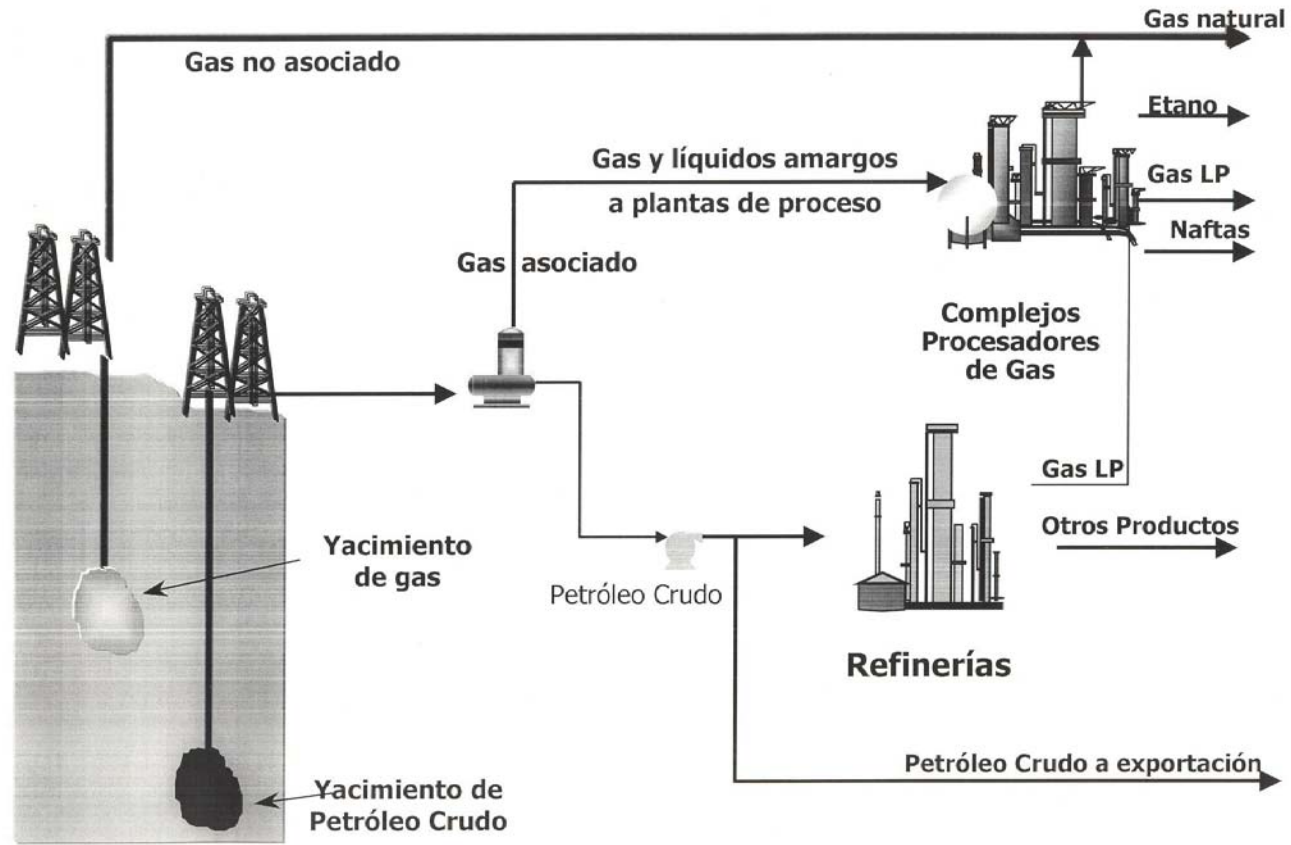
Se definen como petroquímicos básicos a los siguientes compuestos: Etano, Propano, Butanos, Pentanos, Hexano, Heptano, Materia prima para negro de humo, Naftas y Metano.

En siguiente lámina se muestra, el origen del Gas LP dentro de la cadena de La Industria Petrolera Mexicana. Es de PGPB Y PR.

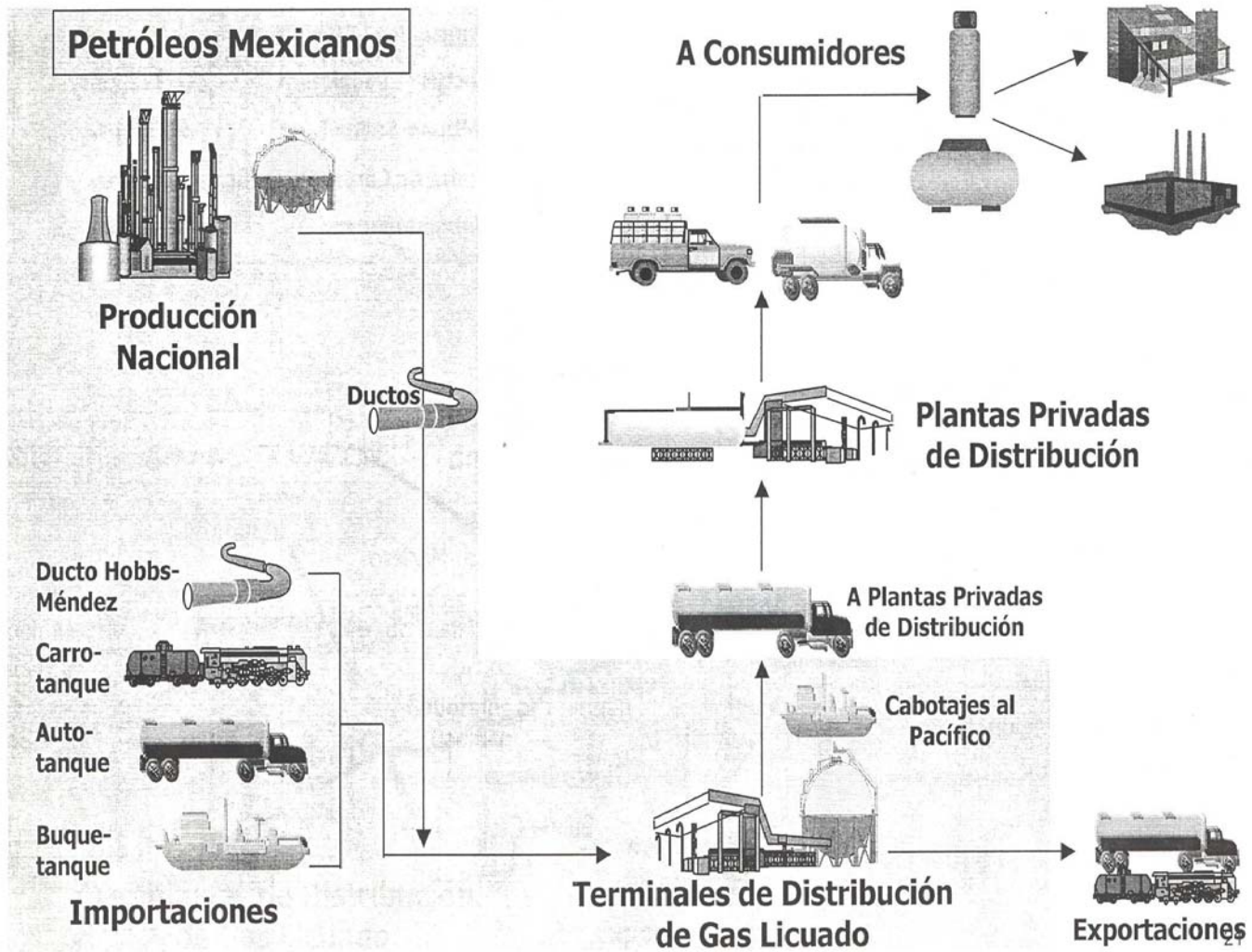


**Actividad operativa de PGPB**


# Extracción y procesamiento



Mezcla típica del Gas LP: 60% Propano 40% Butano



Para la producción de Gas LP se emplea la siguiente mezcla (Véase la siguiente lámina)



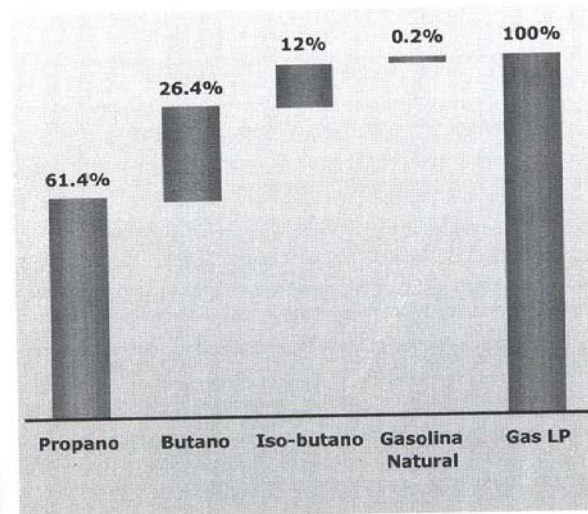
Petróleo tiene por objeto regular las ventas de primera mano y los servicios de Y para la distribución del Gas LP El Reglamento del Gas Licuado de



## Mezcla del gas LP

- ❖ La composición de la mezcla del gas LP repercute directamente en el precio

### Mezcla del Gas LP de Pemex

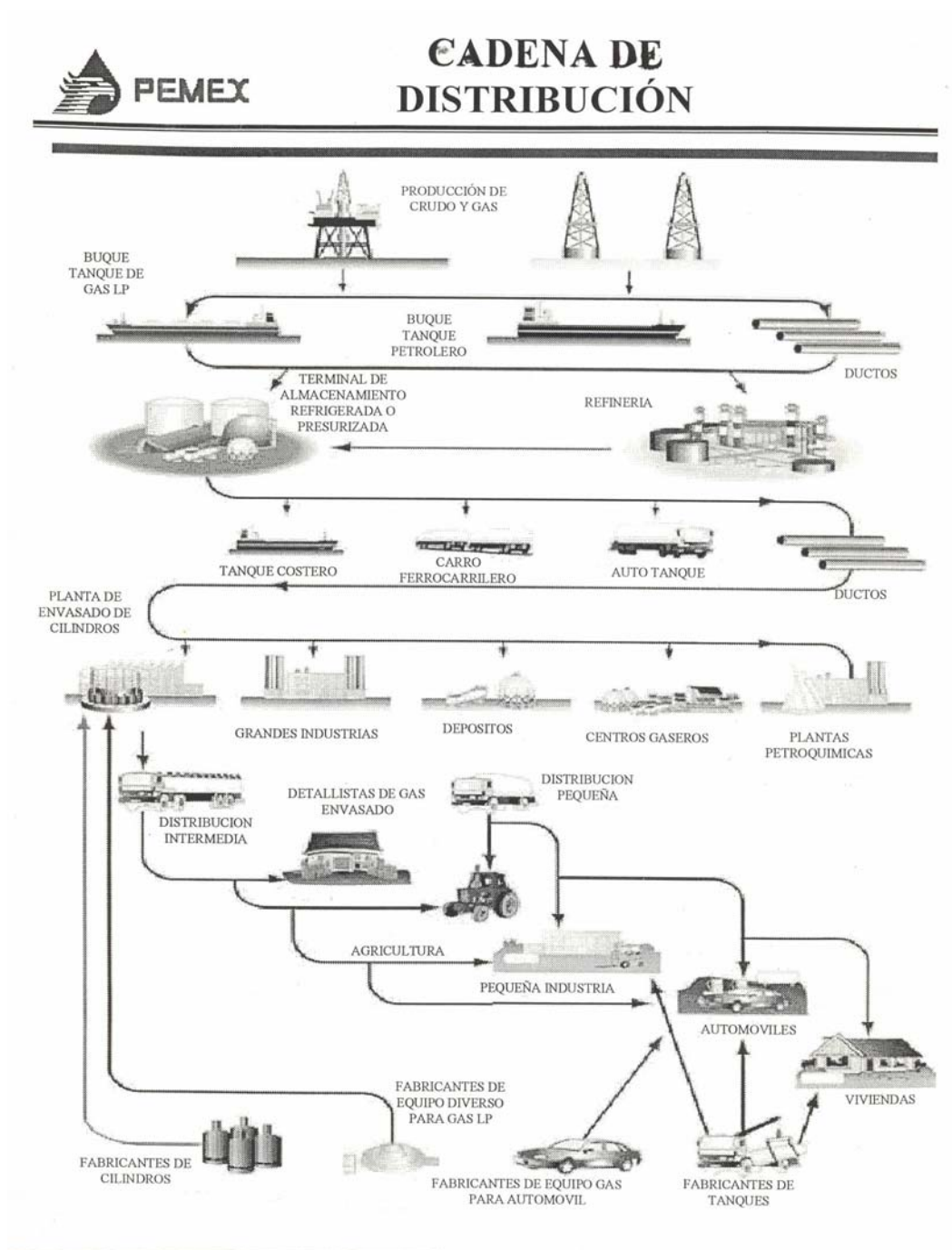


- La mezcla que utiliza Pemex se deriva de las condiciones operativas y de mercado de la industria nacional
- La mezcla típica a nivel internacional es 90% propano – 10% butano
- El propano es el de menor precio, aunque contiene menos poder calorífico
- Se requiere una proporción de butano por motivos de seguridad



Para efectos del Precio de VPM se utilizará la mezcla 90% propano / 10% butano

transporte, almacenamiento y distribución de este combustible para garantizar el suministro eficiente.



# Areas de Influencia de Abasto

