



Ministerio de Minas y Energía

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

RESOLUCIÓN No. 066 DE 2002

(26 SET. 2002)

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

en ejercicio de sus atribuciones legales, en especial las conferidas por la Ley 142 de 1994, y los Decretos 1524 y 2253 de 1994, y

CONSIDERANDO:

Que el Artículo 127 de la Ley 142 de 1994, dispone que antes de doce meses de la fecha prevista para que termine la vigencia de las fórmulas tarifarias, la Comisión deberá poner en conocimiento de las Empresas de Servicios Públicos las bases sobre las cuales efectuará el estudio para determinar las fórmulas del período siguiente;

Que el Artículo 91 de la Ley 142 de 1994, dispuso que para establecer las fórmulas tarifarias se calculará por separado, cuando sea posible, una fórmula para cada una de las diversas etapas del servicio;

Que el Artículo 87 de la Ley 142 de 1994, estableció que el régimen tarifario estará orientado por los criterios de eficiencia económica, neutralidad, solidaridad, redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia;

Que de conformidad con lo establecido en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, vencido el período de vigencia de las fórmulas tarifarias, éstas continuarán rigiendo mientras la Comisión no fije las nuevas;

Que la Comisión de Regulación de Energía y Gas, en su sesión No. 199 del 26 de septiembre de 2002, aprobó el contenido de la presente Resolución;

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

RESUELVE:

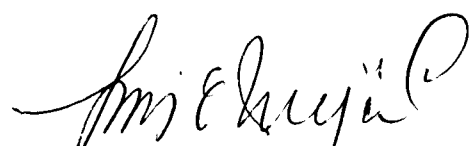
ARTÍCULO 1o. Someter a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá cada una de las fórmulas aplicables a la diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP, contenidas en el Anexo General de esta Resolución.

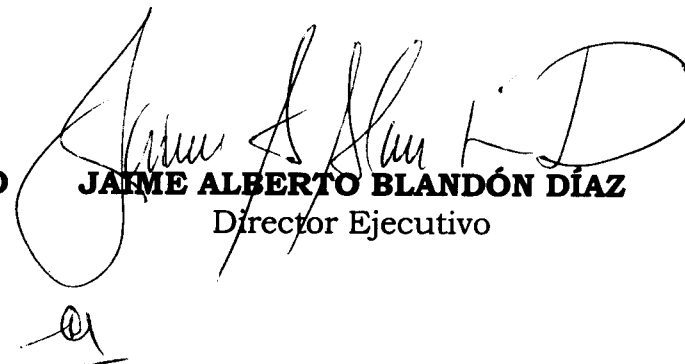
ARTÍCULO 2o. Los agentes, usuarios y terceros interesados tendrán un plazo de tres (3) meses a partir de la publicación de esta Resolución, para enviar a la Comisión comentarios y sugerencias, escritas y sustentadas, sobre las bases contenidas en el Anexo General de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3o. Con la presente Resolución se da inicio al impulso de la actuación administrativa y por ser un acto de trámite, previo a la expedición de las disposiciones definitivas, no deroga disposiciones regulatorias vigentes.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., 26 SET. 2002


LUIS ERNESTO MEJÍA CASTRO
Ministro de Minas y Energía
Presidente


JAI ME ALBERTO BLANDÓN DÍAZ
Director Ejecutivo

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

ANEXO GENERAL

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	5
2	ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA DETERMINAR EL MARCO TARIFARIO	6
2.1	MARCO CONSTITUCIONAL Y LEGAL APLICABLE A LA DEFINICIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS.....	6
2.2	VIGENCIA DEL RÉGIMEN TARIFARIO – ALCANCE DEL ARTÍCULO 126 DE LA LEY 142 DE 1994 8	
2.3	CRITERIOS Y OBJETIVOS GENERALES DE LA REGULACIÓN DE PRECIOS	8
2.4	POLÍTICA GENERAL PARA EL SECTOR.....	8
2.5	COMPORTAMIENTO OFERTA – DEMANDA: ESTIMACIÓN Y EXPECTATIVAS	10
2.5.1	<i>Oferta de GLP.....</i>	<i>10</i>
2.5.2	<i>Demanda de GLP.....</i>	<i>11</i>
2.5.3	<i>Balance Oferta – Demanda : Actual y Projectada.....</i>	<i>13</i>
3	MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO VIGENTE	15
3.1	MARCO REGULATORIO	15
3.2	MARCO TARIFARIO VIGENTE DESDE MARZO DE 1998.....	16
4	ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LA FÓRMULA TARIFARIA VIGENTE-PROPUESTA REGULATORIA	18
4.1	INGRESO MÁXIMO POR PRODUCTO DEL GRAN COMERCIALIZADOR - G	18
4.1.1	<i>Fórmula Tarifaria Vigente</i>	<i>19</i>
4.1.2	<i>Criterios y Objetivos en la determinación del Ingreso por Producto.....</i>	<i>19</i>
4.1.3	<i>Resultados prácticos de la aplicación de la fórmula.....</i>	<i>21</i>
4.1.3.1	<i>Incentivos de importación y exportación - Formación del precio</i>	<i>21</i>
4.1.3.2	<i>Mecanismo de Estabilización de Precios</i>	<i>23</i>
4.1.3.3	<i>Señal de precio de un mercado competitivo - implicaciones de calidad y mezcla eficiente</i>	<i>25</i>
4.1.4	<i>Propuesta Metodológica para el Nuevo Período Tarifario.....</i>	<i>26</i>
4.2	INGRESO MÁXIMO POR TRANSPORTE POR DUCTOS - E.....	29
4.2.1	<i>Fórmula Tarifaria Vigente</i>	<i>29</i>
4.2.1.1	<i>Metodología Actual</i>	<i>30</i>
4.2.1.2	<i>Consideraciones con respecto a la actual metodología</i>	<i>31</i>
4.2.2	<i>Propuesta Conceptual y Metodológica para remunerar la actividad de transporte en el nuevo periodo tarifario</i>	<i>32</i>
4.2.2.1	<i>Aspectos a considerar en nuevo Marco Tarifario</i>	<i>32</i>
4.2.2.2	<i>Propuesta Conceptual del nuevo Marco Tarifario.....</i>	<i>32</i>
4.2.2.3	<i>Propuesta Metodológica para Establecer Nuevas Tarifas en Ductos.....</i>	<i>34</i>
4.2.2.3.1	<i>Reglamento de Transporte por Ductos</i>	<i>38</i>
4.2.2.4	<i>Tarifas Aplicables a Transporte de GLP Via Terrestre.....</i>	<i>39</i>
4.2.2.5	<i>Tarifas Aplicables a Transporte de GLP Via Fluvial</i>	<i>39</i>
4.3	MARGEN DE COMERCIALIZACIÓN MAYORISTA - N.....	40
4.3.1	<i>Fórmula tarifaria vigente.....</i>	<i>40</i>
4.3.2	<i>Criterios y objetivos adoptados en la determinación del Margen de Comercialización Mayorista.</i>	<i>41</i>
4.3.3	<i>Resultados Prácticos de la Aplicación de la fórmula.....</i>	<i>44</i>
4.3.3.1	<i>Consideraciones sobre la metodología vigente</i>	<i>47</i>
4.3.4	<i>Propuesta Metodológica para el nuevo periodo tarifario</i>	<i>48</i>
4.3.4.1	<i>Días de almacenamiento asociados a la confiabilidad de suministro</i>	<i>49</i>
4.3.4.2	<i>Días de almacenamiento asociados a restricciones de transporte.....</i>	<i>49</i>
4.3.4.3	<i>Mercado Relevante de cada Terminal</i>	<i>50</i>
4.3.4.4	<i>Metodología de Remuneración del Almacenamiento Requerido.....</i>	<i>51</i>

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

4.4	MARGEN DE DISTRIBUCIÓN - D	51
4.4.1	<i>Fórmula tarifaria vigente</i>	51
4.4.2	<i>Criterios y Objetivos en la determinación del Margen de Distribución</i>	53
4.4.3	<i>Resultados prácticos de la aplicación de la fórmula</i>	55
4.4.3.1	Evolución del Margen de Distribución	56
4.4.3.2	La Actividad de Distribución de GLP en Colombia	58
4.4.3.3	Costos de Transporte desde terminales a municipios.....	62
4.4.4	<i>Análisis del comportamiento de mercados regulados de GLP</i>	64
4.4.4.1	Mercado Relevante	64
4.4.4.2	Criterios económicos para la existencia de competencia en el mercado.....	65
4.4.4.3	Análisis detallado de la presencia de competidores (niveles de concentración por mercado relevante)	67
4.4.4.3.1	Índices de Concentración de la industria	68
4.4.5	<i>Análisis de Mercados No Regulados</i>	73
4.4.5.1	Observaciones y Conclusiones	74
4.4.6	<i>Propuesta Metodológica para remunerar la Actividad de Distribución en el nuevo periodo tarifario</i>	74
4.4.6.1	Propuesta para remunerar la actividad de planta de envasado.....	75
4.4.6.2	Estimación del Tamaño de Planta Eficiente	76
4.4.6.3	Propuesta Remuneración Actividad de Traslado y Entrega del Producto al Usuario Final	78
4.4.6.4	Mecanismo para el control en la aplicación de fletes	78
5.	CRITERIOS METODOLÓGICOS GENERALES PROPUESTOS	79
5.1	REGULACIÓN POR PRICE CAPS (RPI - X).....	79
5.2	TASAS DE RENTABILIDAD PARA EL INVERSIONISTA, METODOLOGÍA WACC	80
5.3	TRATAMIENTO DE IMPUESTOS	80
5.4	CALIDAD DEL SERVICIO Y DEL PRODUCTO	80
5.5	FÓRMULA TARIFARIA PROPUESTA.....	80
5.6	PROPUESTA PRELIMINAR DE MODIFICACIÓN DEL MARCO REGULATORIO VIGENTE ..	81
6	BIBLIOGRAFÍA	83

ANEXOS

ANEXO 1:	INGRESO POR PRODUCTO DEL GRAN COMERCIALIZADOR	87
ANEXO 2:	MODELO DE COSTOS DE PLANTA	91
ANEXO 3:	INFORMACIÓN DE COMERCIALIZADORES MAYORISTAS.....	96
ANEXO 4:	MODELO DE COSTOS DE TRASLADO Y ENTREGA DEL PRODUCTO AL USUARIO FINAL	103
ANEXO 5:	COSTOS DE TRANSPORTE DESDE TERMINALES A MUNICIPIOS (FLETES)	111
ANEXO 6:	EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL GLP EN MERCADOS NO REGULADOS Vs. PRECIO DEL GAS NATURAL \$/MBTU	121

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

**SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE GAS COMBUSTIBLE
SECTOR DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO - GLP -
BASES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS PARA DEFINIR EL
NUEVO RÉGIMEN TARIFARIO
2003 - 2008**

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las Leyes 142 de 1994 y 401 de 1997, el servicio público domiciliario de GLP está sujeto a la regulación de la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG. El marco regulatorio general está establecido principalmente en la Resolución CREG-074 de 1996. En marzo de 1998, con la entrada en vigencia de las resoluciones CREG-83 y 144 de 1997 y CREG-035 de 1998 comenzaron a regir las fórmulas tarifarias que se encuentran vigentes.

De acuerdo con el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994, *"... las fórmulas tarifarias tendrán una vigencia de cinco años, salvo que antes haya acuerdo entre la empresa de servicios públicos y la comisión para modificarlas o prorrogarlas por un período igual. Excepcionalmente podrán modificarse, de oficio o a petición de parte, antes del plazo indicado cuando sea evidente que se cometieron graves errores en su cálculo, que lesionan injustamente los intereses de los usuarios o de la empresa; o que ha habido razones de caso fortuito o fuerza mayor que comprometen en forma grave la capacidad financiera de la empresa para continuar prestando el servicio en las condiciones tarifarias previstas"*.

Dispone esta misma norma, que *"Vencido el período de vigencia de las fórmulas tarifarias, continuarán rigiendo mientras la comisión no fije las nuevas."*

Según el Artículo transcrito las fórmulas tarifarias establecidas por la regulación tienen una vigencia de cinco años, y cumplido este término, continuarán rigiendo mientras la CREG no fije unas nuevas.

El Artículo 127 de la Ley 142 de 1994, establece, sobre la actuación administrativa para fijar nuevas tarifas, que *"... antes de doce meses de la fecha prevista para que termine la vigencia de las fórmulas tarifarias, la comisión deberá poner en conocimiento de las empresas de servicios públicos las bases sobre las cuales efectuará el estudio para determinar las fórmulas del período siguiente..."*

El presente documento tiene como objetivo someter a consideración de las empresas, usuarios y terceros interesados, las bases conceptuales y metodológicas sobre las cuales la CREG determinará las nuevas fórmulas tarifarias que se aplicarán para el próximo periodo que inicia en 2003 y que estará vigente por un mínimo de cinco años, a menos que se den algunas de las causales establecidas en el Artículo 126 de la Ley 142 de 1994.

En primer lugar, el numeral 2 de este documento, presenta en forma resumida los elementos generales que serán considerados en el análisis para definir el

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

nuevo marco tarifario. Estos elementos incluyen los criterios de Ley, objetivos regulatorios y criterios de mercado con un análisis del escenario de oferta y demanda (histórica, actual y proyectada) del GLP de consumo combustible domiciliario a nivel nacional y regional.

En el Numeral 3 se presenta un resumen del modelo operativo de la industria asociado con el marco regulatorio y tarifario vigente.

En el Numeral 4 se presenta además, un análisis detallado de cada uno de los componentes de la fórmula tarifaria vigente, los cuales están relacionados con cada una de las actividades de la cadena de prestación del servicio, destacando los criterios y objetivos con base en los cuales se definió la fórmula correspondiente. Se incluye un análisis de los efectos de la aplicación de la misma, y finaliza este apartado, con una propuesta específica para remunerar cada actividad de la cadena.

Por último, en el Numeral 5, se presentan los elementos generales de la propuesta, cuya aplicación comprende todas las actividades de la cadena de prestación del servicio de GLP.

2 ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA DETERMINAR EL MARCO TARIFARIO

2.1 MARCO CONSTITUCIONAL Y LEGAL APLICABLE A LA DEFINICIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS

La Constitución Política, Artículos 365 y siguientes, establece que es deber del Estado asegurar la prestación *eficiente* de los servicios públicos a todos los habitantes, y que éstos son inherentes a su finalidad social. En este contexto, la Constitución determina que los servicios públicos podrán ser prestados por el mismo Estado o por particulares, con sujeción al régimen jurídico que establezca el legislador y que, en todo caso, corresponderá al Estado mantener la regulación y el control y vigilancia sobre ellos. Igualmente, la Carta determina que el legislador fijará las competencias y responsabilidades relativas a la definición del régimen tarifario, el cual deberá tener en cuenta los criterios de costos, los de solidaridad y redistribución de ingresos.

En desarrollo del mandato constitucional referido, el Congreso de la República expidió la Ley 142 de 1994 *"Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones."* De acuerdo con el Artículo 2º de la Ley, la intervención del Estado en los servicios públicos debe propender, entre otros fines, por la prestación eficiente de los mismos, la libertad de competencia y la obtención de economías de escala comprobables.

Asimismo, la Ley fijó las competencias para la definición del régimen tarifario, sus componentes, los principios por los que debe regirse, su vigencia y las causas que hacen posible su modificación.

La Ley 142 de 1994 asignó a las comisiones de regulación, en este caso a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, la definición de los regímenes

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

tarifarios a los que se encontrarán sujetas las diferentes actividades de prestación de los servicios que regulan. El cumplimiento de esta función debe enmarcarse, no solo dentro de las normas específicas establecidas en la Ley para tal efecto, sino, también, en concordancia con las demás disposiciones contenidas en la Ley, en especial con aquellas referentes a las funciones asignadas a la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

Según lo establecido en la Ley 142 de 1994, le corresponde de manera general a la Comisión de Regulación de Energía y Gas ... *“la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolios o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante, y produzcan servicios de calidad¹.”*

En relación con las tarifas, la Ley establece que corresponde a la Comisión determinar si se debe aplicar el régimen de libertad regulada o libertad vigilada, y definir las fórmulas para la fijación de las tarifas de los servicios que regula, de ser necesario. En cualquier caso, las empresas estarán sometidas al régimen establecido en la regulación. Para tal efecto la Comisión deberá tener en cuenta lo dispuesto en el Título VI de la Ley.

Según el Artículo 88 de la citada Ley, la Comisión podrá establecer topes máximos y mínimos tarifarios, así como definir las metodologías para la determinación de tarifas de acuerdo con estudios de costos que realice. Habrá lugar a establecer la libertad de tarifas cuando los análisis que realice la Comisión, con base en los criterios y definiciones de esta Ley, muestren que las empresas no tienen una posición dominante en su mercado y que hay competencia entre proveedores.

El Artículo 87 establece que el régimen tarifario estará orientado por los criterios de eficiencia económica, neutralidad, solidaridad, redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia. Para los efectos de este documento resulta especialmente importante destacar los criterios de eficiencia y de suficiencia financiera. El criterio de eficiencia implica que en la definición de las tarifas se procurará que éstas reflejen lo que serían los precios de un mercado competitivo, de tal forma que se tengan en cuenta los costos pero también los aumentos de productividad, y que de ninguna forma se trasladen a los usuarios los costos de una gestión ineficiente, ni que las empresas se apropien de las utilidades provenientes de prácticas restrictivas de la competencia. La suficiencia financiera significa que las tarifas deben permitir al empresario recuperar los costos, utilizar tecnologías y sistemas administrativos que permitan prestar el servicio con la mejor calidad, seguridad y continuidad para los usuarios; y remunerar el patrimonio de los accionistas en la misma forma en que lo habría remunerado una empresa eficiente en un sector de riesgo comparable.

Por otra parte, los Artículos 91 y 92 de la Ley indican que, cuando sea posible, se definirá una fórmula para cada una de las diversas etapas de prestación del servicio, y que en la determinación de éstas las comisiones tendrán en cuenta

¹ Artículos 73 y 74 de Ley 142 de 1994.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

los costos típicos de operación de las empresas comparándolas con otras que operen en condiciones similares, pero que sean más eficientes.

2.2 VIGENCIA DEL RÉGIMEN TARIFARIO - ALCANCE DEL ARTÍCULO 126 DE LA LEY 142 DE 1994

Como ya se señaló, el artículo 126 de la Ley 142 de 1994 estableció que las fórmulas tarifarias tienen una vigencia de cinco años, y cumplido éste término, continuarán rigiendo mientras la CREG no fije unas nuevas.

2.3 CRITERIOS Y OBJETIVOS GENERALES DE LA REGULACIÓN DE PRECIOS

El principal objetivo de la regulación es el de proteger a los usuarios del respectivo servicio, asegurando que la empresa prestadora tenga el reconocimiento de los costos eficientes en que incurre, con una rentabilidad adecuada, dándole además incentivos para operar eficientemente. Para el efecto, de considerarlo necesario, el regulador puede establecer un "control de precios" para el servicio o actividad específica que está regulando. Este "control de precios" no implica que el regulador establezca directamente los precios que la empresa prestadora del servicio deba cobrar a sus usuarios, es decir no controla el comportamiento de la empresa, sino que establece una restricción en el nivel general de precios que puede cobrar a los usuarios. Mientras la empresa cumpla con esta condición, es libre para determinar sus precios y por lo tanto tiene el incentivo para actuar tan eficientemente como le sea posible y aumentar sus utilidades.

Un principio básico de la regulación de precios es que el "control de precios" se establece para un período determinado, durante el cual la empresa puede apropiarse de las utilidades provenientes de una mayor eficiencia. Supone lógicamente que también queda expuesto al riesgo de pérdidas si opera en forma ineficiente. Con la señal de precio dada, el agente interesado en entrar o permanecer en el negocio puede evaluar las consideraciones implícitas en ella y por lo tanto hace su propia evaluación de riesgo empresarial y financiero antes de tomar su decisión final. Dado que la tasa de descuento involucrada en la señal de precio establecida valora el riesgo asociado a la actividad, y tiene la finalidad de permitir rentabilidades semejantes a actividades de riesgo comparable, el agente tiene un reconocimiento por el manejo del riesgo asociado con el mercado durante el período de vigencia de las fórmulas tarifarias.

2.4 POLÍTICA GENERAL PARA EL SECTOR

Las principales políticas en materia de GLP en el país, expedidas a través de documentos CONPES y de los Planes Energéticos Nacionales, están resumidas en la siguiente tabla:

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

POLÍTICA EN MATERIA DE GLP²

DOCUMENTO	ESTRATEGIAS PROPUESTAS CON RELACIÓN AL GLP
CONPES 2571 - PROGRAMA PARA LA MASIFICACIÓN DEL CONSUMO DE GAS - 1991	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masificar el consumo de gas propano en la mayor parte de las principales ciudades del país o introducir su uso en las zonas rurales para combatir la tala de árboles. 2. Incentivar la participación privada en la producción y comercialización de energía. Fortalecimiento de las empresas productoras, transportadoras y distribuidoras de GN y propano consolidará la base para la prestación del servicio por parte de la empresa privada. 3. Acercar los precios a los costos reales de producción y prestación de los servicios
CONPES 2646 - ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE GAS - 1993	<ol style="list-style-type: none"> 1. En aquellas poblaciones donde no sea económicamente factible extender la red de transporte de gas, se deberá estudiar e implantar el sistema de suministro más adecuado, que considere el GLP (por red o cilindro) y el GNC 2. Igualar el precio del GLP a su valor económico 3. Eliminación de diferencias tributarias con respecto al gas propano entre el sector doméstico y el industrial.
CONPES 2801 - ESTRATEGIAS Y ACCIONES PARA FOMENTAR EL USO EFICIENTE Y RACIONAL DE ENERGÍA - 1995	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sustitución de electricidad por gas natural ó GLP en el sector residencial y comercial 2. Sustitución de gasolina por gas (comprimido o propano), mediante la promoción de su utilización, por parte del Ministerio de Minas y Energía, de Transporte y autoridades ambientales. 3. Sustitución de leña por GLP en áreas rurales
PLAN ENERGÉTICO NACIONAL 1994 Y 1997	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión eficiente de la demanda y un Uso Racional de Energía, por medio de una política integral de precios de los energéticos 2. Por medio de la política integral de precios se incentive el uso del GLP para regiones donde no esté prevista la entrada de GN, y en aquellas que no tengan vocación al consumo de carbón. 3. Incentivar el uso del GLP en automotores, como complemento para el GNC y para propósitos específicos como las flotas dedicadas.
CONPES 3190 - BALANCE Y ESTRATEGIAS A SEGUIR PARA IMPULSAR EL PLAN DE MASIFICACIÓN DE GAS - JULIO DE 2002	<ol style="list-style-type: none"> 1. Política de precios de sustitutos de gas natural basada en sus costos de oportunidad (precios internacionales) 2. Armonizar períodos de actualización de precios, del sistema de formación de los mismos, de los referentes de indexación y reconocer el costo de oportunidad internacional

Generalmente la política ha sido más específica al tratar el desarrollo del gas natural que el del GLP; a partir de los descubrimientos de gas natural se ha evidenciado que el interés hacia el GLP es primordial para el sector rural como sustituto de otros combustibles como la leña, en beneficio del medio ambiente.

Adicional a los documentos mencionados, en 1993 se produjo el denominado "Plan de Masificación de Gas: Evaluación y Perspectivas" del Ministerio de Minas y Energía y ECOPETROL, a partir del cual se buscaba emprender acciones para lograr la desmonopolización y liberación del mercado de gas propano y concentrar esfuerzos en la promoción de su uso en ciudades

² Publicación de la UPME sobre la Cadena del Gas Licuado de Petróleo en Colombia - Versión 2001-2002

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

pequeñas e intermedias y en el sector rural. Asimismo, el Programa Gas para el Campo, iniciado por ECOPETROL en 1997, tenía el objeto de sustituir leña y otros energéticos de mayor costo, y ampliar la frontera comercial de GLP. Este programa estaba diseñado para llegar a ciudades de menos de 20.000 habitantes y a aquellas poblaciones donde no hubiera consumo de gas natural, y fue concebido como un programa complementario al Plan de Masificación del consumo de gas natural emprendido en 1993.

El programa comprendía dos fases, la primera con una duración de un año y medio se inició en abril de 1997 cubriendo los departamentos de Nariño, Tolima, Santander y Casanare, y la segunda etapa cubrió los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Caldas. Sin embargo, debido a problemas de restricción en la oferta de GLP, que no permitían cubrir la demanda potencial del combustible que se estaba generando, y el alto costo que implicaba el programa para ECOPETROL, éste tuvo que ser suspendido.

En materia de política sectorial para el GLP, se ha buscado mantener incentivos para que exista participación privada en todos los eslabones de la cadena, promover la competencia en la oferta y estimular el uso de GLP en zonas en las que no es posible extender redes de gas natural y en zonas rurales, con el objeto de sustituir el consumo de leña y evitar de ésta forma la tala de árboles.

2.5 COMPORTAMIENTO OFERTA - DEMANDA: ESTIMACIÓN Y EXPECTATIVAS³

2.5.1 Oferta de GLP

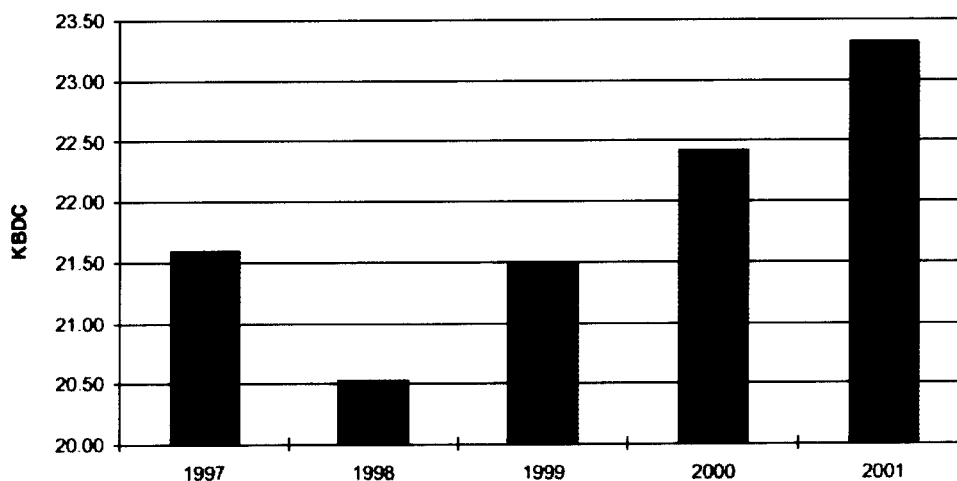
Actualmente la producción interna de GLP está a cargo de ECOPETROL, único agente Gran Comercializador en el país. ECOPETROL tiene una capacidad de producción de GLP de aproximadamente 25 KBDC, correspondiente a las refinerías de Cartagena, Barrancabermeja y Apiay. La refinería de Cartagena tiene una capacidad de producción de 5.8 KBDC, provenientes de la unidad de ruptura catalítica, de los cuales 3.1 KBDC se utilizan en la planta de polimerización para la producción de gasolina. En Apiay se producen aproximadamente 1.5 KBDC, y en la refinería de Barrancabermeja se producen 19.9 KBDC, representando la mayor participación en la producción nacional. A la producción en refinerías se suman producciones marginales en los campos de Provincia, Payoa, Salina, Opón y El Centro.

Desde el año 1997, la producción de GLP en el país ha crecido a una tasa promedio anual de 2%; sólo en el año 1998 se presentó una reducción de 4.6 KBDC, como se puede observar en la siguiente gráfica:

³ UPME, Ibid

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

PRODUCCIÓN ANUAL DE GLP



Fuente: UPME, La Cadena del Gas Licuado del Petróleo en Colombia, Versión 2001 - 2002

Existen varios programas que pueden incidir sobre la oferta futura de GLP del país, entre los cuales se encuentran en Plan Maestro de la refinería de Cartagena, la Planta de Alquiler de la refinería de Barrancabermeja y la producción de los líquidos del gas de Cusiana.

Por un lado, el Plan Maestro de la refinería de Cartagena permitirá no solo la modernización sino la expansión de la capacidad de refinación a partir del año 2005, y se estima que podría aportar cerca de 3 KBDC a la oferta de GLP.

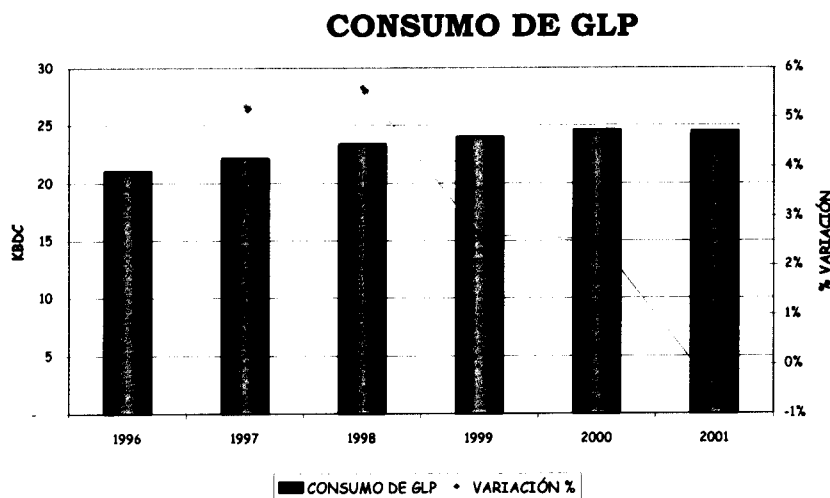
La Planta de Alquiler de Barrancabermeja utilizará la corriente de butano / butileno, dándole un valor agregado a sus componentes y así aumentar la producción de gasolina y contribuir a la reducción de la contaminación ambiental en el país. Con la entrada de este proyecto se espera una reducción de la oferta de GLP en el país de aproximadamente 2 KBDC.

De otro lado, de la corriente de líquidos recuperables del gas que se espera producir en Cusiana, podrían estar en el mercado para consumo interno, cerca de 1.8 KBDC de GLP en el año 2005. Sin embargo, existe incertidumbre sobre su uso ya que dicha corriente podría utilizarse como carga de refinación para la producción de petroquímicos.

2.5.2 Demanda de GLP

El consumo interno de GLP ha tenido un crecimiento anual aproximado de 3% desde el año 1997. En el año 2000 presentó un crecimiento de 3.76% con respecto al año 1999 y en el año 2001 creció un 1.14% con respecto al año 2000, como se observa en la siguiente gráfica.

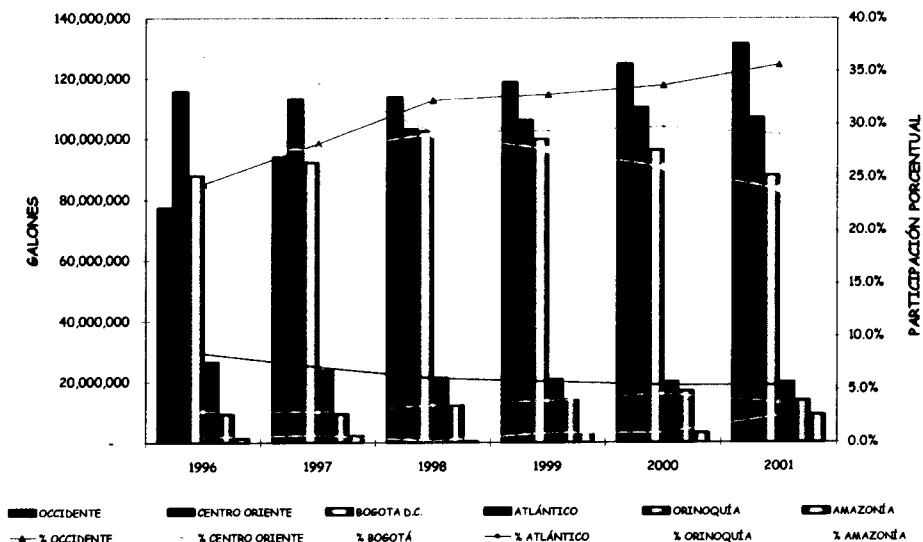
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.



Fuente: Cálculos CREG con base en información de la UPME y ECOPETROL.

Un estudio más detallado del comportamiento de la demanda requiere un análisis por regiones de consumo. Para este efecto se han agrupado los departamentos así: Región Centro Oriente, que incluye los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Santander, Norte de Santander, Boyacá y Huila; Región Occidente, que incluye los departamentos de Valle, Antioquia, Risaralda, Caldas, Nariño, Quindío, Cauca y Chocó; Región del Atlántico, con los departamentos de Bolívar, Atlántico, Córdoba, Cesar, Magdalena, San Andrés, Sucre y la Guajira; Región Orinoquía los departamentos de Meta, Casanare, Arauca y Guaviare; y la Región de Amazonía que comprende los departamentos de Caquetá y Putumayo. Los resultados de la evolución del consumo regional se presentan en la siguiente gráfica:

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO REGIONAL DE GLP



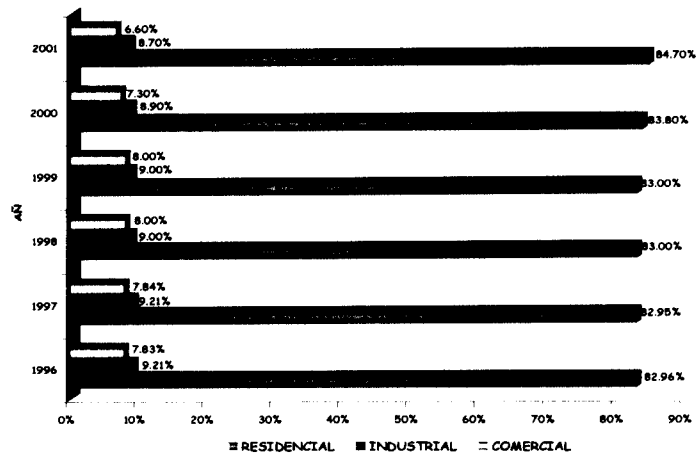
FUENTE: Cálculos CREG con base en información de ECOPETROL, Fiduciaria Popular, SIVICO, Econometria Fase I

Las siguientes gráficas presentan los principales sectores de consumo de GLP y la forma en que éste es adquirido, es decir el tipo de recipiente que es más

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

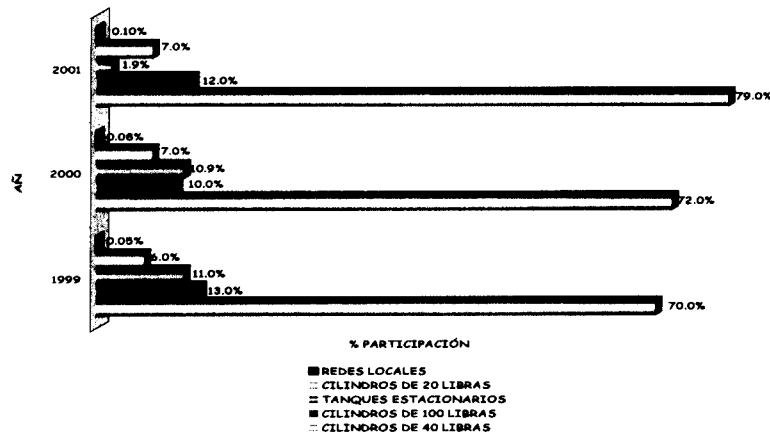
frecuente en el mercado para la comercialización del producto. En cuanto a los sectores de consumo es posible concluir que este energético en Colombia es eminentemente de uso residencial, constituyéndose en un sustituto claro de la energía eléctrica en aquellos mercados donde no hay acceso al gas natural. En cuanto al consumo, en general, el usuario prefiere unidades de consumo pequeñas, lo cual podría estar indicando que el GLP es un energético de amplia penetración en los hogares con menos recursos.

PARTICIPACIÓN SECTORIAL EN EL CONSUMO DE GLP



FUENTE: Revista Supercifras Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y UPME Cadena del Gas Licuado del Petróleo.

PARTICIPACIÓN EN EL CONSUMO POR TIPO DE PRESENTACIÓN



FUENTE: Cálculos CREG con base en información de Econometría, Unión Temporal Afanador-Betancourt e información reportada por las empresas

2.5.3 Balance Oferta - Demanda: Actual y Projectada

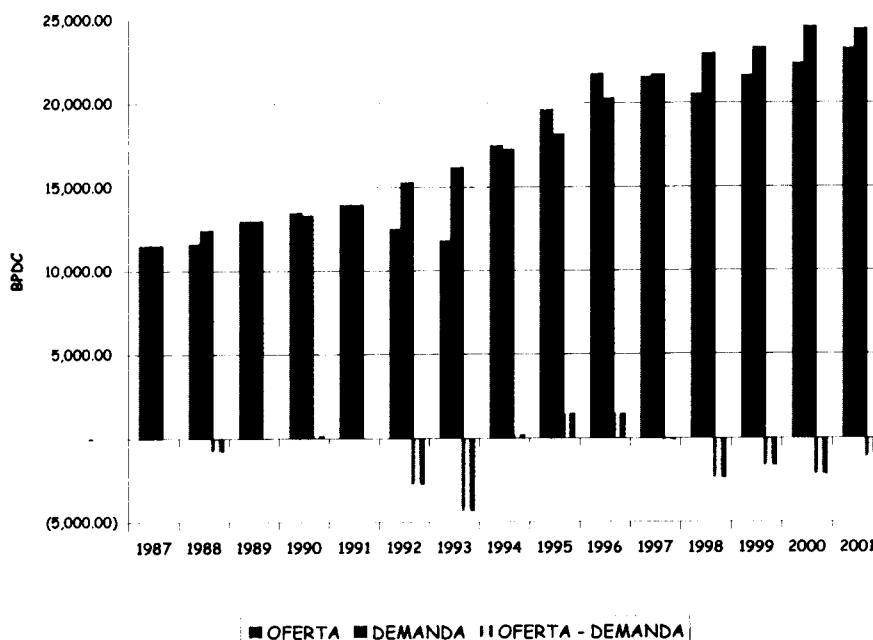
Como se observa en la gráfica siguiente, durante el período de 15 años analizado, en general, la demanda de GLP ha sido mayor que la oferta. De acuerdo con las estimaciones de la UPME, las diferencias entre oferta y demanda han sido cubiertas con el manejo de inventarios que tienen el Gran Comercializador, los Comercializadores Mayoristas y los Distribuidores, entre los cuales se alcanza una capacidad de almacenamiento de 1.6 millones de barriles⁴. Sin embargo, los déficit en oferta que evidencian las cifras, pueden

⁴ UPME, La Cadena del Gas Licuado del Petróleo en Colombia, Versión 2001 - 2002.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

deberse a errores que se han venido presentando en la medición en los diferentes puntos de la cadena. El tema de medición deberá ser tratado especialmente, como parte de un Código de Medida que se debe desarrollar.

OFERTA Y DEMANDA DE GLP 1987 - 2001



Fuente: UPME, ECOPETROL

- Proyecciones de oferta - demanda y Balance

La UPME ha trabajado diferentes escenarios de proyección de demanda de GLP para el período 2002-2015, así como diferentes escenarios de proyección de oferta que incluyen la entrada en operación de la Planta de Alquiler de Barrancabermeja, el Plan Maestro de Cartagena y la oferta de líquidos del campo de Cusiana⁵.

Las proyecciones de oferta de líquidos de Cusiana están estrechamente relacionados con la producción de gas del mismo campo, las cuales, de acuerdo con la información disponible en la CREG, se consideran optimistas. Aún así, el escenario más optimista que incluye esta producción presenta faltantes en la oferta a muy corto plazo, año 2003.

Esto significa que es necesario que el nuevo marco tarifario involucre señales de precio del producto y de las demás actividades involucradas que permitan incentivar la oferta, bien sea a través de incremento en la producción nacional o la importación del producto, que permita cubrir los faltantes detectados.

⁵ El detalle de estos escenarios puede observarse en el Documento La Cadena del Gas Licuado del Petróleo en Colombia. Versión 2001 - 2002 de la UPME.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

3 MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO VIGENTE

3.1 MARCO REGULATORIO

La Resolución CREG 074 de 1996 define las actividades y agentes involucrados en la cadena de prestación del servicio público domiciliario de GLP, así:

“...
Gran Comercializador: la empresa de servicios públicos, salvo la excepción prevista en el artículo 15.2 de la ley 142 de 1994, que produce o importa GLP para el suministro al por mayor a comercializadores mayoristas. Si en un terminal de entrega de un gran comercializador no hubiere sino un solo comercializador mayorista, aquél podrá suministrar GLP a distribuidores directamente.
 ...

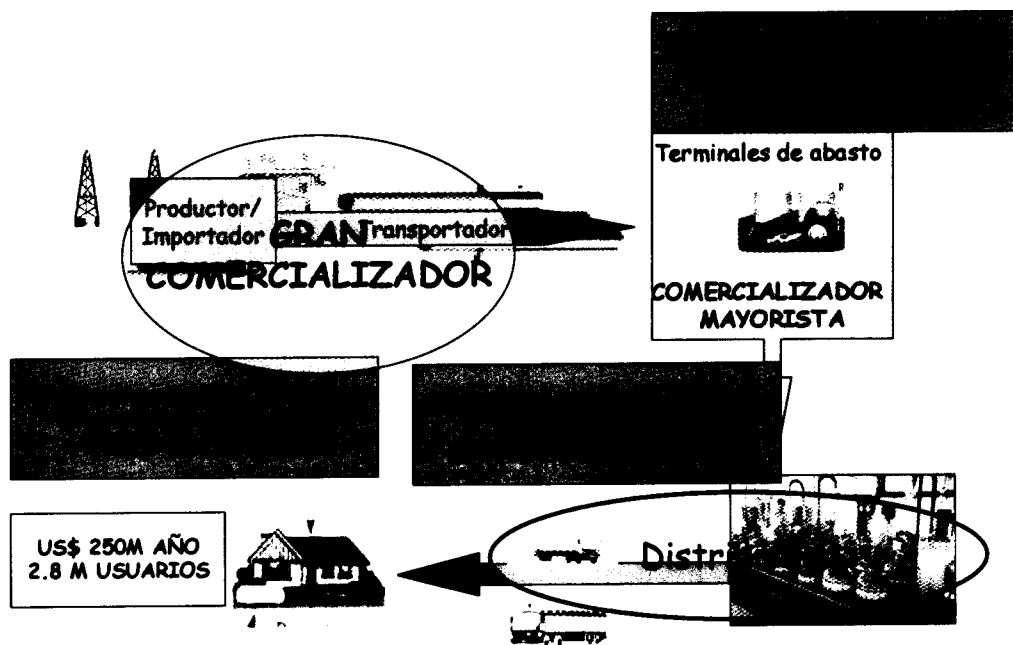
“...
Comercializador mayorista: la empresa de servicios públicos que almacena, maneja y suministra GLP a granel a distribuidores, y su entrega la efectúa generalmente a través de vehículos-tanque.
 ...

“...
Distribución: el conjunto de actividades ordenadas a la distribución del GLP a través de cilindros, tanques estacionarios o redes locales, desde un sito de acopio de grandes volúmenes de GLP hasta la instalación de un consumidor final, incluyendo su conexión y medición.
 ...

“...
Distribuidor: la empresa de servicios públicos que maneja, envasa y suministra GLP a usuarios, a través de cilindros y tanques estacionarios en fase líquida, o a través de una red local en fase gaseosa. En este último caso, el distribuidor estará sujeto a las disposiciones previstas en el Código de Distribución de Gas Combustible por Redes expedido por la CREG.
 ...

“...
Transporte: actividad complementaria al servicio público domiciliario de GLP, que se realiza por poliductos, propanoductos, vehículos-tanque y planchones en el caso de transporte fluvial, para el suministro de GLP al por mayor a granel, y llega hasta las plantas almacenadoras de los comercializadores mayoristas...”

A continuación se presenta gráficamente el modelo operativo vigente en la industria del GLP de acuerdo con el marco regulatorio establecido.



Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

3.2 MARCO TARIFARIO VIGENTE DESDE MARZO DE 1998

El régimen tarifario vigente para la prestación del servicio público domiciliario de GLP se aplica desde el primero de marzo de 1998 por un período mínimo de cinco años. En este régimen tarifario se establecen precios máximos de venta al público, bajo libertad regulada, para su distribución en cilindros de 20, 30, 40, 80 y 100 libras y en galones para su distribución en carro-tanques para surtir tanques estacionarios. Dichos precios resultan de la aplicación anual de las fórmulas tarifarias definidas por la CREG en las Resoluciones CREG-083/97, CREG-084/97, CREG-144/97 y CREG-035/98, modificadas por las Resoluciones CREG-048/00, CREG-052/00, CREG-010/01 y CREG-011/01 y CREG-009/02.

Durante el segundo semestre del año 1997, la CREG contrató un estudio de diagnóstico del sector con la firma Econometría Consultores, teniendo entre muchos otros objetivos, el de determinar los costos y por lo tanto los precios máximos que se aplicarían como control de precios a algunas de las actividades de prestación del servicio de GLP.

Para el período tarifario vigente a través de la metodología de precio máximo se determinó una fórmula aplicable al ingreso máximo por producto, y se fijó un valor máximo para remunerar cada una de las actividades de transporte, almacenamiento y distribución. En este último caso, el valor máximo permitido se actualiza anualmente con la variación del IPC menos un factor X de productividad, cuyo valor máximo es de 1%.

La fórmula general que determina la tarifa aplicable al usuario final para cada año tarifario t, está representada por la siguiente expresión:

$$M_t = G_t + E_t + Z_t + N_t + D_t + \text{"FLETE LIBRE"}$$

Esta fórmula, recoge el costo agregado que representa cada uno de los siguientes componentes:

1. La compra del producto (GLP), **G**, al Gran comercializador
2. El pago del transporte del producto desde el sitio de producción hasta el terminal de entrega a comercializadores mayoristas, **E**
3. El pago de un margen para seguridad cuyo destino es el mantenimiento y reposición de cilindros y tanques estacionarios, **Z**
4. El pago por los servicios de manejo y almacenamiento del producto en terminales, **N**, al Comercializador Mayorista y
5. El pago de los márgenes de envasado y distribución para cada unidad de venta al usuario final (cilindros en sus diferentes capacidades y galones para tanques estacionarios), **D**, al distribuidor.
6. El flete que remunera el transporte requerido para llevar el GLP desde terminales hasta los municipios atendidos, el cual es fijado libremente por los distribuidores.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Adicionalmente, el precio de GLP a usuario final **-PD-** para cada unidad de medida en cada año tarifario, se calcula como:

Carro-tanque (\$/galón)

$$PD_C = PVN + D_{Ct} + \text{Flete Libre}$$

Cilindros de 100 libras(\$/cilindro)

$$PD_{100} = PVN * f_{100} + D_{100t} + \text{Flete Libre}$$

Cilindros de 80 libras (\$/cilindro)

$$PD_{80} = PVN * f_{80} + D_{80t} + \text{Flete Libre}$$

Cilindros de 40 libras (\$/cilindro)

$$PD_{40} = PVN * f_{40} + D_{40t} + \text{Flete Libre}$$

Cilindros de 30 libras (\$/cilindro)

$$PD_{30} = PVN * f_{30} + D_{30t} + \text{Flete Libre}$$

Cilindros de 20 libras (\$/cilindro)

$$PD_{20} = PVN * f_{20} + D_{20t} + \text{Flete Libre}$$

donde,

$$PVN = PN + N$$

$$PN = G + Z + E$$

siendo,

PD = Precio al usuario final, se define según su presentación ya sea en carro-tanque o cilindros. Debe agregársele además el flete desde terminal hasta el municipio atendido.

D_{Ct} , D_{100t} , D_{80t} , D_{40t} , D_{30t} y D_{20t} = Márgenes del distribuidor minorista para el año t de acuerdo con cada presentación (carro-tanque o cilindros de 20, 30, 40, 80 o 100 libras, en \$/galón y \$/cilindro respectivamente)

f_{100} , f_{80} , f_{40} , f_{30} y f_{20} = Capacidad en galones de GLP de cada cilindro de 100, 80, 40, 30 o 20 libras (galones/cilindro) de acuerdo con los reportes anuales de calidad del producto entregado por los Grandes comercializadores

PVN = Precio de suministro en planta del comercializador mayorista (\$/galón)

PN = Precio de suministro al comercializador mayorista (\$/galón)

N = Margen del comercializador mayorista para el año t (\$/galón)

G = Ingreso máximo por producto del Gran Comercializador para el año t (\$/galón)

E = Ingreso máximo del Gran Comercializador por transporte para el año t (\$/galón)

Z = Margen para seguridad para el año t (\$/galón)

- Factores de Capacidad, f_x , vigentes hasta febrero de 2003

Los factores de capacidad en galones vigentes para cada tamaño de cilindros, que se calculan anualmente de acuerdo con la calidad del producto entregado por los Grandes Comercializadores, fueron establecidos en la Resolución CREG-009 de 2002 así:

a

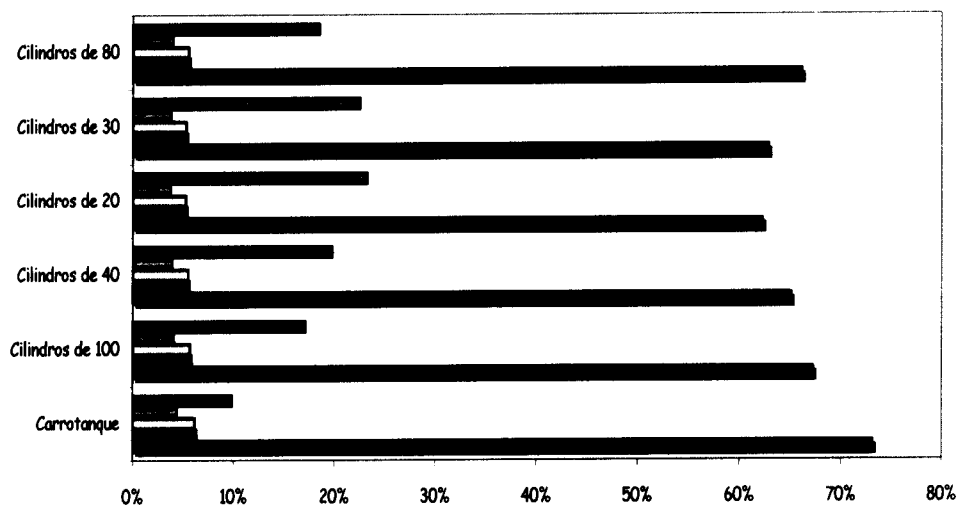
mb

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

FUENTE DE PRODUCCIÓN	MÁXIMO VOLUMEN DE GLP EN GALONES				
	f ₁₀₀	f ₄₀	f ₂₀	f ₃₀	f ₈₀
BARRANCA	21.353	8.54	4.271	7.047	16.442
APIAY	22.497	9.00	4.499	7.424	17.323
CARTAGENA	22.035	8.81	4.407	7.272	16.967

En la siguiente gráfica se puede observar la participación porcentual de cada uno de los componentes de la fórmula tarifaria dentro del precio al usuario final vigente a la fecha.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL COMPONENTES
SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE GLP
MARZO 2002 - FEBRERO 2003



	Carrotanque	Cilindros de 100	Cilindros de 40	Cilindros de 20	Cilindros de 30	Cilindros de 80
■ MARGEN DE DISTRIBUCIÓN - D	9.9%	17.2%	19.8%	23.3%	22.6%	18.5%
■ MARGEN DE COMERCIALIZACIÓN MAYORISTA - N	4.4%	4.0%	3.9%	3.7%	3.8%	4.0%
□ MARGEN DE SEGURIDAD - Z	6.2%	5.7%	5.5%	5.3%	5.3%	5.6%
■ INGRESO POR TRANSPORTE - E	6.3%	5.8%	5.6%	5.4%	5.5%	5.7%
■ INGRESO POR PRODUCTO - G	73.2%	67.3%	65.1%	62.3%	62.9%	66.2%

4 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LA FÓRMULA TARIFARIA VIGENTE - PROPUESTA REGULATORIA

4.1 INGRESO MÁXIMO POR PRODUCTO DEL GRAN COMERCIALIZADOR (G).

El Gran Comercializador, como se denomina en el actual régimen tarifario de GLP, es el agente que produce y/o importa este gas combustible para el suministro al por mayor a los Comercializadores Mayoristas.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

4.1.1 Fórmula Tarifaria Vigente

La fórmula vigente para determinar el ingreso máximo por producto al Gran Comercializador establecida en la Resolución CREG-144 de 1997, modificada parcialmente por la Resolución CREG-011 de 2001, establece que:

$$G = \frac{TRM}{42 \cdot 36} * \sum_{i=1}^{36} \left[(1 - \alpha) * PP_i + \alpha * PB_i + \frac{QI_i * TI_i - QE_i * TE_i}{(QN_i + QI_i)} \right]$$

G = Ingreso máximo por producto del gran comercializador aplicable después del cálculo de la fórmula (\$/galón).

TRM = Tasa de cambio representativa del mercado del dólar americano frente al peso colombiano del 15 de febrero del año en el cual se aplicará la fórmula, reportada por el Banco de la República.

42 = Número de galones por barril.

36 = Número de meses.

α = Contenido promedio de butanos y gases más pesados (C4+) en el GLP nacional, según definición de la CREG. Fijase un valor inicial de 0.541, el cual mantendrá este valor hasta que la CREG determine otro.

$\sum_{i=1}^{36}$ = Sumatoria de los 36 meses inmediatamente anteriores a la aplicación de la fórmula.

PP_i = Promedio mensual del precio internacional del propano por barril, según Indicador Precio Costa del Golfo, fuente Platt's US Marketscan (US\$/Bl), en el mes **i**.

PB_i = Promedio mensual del precio internacional del butano por barril, según Indicador Precio Costa del Golfo, fuente Platt's US Marketscan (US\$/Bl), en el mes **i**.

QI_i = Número de barriles importados por los grandes comercializadores de GLP en el mes **i** (barriles).

TI_i = Promedio mensual del valor del transporte por barril del GLP importado, entre el lugar de compra del GLP y Cartagena en el mes **i** (US\$/Bl), según facturas de transporte de los grandes comercializadores de GLP.

QN_i = Número de barriles de GLP producidos en el país por los grandes comercializadores en el mes **i** (barriles).

QE_i = Número de barriles exportados por los grandes comercializadores de GLP en el mes **i** (barriles).

TE_i = Promedio mensual del valor del transporte por barril del GLP exportado, entre Cartagena y el lugar de venta del GLP en el mes **i** (US\$/Bl), según facturas de transporte de los grandes comercializadores de GLP.

Parágrafo. Para el cálculo de la fórmula tarifaria, los volúmenes consumidos por los grandes comercializadores se considerarán exportados y si en el mes respectivo no se realizaron exportaciones, el valor de **TE_i** se establecerá igual al registrado para el mes anterior más próximo, en el cual se realizaron exportaciones. Si las exportaciones se realizan con entrega en puerto colombiano (FOB), el valor de **TE_i** será igual al promedio ponderado de los valores de **TI_i** registrados en los últimos 36 meses a la aplicación de la fórmula.

4.1.2 Criterios y Objetivos en la determinación del Ingreso por Producto

El primer criterio que se tuvo en cuenta para la fijación de la fórmula tarifaria que define el Ingreso Máximo por Producto al Gran Comercializador de GLP, es su característica de producto transable; es decir, en términos prácticos el GLP

OL

FM2

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

puede transportarse a granel de manera que puede ser comercializado en diferentes mercados, tanto a nivel nacional como internacional. Esto permite suponer que el precio del GLP en un mercado debe reflejar el valor de adquirirlo en un mercado competitivo.

Dado que el GLP, generalmente, es un subproducto de procesos de tratamiento de líquidos o de refinación para la obtención de otros productos, principalmente gas natural o gasolina, la determinación de sus costos de producción no es una tarea sencilla. Esta situación se da para cualquier productor a nivel mundial. En el caso específico del mercado nacional, ECOPETROL fue el único Gran Comercializador de GLP que participó en el mercado durante el último período tarifario y más del 95% del GLP proviene de sus refinerías. Si se hubiera buscado remunerar los costos de producción de GLP para determinar el precio del producto, se tendría que disponer de sistemas de contabilidad de costos independientes que permitieran, de manera clara y precisa, la separación y asignación de éstos entre los diferentes productos que se obtienen en los procesos de refinación existentes.

Considerando esta imposibilidad técnica y la condición de bien transable en mercados internacionales de GLP, la CREG adoptó como precio de referencia, para definir el ingreso por producto de los Grandes Comercializadores de GLP, un Indicador internacional de Precio referenciado a la Costa del Golfo (Mont Belvieu, según fuente Platt's US Marketscan (US\$/Bl)).

Para construir el precio de referencia se tomaron los promedios mensuales de los precios reportados para el propano y el butano, ponderados según la composición volumétrica establecida en la fórmula que permite determinar el precio del producto. La proporción utilizada en esta fórmula corresponde a la mezcla normalmente producida y comercializada en Colombia.

Esta decisión adoptada en el marco tarifario vigente cumple con el criterio de eficiencia económica establecido en el Artículo 87.1 de la Ley 142 de 1994, por el cual se establece que el régimen de tarifas procurará que éstas se aproximen a lo que serían los precios de un mercado competitivo.

La fórmula contiene un elemento adicional que involucra los volúmenes de GLP importados y exportados y los costos de transporte asociados. Con el objetivo de introducir el costo de oportunidad del país, como importador o como exportador, se consideró necesario que el precio registrara el valor en que se incurre por cada tipo de transacción. Para el caso de la importación se reconoce el costo de transporte entre el lugar donde se realice efectivamente la compra del producto y Cartagena. Para esta estimación se debían utilizar los volúmenes y las facturas de cada operación realizada por el Gran Comercializador de GLP. Para el caso de los volúmenes exportados se resta el costo de transportar dichos volúmenes entre Cartagena y el sitio real de venta o en su defecto se utiliza como costo de transporte un promedio del costo de transporte del GLP importado.

Los diferentes análisis de oferta-demanda, realizados por la UPME y ECOPETROL, evidenciaban la existencia de una demanda restringida por la oferta. Al reconocer los costos de transporte de importación en el precio del

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

producto se buscó incentivar las importaciones, para permitir un desarrollo normal de la demanda.

Los precios internacionales del GLP, con referencia a Mont Belvieu, tienen una volatilidad similar a la de los precios internacionales del petróleo. Adicionalmente, estos precios son estacionales y reflejan abundancia o escasez del producto en el mercado internacional debido a la demanda mundial que tiene este combustible.

El mercado de Mont Belvieu se crea principalmente por los consumos importantes de GLP que tiene USA, país que importa gran parte de su consumo desde Algeria y una menor parte desde Venezuela. En períodos de invierno los precios suben de manera significativa, dado el incremento de demanda en Europa que ocasiona que la disponibilidad de producto en Mont Belvieu sea menor. Consecuentemente, el precio en períodos de verano refleja una menor demanda por el producto en Europa, lo cual hace que la oferta en Mont Belvieu se incremente.

Para amortiguar los efectos de volatilidad y estacionalidad de los precios internacionales del GLP, en la tarifa a los usuarios finales de GLP, se incluyó en la fórmula un mecanismo de estabilización del precio interno. Este mecanismo consiste en calcular un promedio de los precios internacionales de los 36 meses anteriores a la aplicación de la tarifa. Adicionalmente, el precio estimado a partir del promedio se mantiene vigente por un período de 12 meses. La conversión del precio internacional promedio, de dólares a pesos, se realiza aplicando la TRM oficial vigente antes de la aplicación anual de las fórmulas tarifarias.

En resumen, al establecer el precio del producto con referencia a un mercado competitivo, se buscó garantizar que éste diera las señales adecuadas para reflejar, tanto el nivel y la estructura de los costos económicos de prestación del servicio, incluyendo su expansión, así como la demanda del mismo. La fórmula adoptada está orientada por los criterios de eficiencia económica y suficiencia financiera, que estimulan el desarrollo de nuevos proyectos por parte de grandes comercializadores de GLP.

4.1.3 Resultados prácticos de la aplicación de la fórmula

A continuación se analiza si los objetivos buscados con la fórmula establecida se cumplieron y, en cada caso, los elementos que dieron lugar a ese resultado.

4.1.3.1 Incentivos de importación y exportación - Formación del precio

Como ya se mencionó, la fórmula partió de la valoración promedio anual de los volúmenes de GLP producidos, importados, y exportados en Colombia.

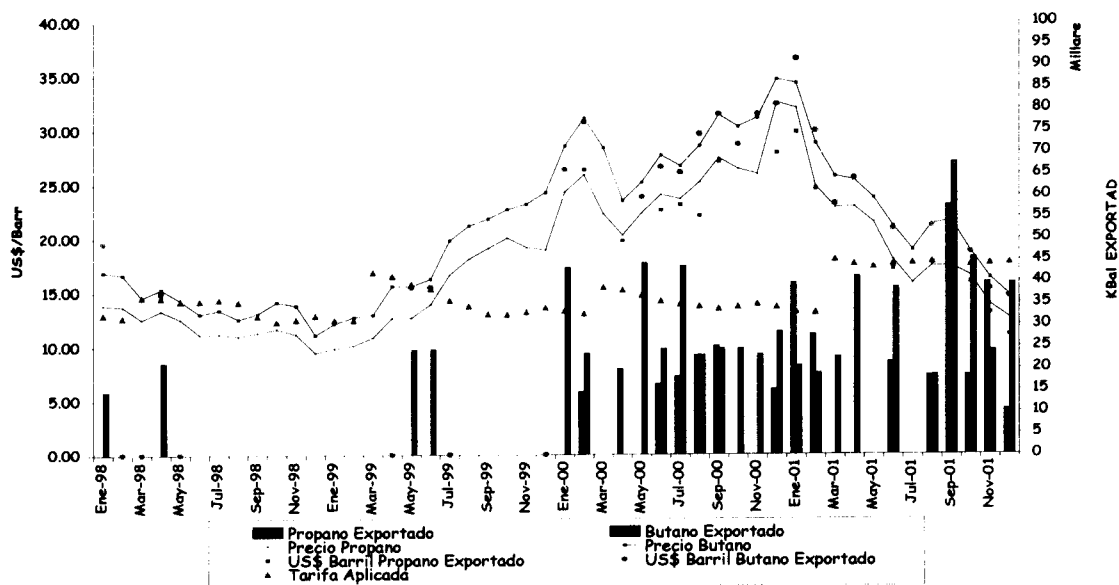
La fórmula introdujo incentivos positivos para remunerar volúmenes importados de GLP, reconociendo el costo incurrido por transportar el producto desde el mercado donde se adquiere hasta el puerto de Cartagena. Por otra parte la fórmula introdujo incentivos negativos para la exportación al restar al

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

precio reconocido un costo de transporte sobre el volumen de GLP producido y que no fuera puesto a disposición del mercado nacional de GLP.

La fórmula así diseñada generó señales al productor nacional, pero no fue suficiente incentivo para la entrada de nuevos agentes al mercado. Por otra parte, si se consideran los promedios que contiene la fórmula, el incentivo negativo para la exportación no tiene ningún efecto, ya que la decisión de exportar volúmenes de GLP se basa en el precio al que puede exportar en un momento particular, comparado con el precio al que puede vender en el mercado nacional. Esta situación se evidencia en la gráfica siguiente:

Volúmenes Exportados por el Gran Comercializador



FUENTE: BACEX- Base de Datos de Comercio Exterior del Ministerio de Comercio Exterior de Colombia.

La fórmula actual mezcla el costo de oportunidad del productor local, con una señal de importación y podría no reflejar el costo de oportunidad de vender localmente o exportar el producto⁶. Dado que ha existido y se pronostica que seguirá existiendo una oferta local restringida, es necesario dar una señal de importación más adecuada. Este propósito tampoco se logra si se considera únicamente el costo de oportunidad del productor nacional.

La alternativa de aplicar el costo de oportunidad del importador a todo el GLP comercializado internamente, el cual incluye los costos de importación, tales como transporte, seguros, aranceles, etc, haría que de manera inmediata se trasladara un excedente del consumidor al productor nacional, sobre el volumen de GLP de producción local que no requiere ser importado. Esta

⁶ Puesto que es el productor nacional quien tiene la alternativa de dar un uso alternativo a ese producto, es decir venderlo localmente como gas combustible, o venderlo localmente o exportarlo como insumo petroquímico. El costo de oportunidad del importador estaría representado por el uso alternativo que podría darle a los recursos invertidos para importar el producto en otro negocio alternativo de riesgo comparable, y desde el punto de vista del usuario, estaría representado por el energético alternativo con el menor costo de adquisición.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

condición podría agravarse aún más si se tiene en cuenta que no necesariamente nuevos agentes responderán de manera inmediata a la señal de importación.

Dada la condición real, de la existencia de un importante volumen de producción nacional, y la necesidad de cubrir déficit de producto en el corto plazo, se ha considerado que lo más conveniente es que la señal de precio refleje el costo en el que se incurre para tener el producto disponible. Esto es, valorar el producto local y el producto importado de manera independiente.

Como se indicó en el numeral 4.1.2., dada la similitud de distancias entre Algeria y los diferentes países del Caribe, en la práctica el precio formado en Mont Belvieu es un precio FOB que se aplica en todos los puertos del Caribe. Así, un productor nacional podría vender su producto en Cartagena al precio de Mont Belvieu. Un importador, puede adquirir el producto en cualquier puerto del Caribe al precio de Mont Belvieu, caso en el cual incurre además en el costo de transporte hasta puerto colombiano. Estos son, por tanto, los costos en que incurre cada agente para poner a disposición del mercado local un galón de GLP.

Sin embargo, cuando se trata de producción local, el escenario supone que el producto está disponible en Cartagena, situación que es real únicamente para un 5% de la producción, puesto que el 90% del producto nacional disponible está en Barrancabermeja, y el 5% restante está en Apiay. Para adoptar el precio del producto, se podría asumir que la demanda de la Costa es totalmente abastecida por la producción de la Refinería de Cartagena y que la refinería de Apiay abastece la demanda en su área geográfica de influencia. Por tanto, un supuesto que puede adoptarse es que Barrancabermeja, dada su importancia en el abastecimiento de la demanda nacional, es el puerto de entrada y salida del producto. El costo de transportar GLP desde Cartagena hasta Barrancabermeja está incluido en la tarifa a usuario final dentro del componente de transporte.

Cuando se importan volúmenes de GLP, dado que se incurre además de los costos de transporte en costos adicionales de manejo en puerto y otros costos asociados con la importación del producto, éstos deben ser incorporados en la remuneración del producto.

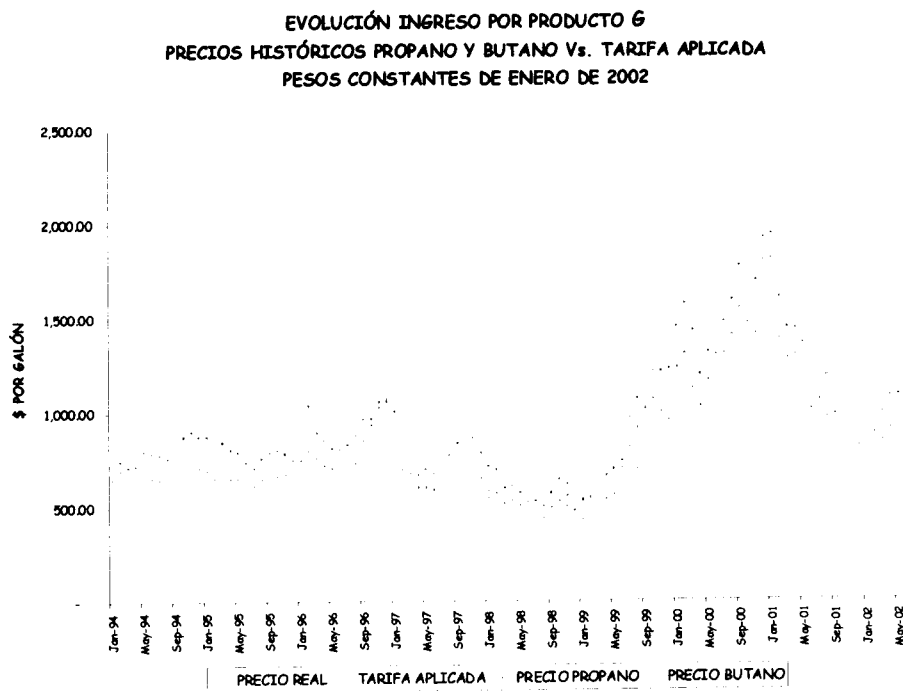
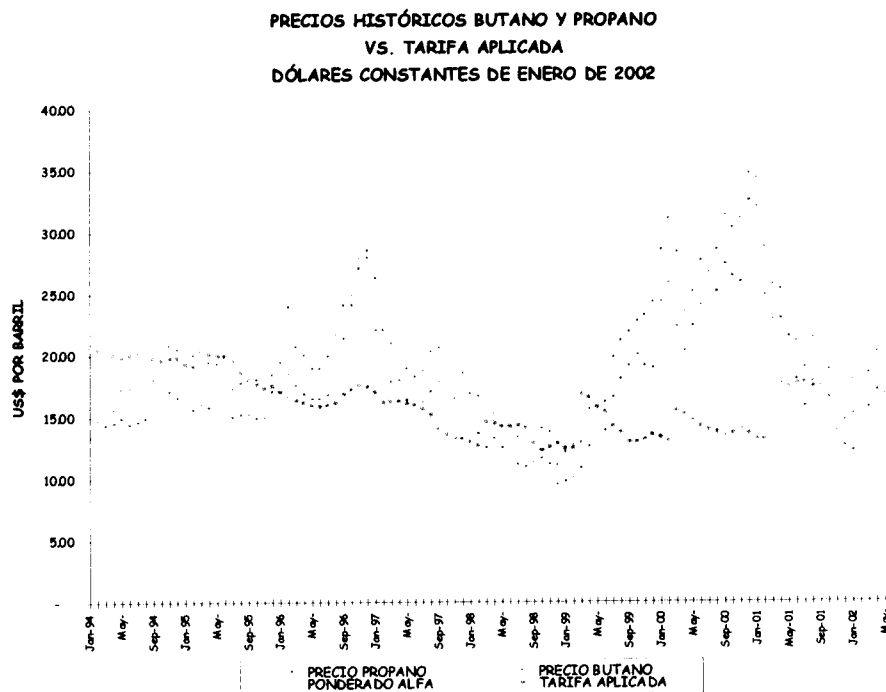
Es importante dar señales claras que permitan la importación del producto para cubrir los faltantes de oferta que se estiman en el corto plazo, y que permitan repartir, entre el usuario y el agente productor local, las ventajas que debe otorgar al mercado el hecho de contar con un volumen importante de producto doméstico.

4.1.3.2 Mecanismo de Estabilización de Precios

El mecanismo de estabilización de precios empleado en la fórmula tarifaria vigente, basado en promedios de 36 meses, la aplicación de una tasa de cambio puntual y la aplicación de ese precio en pesos constantes por 12 meses, tuvo varios efectos, especialmente relacionados con las marcadas diferencias entre el

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

precio internacional y el precio local estabilizado, y el efecto directo de la devaluación en el precio local, que pueden observarse en las gráficas siguientes.



Dada la volatilidad y estacionalidad de precios internacionales, especialmente marcada durante el año 2000, el promedio de 36 meses, junto con los otros efectos mencionados, pudo haber desincentivado las importaciones del producto.

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

El efecto financiero de la aplicación del promedio habría requerido la disponibilidad de recursos para cubrir el diferencial del precio doméstico con respecto al precio internacional para que el productor hubiera decidido importar.

Por otra parte la aplicación de la tasa de cambio habría trasladado todo el riesgo de devaluación al Gran Comercializador que hubiese decidido importar.

Por lo tanto, se considera necesario que para el nuevo período tarifario se determine un mecanismo de estabilización que reparta el riesgo de volatilidad y estacionalidad del precio, así como el riesgo cambiario, entre el usuario y el agente, de tal manera que estos riesgos no se conviertan en un desincentivo para las importaciones y perjudiquen la señal que se busca introducir al reconocer los costos incurridos para disponer del producto importado.

4.1.3.3 Señal de precio de un mercado competitivo - implicaciones de calidad y mezcla eficiente

La fórmula utilizada para establecer el precio doméstico toma como referencia el precio internacional de GLP en un mercado competitivo. Esta señal de precio internacional implica dos aspectos, el primero se relaciona con la valoración de una mezcla que refleja la composición típica del GLP que se comercializa⁷, y el segundo con la valoración de un producto que cumple con una cierta calidad que responde a estándares internacionales⁸.

En cuanto a la mezcla que se valora, es importante notar que ésta se forma a partir de la ponderación de los precios del propano y del butano que se comercializan en Mont Belvieu. Estos son productos puros que se adquieren de manera separada en el mercado internacional. La mezcla que actualmente se paga en Colombia responde a la composición típica del GLP producido en el país. El contenido de cada producto, propano y butano, presente en la mezcla que se comercializa en el país es el resultado de un proceso de refinación y no necesariamente es el reflejo de una mezcla eficiente de GLP, en términos técnicos y económicos. El factor α que se incluirá en la próxima fórmula se revisará para que se siga cumpliendo con los criterios de eficiencia técnica y económica que se requieren.

En cuanto a la calidad de cada componente que se remunera en la mezcla, se debe tener en cuenta que el precio de cada uno de éstos refleja un producto puro. El producto remunerado resulta de un proceso de fraccionamiento que permite el cumplimiento de las normas internacionales. Estas requieren que no exista presencia de insaturados ni impurezas, como las que pueden contener las mezclas de GLP resultantes de procesos normales de refinación, como es el caso de la producción de las refinerías del país.

⁷ Cuánta cantidad de butano y cuánta cantidad de propano van a pagar los usuarios finales (Factor α en la fórmula tarifaria vigente)

⁸ Butano y propano puros sin presencia de insaturados y con un nivel máximo de presencia de no vaporizables

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Si las proporciones de butano y de propano incluidas en la mezcla remunerada en la fórmula actual fueran adquiridas directamente en el mercado de Mont Belvieu, y luego vendidas en el mercado colombiano como mezcla de estos dos productos puros, la calidad general del GLP disponible para los usuarios finales sería sustancialmente mejor.

Se considera por lo tanto, que la fórmula vigente, al continuar siendo referenciada a precios y estándares internacionales, debería ser ajustada de acuerdo a las condiciones del producto realmente entregado. En la práctica esto significa que el precio del producto debe reflejar su calidad como lo exige la Ley 142 de 1994, artículo 87.8.

4.1.4 Propuesta Metodológica para el Nuevo Período Tarifario

Con base en las anteriores consideraciones, para el próximo período tarifario se propone adoptar una fórmula para el Ingreso Máximo por Producto G, que permita:

- **Reconocimiento de Costos Incurridos (Señal de importación)**

Valorar el producto (G) reconociendo los costos en que incurren los agentes para disponer de GLP para el mercado nacional.

En el caso de la producción nacional, dada la imposibilidad de conocer el costo real de producción de GLP, se determinará el costo de oportunidad del productor. Este costo se estima suponiendo que le es posible vender su producto FOB Cartagena, a precio de referencia de Mont Belvieu. Por las razones ya expuestas, en este caso se obviará la ubicación geográfica de los centros de producción del interior del país.

En el caso del producto importado, se propone reconocer a los agentes importadores el precio de referencia de Mont Belvieu en cualquier puerto del Caribe y los costos en que incurre por transportarlo hasta puerto colombiano y por realizar el trámite de importación (manejo en puerto y trámite de aduanas).

Para evitar diferentes precios del producto al interior del país, por transparencia para el usuario y facilidad de control, y como mecanismo de compensación de precios entre el productor nacional y el importador, se aplicará un único precio correspondiente al promedio del precio de GLP importado y el precio del GLP producido localmente. El Gran Comercializador con mayor participación en el mercado, actuará como liquidador de estas transacciones entre todos los agentes presentes en el mercado. El mecanismo de administración y liquidación será regulado por la CREG.

En concordancia con las políticas del Ministerio de Minas y Energía sobre el particular, y de conformidad con el Artículo 11.6 de la Ley 142 de 1994, se permitirá el libre acceso de Grandes Comercializadores a la infraestructura de importación de GLP, mediante el pago de los cargos por uso de infraestructura de importación que serán establecidos por la CREG como parte de la tarifa.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Mientras la CREG define los respectivos cargos por uso, éstos serán acordados libremente entre las partes, sin abuso de la posición dominante que puedan tener frente a usuarios o terceros o frente a otros prestadores, y abstenerse de prácticas monopolísticas o restrictivas de la competencia.

▪ **Mecanismo de estabilización de precios**

Se contemplará un mecanismo de estabilización de precios que permita a los posibles agentes importadores manejar el riesgo de volatilidad y estacionalidad de precios internacionales sin que se afecte de manera importante el precio al usuario final, así como el riesgo de devaluación implícito en la aplicación de precios formados en dólares.

Como alternativas, se estudiaron diferentes posibilidades tales como la utilización del precio del mercado de futuros de propano y la creación de un fondo de estabilización, asimismo se analizaron diferentes escenarios para el manejo de precios rezagados.

En el primer caso, mercado de futuros de propano con entregas en Mont Belvieu, como sucede con todos estos mercados financieros, la liquidez de los mismos tiende a cero. A pesar de que existen mercados de futuros de hasta 12 meses, los volúmenes transados comienzan a ser significativos únicamente uno o dos meses antes de su fecha de entrega, y los precios a los cuales se realizan estas transacciones se ajustan casi perfectamente al precio spot promedio del mes correspondiente (ver gráficas Anexo 1). Por esta razón no se encontró utilidad en la aplicación de este mecanismo.

En el segundo caso, se consideró la propuesta presentada por la firma Pipeline Main Consulting, como resultado de su estudio de diseño de un Marco Regulatorio de GLP, Fase II, desarrollada en el año 2000, y disponible para consulta en la página Web de la CREG desde marzo de 2001 (www.creg.gov.co). Sin embargo, el mecanismo tal y como está propuesto no es sencillo de implementar y requeriría de la creación de un ente o encargar alguna entidad existente, para que adopte algunas funciones de seguimiento y creación de bandas de precio.

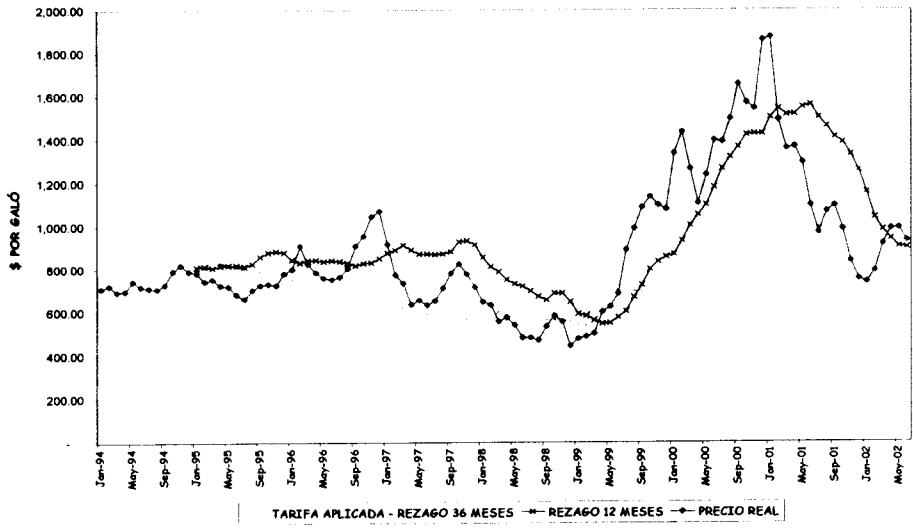
Por último, los resultados de diferentes escenarios de manejo de rezago, con promedios fijos y con promedios móviles pueden también observarse en el Anexo 1. Como mecanismo de estabilización, se ha considerado el promedio móvil mensual de 12 meses como el más conveniente. Se piensa además que la aplicación de un promedio móvil mensual de 12 meses es adecuado para no distorsionar la señal de precio real al usuario final, siendo a la vez efectivo al no permitir el traslado puntual y marcado de variaciones en el precio. Los efectos de este promedio se pueden observar en la gráfica siguiente, la cual se estimó con base en precios históricos. Por lo tanto, se propone utilizar este promedio móvil correspondiente a los precios del propano y del butano con referencia al mercado de Mont Belvieu, fuente Platt's US Marketscan en dólares americanos.

ai

m2

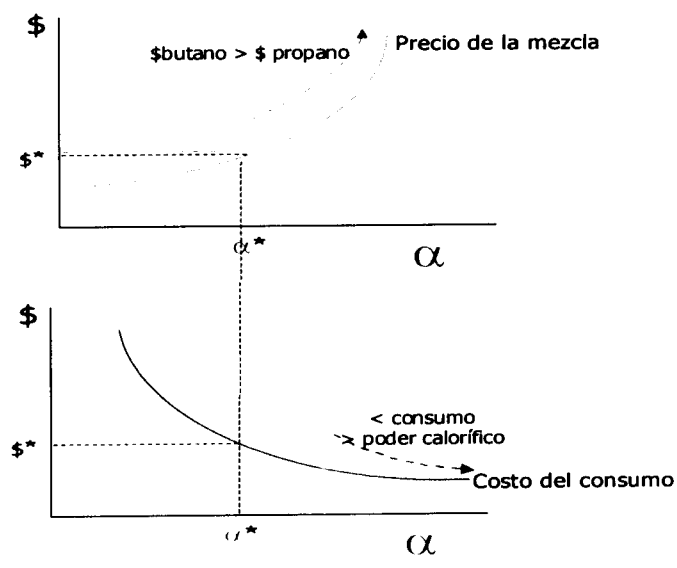
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

EVOLUCIÓN INGRESO POR PRODUCTO
TARIFA APLICADA VS. PROMEDIO MÓVIL 12 MESES
PESOS CONSTANTES DE ENERO DE 2002



▪ **Remuneración mezcla eficiente**

Se remunerará una mezcla Propano – Butano (factor α) eficiente desde el punto de vista técnico y económico. Para ello se consideraran variables como poder calorífico de cada componente y de la mezcla resultante; relación beneficio-costos para el usuario por contar con una mezcla de mejores características de combustión que represente menor o mayor precio y menor o mayor consumo; y condiciones de diseño de la infraestructura instalada para la combustión del GLP para uso doméstico, comercial o industrial, entre otras.



[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

▪ **Ajuste del precio por calidad del producto realmente comercializado**

Los Grandes Comercializadores deberán entregar una mezcla de butano y propano, en las proporciones determinadas, y los productos que la conforman deben ser puros, que cumplan los estándares internacionales de calidad asociados con el tipo de producto que se remunere. El incumplimiento de estos estándares implicará un ajuste del precio por calidad. De todas formas, los requerimientos de información asociado a aspectos de calidad así como otras obligaciones, serán tópicos especiales de la regulación de calidad del producto y del servicio que próximamente la CREG pondrá a consideración de la industria y de los terceros interesados.

Recientemente la CREG contrató una asesoría para determinar los ajustes que el producto nacional, proveniente de las tres fuentes de producción local, requeriría en las diferentes corrientes de refinación que conforman el GLP para adecuarlo a los estándares internacionales, de manera que fuera un producto realmente transable en mercados internacionales, al precio de referencia de Mont Belvieu. Los resultados de la propuesta de los consultores está disponible en la página Web de la CREG para comentarios de la industria y terceros interesados (www.creg.gov.co).

4.2 INGRESO MÁXIMO POR TRANSPORTE POR DUCTOS - (E)

El servicio de transporte de Gas Licuado de Petróleo –GLP– es una actividad regulada por la CREG, de acuerdo con los Artículos 28, 73.22 y 74.1, literal d), de la Ley 142 de 1994. En Colombia el GLP se transporta a través de ductos dedicados (propanoductos), ductos de uso compartido con otros derivados del petróleo (poliductos), y en menor escala a través de transporte terrestre y fluvial. Actualmente existe una tarifa estampilla, aprobada por la CREG, para remunerar la actividad de transporte de GLP por ductos. Dicha tarifa está vigente desde el 1º de marzo de 1998.

4.2.1 Fórmula Tarifaria Vigente

Antes de describir la metodología utilizada por la Comisión para calcular la tarifa actual, es pertinente anotar que desde el año 1995 la Comisión ha realizado varios ajustes a la tarifa de transporte de GLP como se muestra en la siguiente tabla.

al

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Tabla 1. Tarifas Aprobadas por la CREG

Resolución	Tarifa \$/Galón	Observaciones
CREG-004 de Marzo 14 de 1995	70	Se adiciona \$4.54 pesos por galón al valor del transporte entre Mansilla y Mosquera
CREG-073 de Septiembre 10 de 1996	72.8	Actualización tarifaria. Se adiciona \$4.72 pesos por galón al valor del transporte entre Mansilla y Mosquera
CREG-084 de Abril 29 de 1997	58	Tarifa estampilla
CREG-110 de Julio 10 de 1997	72.8	Ratifica tarifa establecida en la Res. CREG-073 de 1996 mientras se resuelve un recurso de reposición interpuesta contra la Res. CREG-084 de 1997.
CREG-144 de Agosto 29 de 1997	60.4	Resuelve el recurso de reposición interpuesto contra la Res. CREG-084 de 1997. Se reconocen inversiones para tanques de almacenamiento.
CREG-035 de Febrero 25 de 1998	82.7	Actualización tarifaria. Incluye la entrega del producto por parte del gran comercializador en la Isla de San Andrés.
CREG-052 de Agosto 17 de 2000	67.66	Corrige error en la actualización de la Res. CREG-035 de 1998 y precisa fecha de la tarifa (pesos de enero de 1998). Incluye la entrega del producto por parte del gran comercializador en la Isla de San Andrés.

Fuente: Resoluciones CREG

Se debe tener en cuenta que el actual período tarifario inició el 1 de Marzo de 1998, de conformidad con lo establecido en la Resolución CREG-035 de Febrero 25 de 1998. Asimismo, la tarifa vigente es la establecida en la Resolución CREG-052 de 2000 (**\$67.66** de enero de 1998 /Galón).

4.2.1.1 Metodología Actual

La metodología adoptada por la Comisión para establecer el cargo de transporte vigente comprende:

- **Inversiones:** i) costo de reposición a nuevo reportado por ECOPETROL; ii) nuevas inversiones a 5 años reportadas por ECOPETROL; iii) se reconocieron US\$ 3 millones anuales, durante 20 años, para almacenamiento.
- **Demanda:** volúmenes reportados por ECOPETROL para cada tramo de poliductos y propanoductos.
- **Gastos de AO&M:** se asumieron como 2% de la inversión existente
- **Horizonte de Proyección:** 20 años
- **Tasa de Descuento:** 14%
- **Esquema de Cargos:** cargo variable máximo como estampilla nacional a partir de las inversiones totales y el flujo total de combustible transportado. Lo anterior incluye el transporte de GLP a la Isla de San Andrés.

Handwritten mark

Handwritten mark

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

- **Cálculo:** se estableció la tarifa como el cociente entre el Valor Neto Actual - VNA- del flujo de inversiones más gastos y el VNA de la proyección del volumen de combustible a transportar.

La anterior metodología se encuentra en las memorias de cálculo del cargo vigente y se aplicó para la infraestructura de transporte por ductos. Dicha metodología no está explícita en la Resolución mediante la cual se aprobó el cargo y tampoco está establecida en Resolución independiente aprobada por la Comisión.

4.2.1.2 Consideraciones con respecto a la actual metodología

De la breve descripción indicada anteriormente se pueden identificar algunos aspectos que requieren un amplio análisis al momento de establecer tarifas de transporte de GLP. Tales aspectos comprenden:

Indefinición Metodológica: Al no existir una metodología definida explícitamente por la Comisión (e.g. mediante Resolución de carácter general), se crea incertidumbre al actual transportador de GLP (ECOPETROL) ya que no hay señales claras con respecto a la expansión y el reconocimiento de inversiones y gastos. Asimismo, la informalidad metodológica se puede convertir en una barrera de entrada a nuevos inversionistas en la actividad de transporte de GLP.

De otra parte, no existe claridad con respecto a las responsabilidades y obligaciones de los agentes en la aplicación de la tarifa aprobada. La definición detallada de las responsabilidades y obligaciones de los agentes (transportador y remitentes) es importante para promover la competencia en la industria.

Lo anterior sugiere la necesidad de definir un marco regulatorio que establezca tanto la metodología para calcular tarifas como las responsabilidades y obligaciones derivadas de la aplicación de dichas tarifas. También se debe incluir el régimen regulatorio aplicable a la actividad de transporte de GLP por vías terrestre y fluvial.

Inversiones y Demanda: En la actual metodología no se introducen suficientes criterios de eficiencia en el uso de los activos. Asimismo, el plan de inversiones a 20 años puede inducir a que un agente obtenga rentas extras con proyecciones de inversiones sobreestimadas.

Tasa de Descuento: La tasa utilizada en las fórmulas actuales no es el resultado de aplicar una metodología que incorpore los componentes de riesgo típicos en la industria del GLP y los mercados financieros del país.

Gastos de AO&M: En la actual metodología no se precisa la obtención del factor utilizado (2% de inversión) para reconocer gastos de AO&M. Es necesario introducir criterios de eficiencia explícitos para los gastos de AO&M a reconocer.

OL

17/02

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Esquema de Cargos: Cuando se establece un cargo único por volumen el Transportador asume todo el riesgo de demanda. Adicionalmente, una tarifa estampilla nacional puede distorsionar la señal de eficiencia económica para futuras expansiones.

4.2.2 Propuesta Conceptual y Metodológica para remunerar la actividad de transporte en el nuevo periodo tarifario

4.2.2.1 Aspectos a considerar en nuevo Marco Tarifario

De conformidad con lo anotado anteriormente, se propone realizar ajustes al actual esquema regulatorio para la actividad de transporte de GLP teniendo en cuenta las siguientes bases:

- Adoptar una metodología para establecer nuevas tarifas, así como obligaciones y responsabilidades de los agentes que apliquen dichas tarifas, mediante **Resolución o Resoluciones de carácter general**. La metodología de cálculo tarifario debe incluir, entre otros, criterios de eficiencia, parámetros y procedimientos de cálculo, información a reportar, definiciones, etc. Las obligaciones y responsabilidades se establecen en un Reglamento de Transporte el cual tiene que ver con el acceso, condiciones para conexión y expansión, responsabilidad en la operación, publicación de información, medición, etc.
- Estudiar de manera separada del transporte por poliductos y propanoductos, el marco regulatorio aplicable a la actividad de transporte de GLP por vía fluvial y por carreteras.
- Considerar el esquema regulatorio, definido por el Ministerio de Minas y Energía, aplicable a la actividad de transporte de derivados por poliductos por los cuales se transporta GLP. Se deben analizar los aspectos de la Regulación del transporte de derivados que puedan ser compatibles con la regulación del transporte de GLP.

4.2.2.2 Propuesta Conceptual del nuevo Marco Tarifario

A continuación se describen los principios generales a partir de los cuales se propone realizar ajustes regulatorios concernientes a la actividad de transporte de GLP:

- **Libre Acceso:** El libre acceso en redes e infraestructura, donde su propiedad presente características monopólicas, es indispensable para facilitar y promover la competencia en un mercado. Por mandato legal (Ley 681 de 2001) existe libre acceso al sistema de poliductos de ECOPETROL. Se entiende que lo anterior aplica para el caso de poliductos que transportan GLP. Con respecto a propanoductos y otra infraestructura de transporte de GLP donde su propiedad presente características monopólicas, es necesario hacer operativo el criterio de libre acceso previsto en la Ley 142 de 1994 (Artículo 39.4). Lo anterior debe desarrollarse en un Reglamento de Transporte.

AL

ATE

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

- **Propiedad de activos:** Las reglas que se adopten deben ser de carácter general que apliquen tanto para propietarios públicos como privados. Las nuevas reglas deben facilitar la construcción de infraestructura, para transporte de GLP, de iniciativa privada o pública. Dichas reglas comprenden aspectos relacionados con remuneración, medición, conexiones y operación entre otros.
- **Modelo de transportador:** En términos generales existen dos esquemas de transportador en un monopolio de red: el Transportador Común [**"common carriage"**] y el Transportador por Contrato [**"contract carriage"**]. El modelo de Transportador Común tiene, entre otras, las siguientes características: i) la expansión se basa en estimativos de demanda realizados por un ente centralizado; ii) los derechos de capacidad permanecen en el transportador; iii) el ente central asigna el servicio de transporte a prorrata de la demanda; iv) la capacidad no remunerada es costo hundido para el inversionista; v) existe la obligación de expansión promovida por un ente central. El modelo de Transportador por Contrato presenta, entre otras, las siguientes características: i) la expansión está basada en contratos; ii) los usuarios adquieren derechos de capacidad a través de los contratos; iii) el servicio de transporte se asigna bajo el principio que el primero en solicitar es el primero que se atiende; iv) la capacidad no contratada es un costo hundido para el transportador; v) no hay obligación de expansión si no existe contrato de transporte.

El transporte de GLP a través de poliductos, propanoductos y otras facilidades de transporte (e.g. transporte fluvial y terrestre) está condicionado, entre otros, a las facilidades de almacenamiento tanto para GLP como para otros derivados y a los precios mismos de otros derivados. Quienes mejor conocen lo anterior son los respectivos agentes (Transportador y Remitentes) por lo cual es conveniente dejar que el remitente de GLP cubra estos riesgos mediante contratos de transporte de mediano o largo plazo con el respectivo transportador. Así, que se propone el modelo de Transportador por Contrato para regular la actividad de transporte de GLP dado que además existen consideraciones en la Ley 142 de 1994 que no hacen factible la aplicación del modelo del **"common carriage"**.

- **Señal de Distancia:** En concordancia con el modelo de transportador propuesto, los cargos de transporte por ductos deberán reflejar una señal de distancia. Al no existir un ente planificador centralizado, cada transportador tendrá sus propias tarifas aprobadas por la Comisión. Asimismo, podrán existir diferentes tramos de ductos con cargos independientes. La señal de distancia en transporte es una buena aproximación para introducir eficiencia económica en la cadena del GLP.

De conformidad con estos principios generales, a continuación se describe la propuesta metodológica para establecer tarifas en ductos y los principales elementos a considerar en el reglamento de transporte aplicable a la actividad

W

ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

de transporte de GLP. Asimismo, se indican los aspectos generales a tener en cuenta para establecer tarifas, si es del caso, en transporte terrestre y fluvial.

4.2.2.3 Propuesta Metodológica para establecer nuevas tarifas en ductos

• Inversión

Se propone remunerar la inversión en un período igual al período de vida útil estimada del activo, que se considera de 20 años. A partir del año 20 se reconoce inversión, si es necesario, para adecuar los ductos de tal forma que operen adecuadamente durante otro período de 20 años. La inversión estaría expresada en dólares americanos de la fecha en la cual se realice la solicitud tarifaria.

Como criterio de eficiencia en la inversión se propone introducir el criterio relacionado con el Factor de Utilización. Así, cuando el factor de utilización sea inferior a un mínimo establecido, se realiza un llenado hipotético del respectivo ducto. Dicho factor se calcula como la relación del volumen a transportar sobre la capacidad máxima potencial (o de diseño) del ducto.

- Inversión Existente

Las opciones conocidas son valor en libros y costo de reposición a nuevo. El valor en libros requiere un sistema contable muy detallado que permita establecer los costos asociados a la respectiva actividad. La integración de actividades en el actual transportador (ECOPETROL) no permite que su sistema contable refleje con exactitud los costos asociados a la actividad de transporte de GLP. De otra parte, los costos de reposición a nuevo para el actual transportador fueron identificados en la anterior revisión tarifaria. Para nuevos transportadores la identificación de costos de reposición a nuevo de sus activos sería inmediata. Así, se propone considerar el costo de reposición a nuevo para efectos de reconocer la inversión existente en esta revisión tarifaria. En futuras revisiones tarifarias se actualiza la inversión con el índice que se adopte.

- Programa de Nuevas Inversiones

Un plan de inversiones a largo plazo (e.g. más de 5 años) incrementa la incertidumbre en los costos que se trasladan al usuario vía tarifa. Se propone un plan de inversiones que coincida con el período tarifario de cinco años y una revisión del programa de ejecución en el año 3 del período tarifario. Las desviaciones en la ejecución del programa de inversiones podría dar lugar a un ajuste en la tarifa. Las nuevas inversiones deberán estar justificadas con incrementos en la demanda.

(Handwritten mark)

MB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

- **Gastos de AO&M**

Se propone considerar gastos de AO&M reportados por los transportadores en pesos de la fecha en la cual realicen la solicitud tarifaria. La eficiencia en dichos gastos se evalúa mediante métodos de comparación a partir de información nacional e internacional disponible.

- **Demandas**

Se propone considerar el escenario de demanda de volumen por ducto reportado por el respectivo transportador. Dicho escenario se basará en un modelo de proyección de demanda previamente revisado por la UPME. Debe tenerse en cuenta que la UPME realiza proyecciones de volumen, de tal forma que en los casos donde se requiera escenario de demanda de capacidad se considerará el factor de carga que reporte el respectivo transportador. En poliductos se debe considerar el volumen promedio total de combustibles (i.e. GLP y derivados) transportado por los mismos.

Para el caso de poliductos se propone aceptar un Factor de Utilización de 100% ya que si no son utilizados para transportar GLP son utilizados para transportar otros derivados. Para el caso de propanoductos se propone aceptar un Factor de Utilización mínimo de 50%. Si el Factor de Utilización es inferior al mínimo establecido, se incrementa hipotéticamente, y en forma proporcional, la proyección de demanda hasta obtener el Factor de Utilización establecido. La proyección de demanda deberá establecerse para el Horizonte de Proyección considerando la infraestructura existente y el programa de nuevas inversiones.

Se propone realizar una revisión de la proyección de demanda en el año 3 del período tarifario. Las desviaciones observadas en los primeros años del período tarifario, con respecto a la proyección utilizada para el cálculo tarifario, podría dar lugar a un ajuste en la tarifa.

- **Horizonte de Proyección**

Se propone considerar un horizonte de proyección para demandas y gastos de AO&M de 20 años igual al período de vida útil estimada para los activos involucrados en la actividad de transporte de GLP.

- **Metodología para el Cálculo de los Cargos**

Existen diversos métodos para calcular tarifas y la aplicación de uno u otro método depende de las características económicas propias del negocio en análisis. A continuación se describen los métodos conocidos y se propone el método más apropiado para el caso de transporte de GLP.

- Costos marginales

Los costos marginales proporcionan señales del comportamiento por cambios en volúmenes adicionales. Se dividen principalmente en dos: i) *Costo Marginal de Corto Plazo*: el corto plazo se caracteriza económicamente porque existen

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

insumos fijos y variables, por tanto esto se traduce en una capacidad instalada dada y patrones que no cambian, usándose mucho en estática comparativa; ii) *Costo Marginal de Largo Plazo*: en el largo plazo los insumos son variables. Producir una unidad adicional puede hacer cambiar la capacidad instalada; es decir, puede ser renovada o reinstalada, estableciendo principalmente una idea del comportamiento de los costos variables. El beneficio del largo plazo frente al corto plazo es que proporciona una señal más estable de las condiciones del mercado tanto a consumidores como a inversionistas.

El transporte por ductos de GLP, por su condición de monopolio natural, presenta altos costos fijos. Dada esta condición y de acuerdo con la anterior descripción, se considera que *el método de costo marginal no es adecuado para calcular los cargos que remuneren la respectiva inversión.*

- Flujo de Caja

El flujo de caja es un mecanismo para tener en cuenta la valoración de las inversiones y mostrar la viabilidad financiera de un negocio; por tanto tiene en cuenta la amortización de la inversión, los gastos de AO&M, los costos de pérdidas y una utilidad equitativa sobre el capital invertido que refleje la rentabilidad de este tipo de negocio. El flujo de caja es una metodología de tasa de retorno en la cual se busca establecer una tarifa que produzca la rentabilidad esperada por el inversionista.

La propuesta consignada en este documento no se basa en la metodología de tasa de retorno. La tasa de descuento que se propone utilizar para los diferentes cálculos será igual a la tasa de retorno del inversionista sólo cuando la demanda y gastos reales sean iguales a aquellos utilizados en los cálculos. Es decir, el inversionista tiene flexibilidad para obtener una tasa de retorno superior a la tasa de descuento utilizada en los cálculos. *Por lo anterior, la metodología de flujo de caja no se considera aplicable para la propuesta consignada en este documento.*

- Costo Incremental Promedio de Largo de Plazo

Un concepto que considera los costos futuros de inversión y los costos de inversión en la red existente es el llamado Costo Incremental Promedio de Largo Plazo -CIPLP-. Algunos analistas definen el CIPLP como el esfuerzo económico necesario para producir un bloque de servicio. Este concepto incorpora el costo marginal de largo plazo considerando las funciones de costos sobre el horizonte de proyección.

La propuesta consignada en este documento considera un plan de inversiones para 5 años. Se considera que un plan de inversiones a más largo plazo introduce gran incertidumbre en los costos de inversión a trasladar al usuario vía tarifas. *Por tanto, esta metodología no se considera adecuada para la propuesta consignada en este documento.*



112

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

- Costos Medios

Como su nombre lo indica es un costo promedio incluyendo costos totales, no solo los de variación en el margen, es decir tanto fijos como variables. Esta metodología es la mejor en presencia de sobrecapacidad porque incluye los costos totales y no solo las variaciones del margen como el marginal. Se propone utilizar esta metodología para efectos de calcular las tarifas aplicables al transporte de GLP.

• **Esquema de Cargos (Fijos y Variables)**

Un esquema de cargos fijos y variables se establece principalmente para distribuir el riesgo de demanda entre el transportador y los usuarios del sistema de transporte. Así, el usuario asume todo el riesgo de demanda si toda la inversión se remunera mediante cargo fijo y, el transportador asume todo el riesgo de demanda si la remuneración se hace a través de cargo variable. El riesgo de demanda para propanoductos y poliductos existentes en el país es mínimo ya que su utilización es alta.

Para el caso de poliductos se considera una utilización de 100% ya que cuando no se transporta GLP se asume que se están transportando otros derivados. Se propone establecer un cargo variable único para remunerar inversión y gastos de AO&M en poliductos por donde se transporte GLP. Lo anterior implica, bajo el esquema de transporte por contrato, que los remitentes deberían establecer contratos de transporte por un volumen determinado durante un período determinado. De otra parte, conviene establecer el mismo esquema de cargos, y tener la misma tarifa, independiente de si se transporta GLP o derivados por el respectivo poliducto. Esto evitaría que la tarifa incentive o desincentive el transporte de uno u otro combustible. Lo anterior dependería del esquema de cargos y metodología de cálculo que adopte el Ministerio de Minas y Energía para remunerar la actividad de transporte de derivados a través de poliductos.

Para el caso de propanoductos se propone establecer un Cargo Fijo y uno Variable para remunerar la inversión en aquellos casos donde el Factor de Utilización es inferior a 80%. En los demás casos se propone establecer un cargo único variable. El porcentaje de inversión remunerada a través de cargo fijo se establece con base en el Factor de Utilización. Así, a mayor Factor de Utilización mayor cargo fijo (menor cargo variable), lo cual significa menor riesgo de demanda para el transportador y por tanto mayor incentivo de inversión. El factor de utilización se estimaría en cada revisión tarifaria. En todos los casos los gastos de AO&M se remunerarían a través de un cargo variable.

• **Actualización tarifaria**

Gran parte de los activos involucrados en la actividad de transporte de combustibles hidrocarburos corresponden a bienes de capital importados. Se propone que el agente reporte dichas inversiones en dólares de la fecha en la cual realice la solicitud tarifaria. Para el caso de AO&M, y considerando que gran parte de dicho gasto corresponde a bienes y mano de obra nacional, se

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

propone que la empresa reporte dichos gastos en pesos de la fecha en la cual realice la solicitud tarifaria.

De otra parte, las tarifas de transporte de GLP vigentes se establecen en pesos para actualizar con la metodología IPC-X. Con el fin de mantener estabilidad regulatoria se propone utilizar la misma metodología en el nuevo marco regulatorio. Lo anterior implica que al momento de realizar el cálculo tarifario se debe realizar la conversión de dólares a pesos para el caso de inversión.

4.2.2.4 Reglamento de Transporte por Ductos

Para que la propuesta conceptual planteada y la metodología tarifaria descrita operen adecuadamente, es necesario establecer las reglas operativas y comerciales básicas que deben seguir transportadores y remitentes. Dichas reglas se pueden establecer mediante un régimen regulatorio que debe estar basado en los siguientes aspectos principales:

- Asegurar el libre acceso y sin discriminación a todos los participantes del mercado
- Incentivar el balance de oferta y demanda entre los propios agentes
- Crear condiciones para la operación eficiente, económica y confiable del Sistema de Transporte de GLP

Los elementos a considerar en dicho régimen incluye:

- **Definiciones:** Las necesarias (e.g. Remitente, Transportador, Conexión, Capacidad Disponible, Mercado Secundario).
- **Acceso y Prestación del Servicio de Transporte:** Libre acceso, procedimientos para solicitar el servicio, respuesta a solicitudes del servicio, imposición de acceso, asignación de capacidad disponible, características mínimas de los contratos.
- **Sistema de Información:** Publicación de información sobre capacidad disponible, mercado secundario, liberación de capacidad.
- **Conexiones:** Responsabilidad y propiedad de conexiones, solicitud de conexiones.
- **Condiciones de Operación del Sistema de Transporte:** Responsabilidad de la operación del Sistema, procedimientos operacionales y comerciales del transportador, nominaciones, obligaciones del remitente y del transportador, balances, custodia y título sobre el producto, atención de emergencias.
- **Medición y Facturación:** Responsabilidad en la medición, unidades de medición, sistema de medición, propiedad de los sistemas de medición,

AMS

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de medición, acceso y calibración de los equipos de medición, facturación.

- **Estándares y Normas Técnicas Aplicables:** Calidad del producto, resolución de conflictos sobre normas técnicas.

4.2.2.5 Tarifas Aplicables a Transporte de GLP por Vía Terrestre

Análisis realizados a nivel internacional indican que el transporte de derivados a través de carrotanques es la opción más económica, si se compara con ductos, para volúmenes inferiores a 5 KBD⁹ y distancias de 100 Km. También se indica que el costo unitario no depende del volumen a transportar; es decir, el transporte por carrotanques presenta retornos constantes a escala. Lo anterior permite concluir que la actividad en general no se comporta como un monopolio natural y por tanto sería competitiva. Esto sugiere que dicha actividad no se debe regular, a menos que se presenten externalidades que eviten la competencia. Se propone no regular, en principio, dicha actividad y exigir que el respectivo distribuidor contrate el servicio de transporte mediante convocatoria seleccionando el mejor precio. Dicho transporte se realizaría entre fuentes de producción o importación y un terminal o entre terminales. Los costos de transporte por vía terrestre se trasladarían al usuario final solo en aquellos casos donde no haya ducto con tarifa aprobada para transporte de GLP. Sin embargo, si la CREG en análisis posteriores encuentra evidencia de posibles economías de escala en este tipo de transporte, la alternativa más viable sería establecer una señal de precios que permita reflejar dicha situación.

Para establecer una señal que permita trasladar al usuario el costo eficiente según el volumen y la distancia a transportar, se propone el siguiente procedimiento: i) anualmente la UPME identifica los casos donde se deba realizar el transporte por vía terrestre; ii) una vez identificados los casos, la UPME analiza el costo unitario de las diferentes alternativas (ductos o carrotanques) según el tamaño del mercado (volumen) y las fuentes de suministro (distancia); iii) en aquellos casos donde la alternativa de ducto presente el menor costo unitario, la UPME reporta a la CREG las cifras estimadas de costos de inversión, gastos de AO&M y demandas para los respectivos ductos; iv) con base en la información reportada por la UPME, y teniendo en cuenta la metodología general para remunerar ductos que transporten GLP, la Comisión establece las respectivas tarifas con las cuales cualquier agente podría realizar contratos de transporte y consecuentemente acometer la inversión requerida; v) mientras no se realice la inversión requerida en ductos, el distribuidor continuará contratando el servicio de transporte por carrotanques.

4.2.2.6 Tarifas Aplicables a Transporte de GLP por Vía Fluvial

Para grandes volúmenes y distancias considerables, el transporte de derivados por vía fluvial puede ser el medio más barato cuando las inversiones iniciales

⁹ Reporte 245 de Septiembre de 2001. Banco Mundial. ESMAP.

778

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

(e.g. puertos, tanques, barcazas) ya han sido amortizadas¹⁰. En el país este medio de transporte no se ha utilizado intensivamente; según ECOPEPETROL, se mantiene como un transporte estratégico por el río Magdalena entre Barrancabermeja y Cartagena para movilizar faltantes o sobrantes entre las dos refinerías. Teniendo en cuenta lo anterior, se propone analizar la posibilidad de establecer tarifas para este caso, si es necesario, cuando dicho transporte deje de ser estratégico y se convierta en un sustituto de otros medios de transporte.

4.3 MARGEN DE COMERCIALIZACIÓN MAYORISTA - (N)

El Comercializador Mayorista es el agente en la cadena de prestación del servicio de GLP que adquiere del Gran Comercializador el producto al por mayor. El precio al cual el Comercializador Mayorista adquiere el producto refleja no solo su costo sino además el costo de transporte desde las fuentes de suministro (producción interna o puertos de importación) hasta el terminal en el cual se localiza el Comercializador Mayorista. De acuerdo con la regulación vigente, y la estructura actual del mercado, el Gran Comercializador es el agente responsable de entregar (transportar) el GLP hasta los terminales, y el Comercializador Mayorista adquiere el producto y provee las instalaciones necesarias para recibirlo.

Adicionalmente, en el precio de compra que se aplica al Comercializador Mayorista, se incluye el Margen de Seguridad, para mantener y reponer el parque de cilindros y tanques estacionarios de acuerdo con lo establecido por la Ley 689 de 2001¹¹.

El Comercializador Mayorista vende el producto a los Distribuidores, generalmente a través de carrotanques, para su posterior envasado, entrega y traslado a los usuarios finales. Para efectos de obtener su remuneración por el servicio prestado, agrega un margen adicional denominado Margen de Comercialización Mayorista, que le permite cubrir los costos en que incurre por manejar y almacenar el producto, llegando así al precio máximo al que puede vender el producto en su planta de almacenamiento.

4.3.1 Fórmula tarifaria vigente

La remuneración al Comercializador Mayorista se reguló aplicando la metodología de "price cap" adoptada para todas las actividades de la cadena de prestación del servicio de GLP. A partir de dicha metodología se fijó un margen único nacional para las empresas ubicadas en cualquiera de los terminales existentes. Este precio máximo, en pesos por galón, cubre todos los costos asociados al manejo y almacenamiento del producto, remunera la inversión con una rentabilidad adecuada, y los costos administrativos, de operación y de mantenimiento. En la tarifa a usuario final, el margen máximo de Comercialización Mayorista representa aproximadamente el 4%.

¹⁰ Ibidem.

¹¹ El recaudo y administración de estos recursos, así como el esquema operativo para su utilización se encuentran establecidos en las resoluciones CREG-048 de 2000, y CREG-010 y CREG-019 de 2002.

ca

ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

La Resolución CREG-083 de 1997, modificada parcialmente por la Resolución CREG-035 de 1998, establece el margen del Comercializador Mayorista para cada uno de los años del periodo tarifario así:

$$N_t = N_0 * C_a * A$$

donde,

$N_t =$	Margen del Comercializador Mayorista aplicable al año t (\$/galón).
$N_0 =$	Margen base del Comercializador Mayorista, igual a \$46.93 por galón, de enero de 1998.
$C_a =$	Factor de capacidad de almacenamiento nominal el cual, únicamente para efectos de determinar el margen del Comercializador Mayorista, siempre es igual a uno.
$A =$	Factor de actualización anual ¹² .

C_a , o factor de capacidad de almacenamiento nominal, se define como la proporción entre la capacidad neta instalada de almacenamiento y la capacidad mínima de almacenamiento exigida por la CREG, así:

$$C_a = \frac{C_r}{C_m}$$

$C_r =$	Capacidad nominal de los tanques estacionarios instalados por el Comercializador Mayorista (galones).
$C_m =$	Capacidad mínima de almacenamiento exigida a los Comercializadores Mayoristas en la Resolución CREG-074 de 1996, es decir 25% del volumen mensual manejado, el cual se establece como el promedio de los últimos doce meses al cálculo del factor C_a . En el evento que C_r sea mayor a C_m , entonces C_a será igual a uno (1).

4.3.2 Criterios y objetivos adoptados en la determinación del Margen de Comercialización Mayorista.

La Comercialización Mayorista se considera como una actividad típica de almacenamiento, cuya existencia se justifica por la necesidad de contar con un nivel de confiabilidad en el suministro y disponibilidad del producto asociadas a posibles restricciones presentes en la producción y en el sistema transporte existente.

¹² A se define como la variación del índice de precios al consumidor en el periodo comprendido entre el 31 de enero de 1998, año 0, y el 31 de enero del año t en el cual se aplicará la fórmula, menos el factor de eficiencia X (0.01, el cual se aplicó a partir de la segunda anualidad de vigencia de las fórmulas tarifarias).

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Para la determinación del Margen de Comercialización, se determinó el costo medio de corto plazo de la empresa promedio existente en el mercado en 1997, considerando un requerimiento mínimo de almacenamiento de 9 días, correspondiente al almacenamiento promedio requerido en los terminales de abasto existentes.

La determinación del costo medio de almacenamiento se hizo estimando la función de costos totales identificados, aplicando la metodología de "Modelo de Costos de Planta" que se describe en el Anexo 2. Dicha metodología fue también utilizada para la determinación del costo de planta de envasado aplicado para estimar el margen de distribución.

La metodología de costo medio se utilizó considerando la evidencia de las importantes economías de escala que la actividad presenta. La aplicación del costo medio garantiza una retribución que cubre los costos eficientes en que incurre la empresa, reduciéndose el riesgo que se presentaría si se remunerara al nivel del costo marginal que estuviera por debajo del costo medio. Escoger una única señal de precio para remunerar este tipo de actividad, necesariamente implicó escoger un tamaño mínimo de empresa que se consideró eficiente, para lo cual se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

El componente de costos más importante en esta actividad es la capacidad de almacenamiento, medido en días, que debe mantener cada empresa. Esta capacidad debe ser tal que le permita a la empresa operar adecuadamente y garantizar un suministro confiable a sus clientes, los distribuidores. Como parte de la metodología adoptada para la determinación del margen de Comercialización Mayorista, se estimó el número ideal de días de almacenamiento en cada terminal existente, teniendo en cuenta en cada caso los días requeridos por disponibilidad del producto (que dependen principalmente de las restricciones en la operación de los poliductos y propanoductos que alimentan cada terminal), y los días requeridos para garantizar el suministro por eventuales fallas en el suministro por parte de los grandes comercializadores. El margen de Comercialización Mayorista vigente reconoce las inversiones (con un 14% de rentabilidad) y gastos AO&M necesarios para mantener un número de días de almacenamiento. El factor de días de almacenamiento, que está siendo remunerado en la planta típica, corresponde al promedio de las necesidades de almacenamiento en los diferentes terminales que operaban en 1997. Este factor se estimó ponderando las necesidades individuales de almacenamiento con los volúmenes de GLP manejados en cada terminal.

Por esta razón, como parte de la fórmula para determinar el precio de venta en plantas de almacenamiento se involucró el factor de capacidad mínima de almacenamiento C_a . Para asegurar la existencia de esta capacidad mínima, por cada galón suministrado, los grandes comercializadores ajustan las facturas de suministro a los Comercializadores Mayoristas que no cumplan con la capacidad mínima de almacenamiento nominal. Es así que cuando C_a es menor que uno (1) los valores resultantes de la multiplicación de $(1 - C_a)$ se aplican al N_t , hasta que el Comercializador Mayorista alcance la capacidad mínima de almacenamiento exigida. De esta manera, se buscó un incentivo

el

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

para que los grandes comercializadores suplieran el déficit en almacenamiento del Comercializador Mayorista respectivo, con respecto al factor establecido, y, por lo tanto, garantizar la prestación del servicio en forma eficiente, continua y segura. En cuanto al factor de almacenamiento incluido en las fórmulas tarifarias que remuneran esta actividad, si bien se prevé que el almacenamiento mínimo que debe tener un Comercializador Mayorista corresponde al 25% del producto mensual manejado, es decir 7.5 días aproximadamente, valor considerado en el cálculo del C_a , como ya se mencionó, la metodología adoptada para la estimación del margen vigente remunera los activos necesarios para mantener 9 días de almacenamiento, es decir el 30% del producto mensual manejado.

Para la estimación del Margen de Comercialización Mayorista se hizo un análisis detallado de los costos en que incurren estas empresas, modelando las principales actividades involucradas en la prestación del servicio de Comercialización Mayorista de GLP: almacenamiento y manejo del producto, con base en la información reportada por 10 empresas comercializadoras mayoristas, seleccionadas para caracterizar de manera adecuada las empresas que ejecutan esta actividad.

Sin embargo, es importante anotar que la información utilizada en los modelos creados, fue ajustada a partir de la información recopilada. Para ajustar y/o complementar la información se utilizaron métodos de ingeniería, buscando criterios de eficiencia técnica, métodos estadísticos e incluso se evaluaron los precios disponibles en el mercado. Los resultados obtenidos con esta modelación permitieron determinar funciones de costo representativas de la actividad.

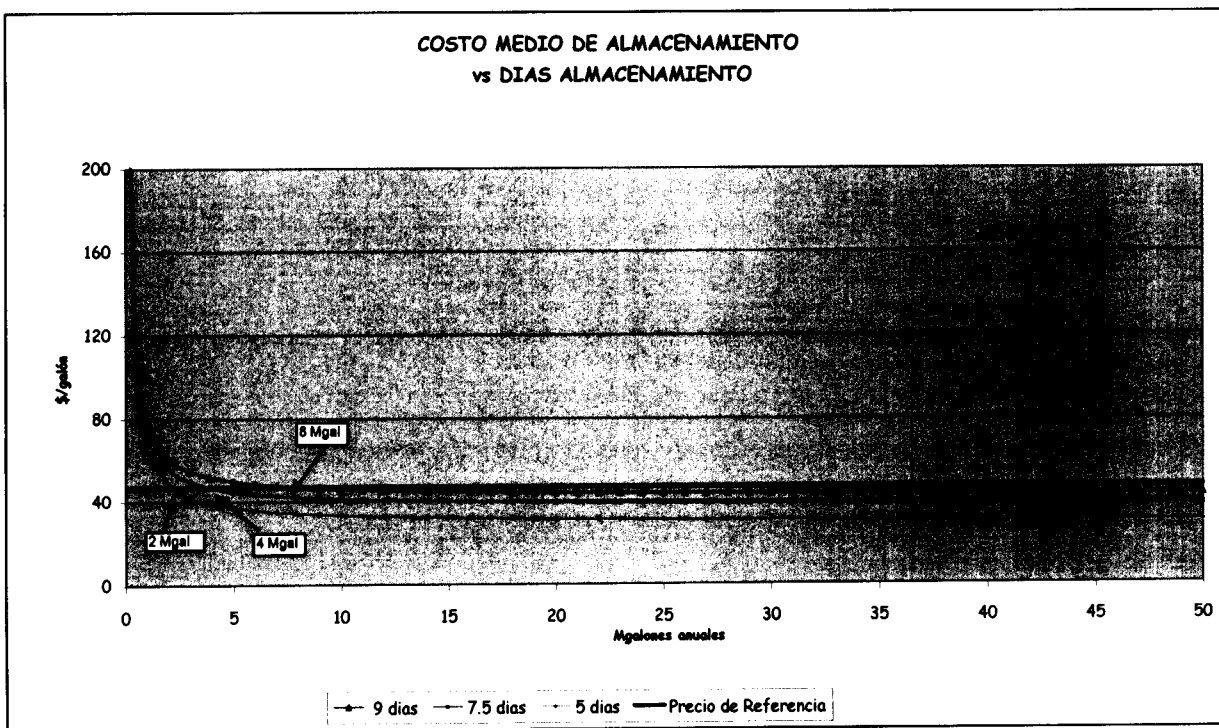
En el Anexo 2 de este documento se presenta una descripción de los modelos de costos aplicados con base en los cuales se determinaron las funciones de costos y los márgenes de Comercialización Mayorista vigentes. El detalle del diseño y resultados arrojados por los modelos es parte del informe final del estudio de Fase I, entregado por la firma Econometría, el cual se encuentra a disposición de los interesados en la página Internet de la CREG desde marzo de 2001 (www.creg.gov.co).

La gráfica siguiente muestra la función resultante de costo medio de almacenamiento, en la que se pueden observar las economías de escala presentes en esta actividad. Como se observa, el Margen de Comercialización Mayorista estimado de \$46.93/galón representa el costo medio de una planta que maneja volúmenes anuales iguales o mayores a 4 millones de galones con una capacidad de almacenamiento de 7.5 días (25% volumen mensual).

Sin embargo, como se mencionó, esta tarifa reconoce el costo medio de una planta de almacenamiento que maneja volúmenes anuales de venta iguales o mayores a 8 millones de galones, por ser este el tamaño promedio de las plantas existentes en el mercado en 1997, con una capacidad de 9 días de almacenamiento. Para las plantas almacenadoras con estas características, el costo medio escogido captura de manera significativa todas las economías de escala posibles. Las plantas con capacidades de almacenamiento menores obtienen una rentabilidad mayor a la nominal aún teniendo un nivel de ventas

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

considerablemente menor al nivel promedio del mercado; por el contrario, plantas con mayor capacidad de almacenamiento requieren alcanzar niveles de ventas mayores al promedio para lograr la rentabilidad nominal.

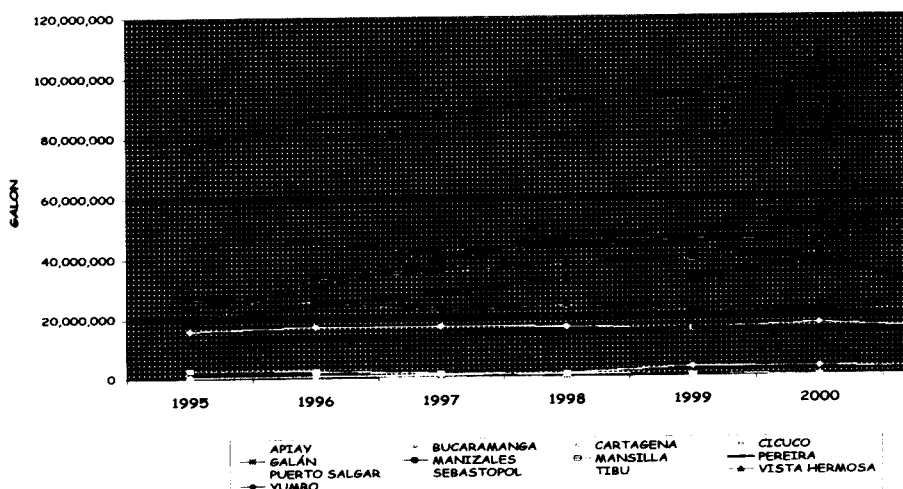


4.3.3 Resultados Prácticos de la Aplicación de la fórmula

Con base en la mejor información disponible, en este aparte se presentará un análisis del comportamiento de la industria, en lo referente a la actividad de Comercialización Mayorista, durante el período 1997-2001.

En las siguientes gráficas se indican los terminales existentes durante cada uno de los años del periodo de análisis. Se indica además el volumen anual manejado por terminal y sus capacidades de almacenamiento; en el Anexo 3 se presenta el detalle por empresa dentro de cada terminal.

VENTAS ANUALES DE GLP POR TERMINAL

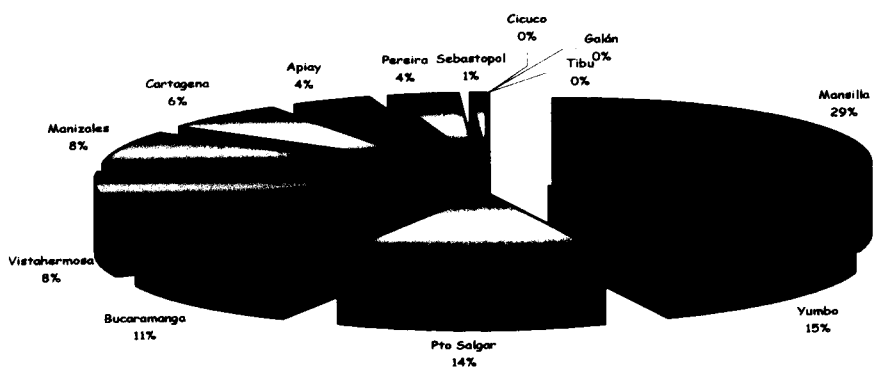


de

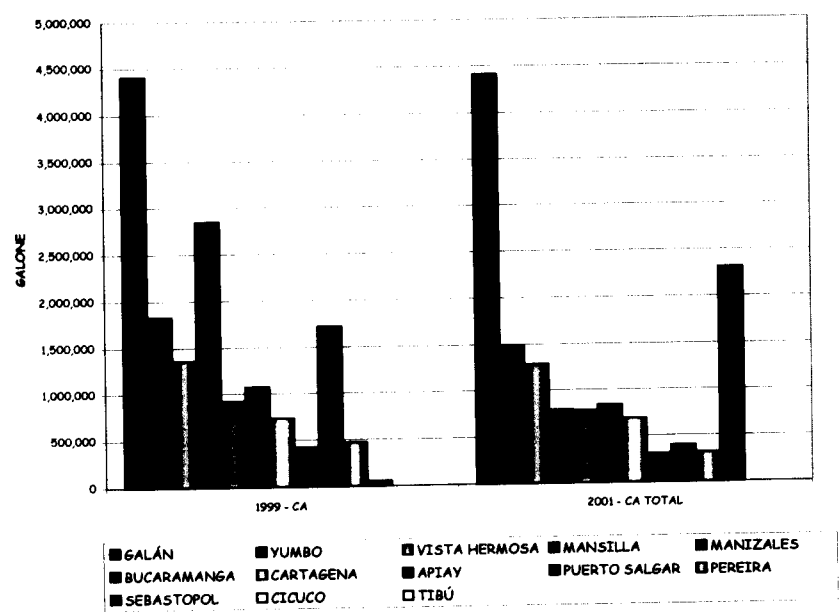
ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

**COMERCIALIZACIÓN MAYORISTA DE GLP
PARTICIPACIÓN PORCENTUAL POR TERMINAL DE ABASTECIMIENTO
AÑO 2001**



**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
TERMINALES**



Como puede observarse, a lo largo del período analizado han existido de manera permanente 10 terminales de almacenamiento localizados en los municipios de Cartagena, Bucaramanga, Sebastopol, Puerto Salgar, Facatativá, Mosquera, Manizales, Pereira, Yumbo y Apiay. En estos terminales, que han estado en operación por más de 10 años, se destaca la permanencia en el mercado de un número constante de empresas, si bien en algunos de estos terminales, como son Puerto Salgar, Yumbo y Mansilla se ha presentado una mayor dinámica, especialmente en cuanto al traslado de propiedad. Desde 1998, otros terminales como Cicuco y Galán (CIB), en los cuales actúa ECOPETROL directamente como único Comercializador Mayorista, han operado otras empresas de manera esporádica con bajos volúmenes. Con las mismas características de propiedad, el terminal de Tibú, localizado en la refinería del mismo nombre, dejó de funcionar desde el año 1998.

Cuando se observa la evolución del volumen de GLP manejado en cada terminal, se destaca la disminución que ha habido en los terminales de Cartagena, Bucaramanga y Bogotá, mientras que en los terminales localizados

el

112

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

al sur occidente del país el volumen manejado este volumen se ha incrementado significativamente. Este comportamiento responde a la evolución de la demanda en estas regiones.

En la tabla siguiente se muestran en detalle las condiciones de operación, correspondientes al año 2001, en cada uno de los terminales, así como las de las empresas que operan en éstos. Como se observa, la mayoría de empresas están operando de acuerdo a las condiciones previstas dentro del esquema tarifario vigente, es decir manejan volúmenes de venta cercanos a 8 millones de galones al año o mayores, y una capacidad de almacenamiento de 9 días. Sin embargo, existen dos casos especiales que merecen ser destacados. En el terminal de Cartagena los volúmenes de venta manejados por algunas de las empresas, no corresponden a las capacidades de almacenamiento esperadas; es así como algunas empresas llegan a tener 19 días de capacidad de almacenamiento que atendían, antes de la entrada en vigencia del marco tarifario actual, una mayor demanda. En el caso de Yumbo, las capacidades de almacenamiento manejadas, para responder a la confiabilidad en el suministro, son superiores a los 9 días y debe estar asociada con restricciones de transporte debido a la congestión del poliducto Salgar-Yumbo.

PLANTA O TERMINAL DE ECP	COMERCIALIZADOR MAYORISTA	CAPACIDAD NOMINAL ALMACENAMIENTO (gal)			COMPRAS ANUALES (gal)	FACTOR Ca PLANTA	FACTOR Ca TOTAL	DIAS ABASTECIMIENTO	
		PLANTA	EXTERNO	TOTAL				PLANTA	TOTAL
BOGOTÁ - BOLIVAR	ECOPETROL - BOGOTÁ				16,289			0	0
CARTAGENA - BOLIVAR	PORTAGAS	226,000		226,000	8,031,253	1.35	1.35	10	10
	ALPROGAS S.A. - SALGAR/CARTAGENA	211,045		211,045	4,013,289	2.52	2.52	19	19
	CARTAGAS S.A. - ESE	180,860	20,000	180,860	6,520,890	1.13	1.27	8	10
	DISTRIBUIDORA CORONA INTERGAS S.A. - ESE	100,000	18,000	118,000	4,137,412	1.18	1.37	9	10
	TOTAL SIN ECP	697,705	38,000	738,705	23,992,844	1.46	1.64	11	12
GALÁN - SANTANDER	ECOPETROL - GALÁN	4,410,000			440,816	480.20	0.00	3,602	
BOGOTÁ - SANTANDER	ALPROGAS BOGOTÁ - SANTANDER S.A. - ESE	315,000		315,000	14,875,892	1.03	1.03	8	8
	ANDINA DE GAS S.A.	345,200	60,000	405,200	13,374,774	1.24	1.45	9	11
	GAS DE SANTANDER S.A. - ESE GASAN	307,760	47,000	354,760	14,006,142	1.05	1.22	8	9
	TOTAL SIN ECP	967,960	107,000	1,074,960	42,656,808	1.10	1.23	8	9
SEBASTOPOL - SANTANDER	GASES DE ANTIOQUIA S.A. - ESE (SEBASTOPOL)	55,000		55,000	2,248,680	1.17	1.17	9	9
YUMBO - SALGAR	GASES DE ANTIOQUIA S.A. - ESE (PTO SALGAR)	150,000	140,000	290,000	8,659,590	0.83	1.61	6	12
	ENVANADORA DE GAS S.A. - ESE ENVANAS	234,490	94,476	328,966	7,216,566	0.78	1.09	6	6
	COMUNAS DEL OCCIDENTE, PUERTO SALGAR	143,364		143,364	3,981,726	1.73	1.73	13	13
	GAS PROPANO	80,000	55,000	115,000	548,856	0.87	1.66	7	18
	GASES DEL MAGDALENA MEDIO S.A. - ESE	528,943	315,134	844,077	24,282,574	1.05	1.67	8	13
	ALGASUR LTDA				6,321,630	0.00	0.00	0	0
	TOTAL	1,118,797	604,610	1,721,407	81,010,842	1.08	1.82	8	12
YUMBO - SALGAR	ALMAGAS LTDA	634,669	222,500	857,069	33,309,192	0.91	1.24	7	9
	ALMANSILLA LTDA	183,500	199,360	382,860	18,142,626	0.55	1.14	4	9
	AL SABANA LTDA	593,429	215,655	809,084	28,290,360	1.01	1.37	8	10
	PROVEGAS	428,294	70,000	498,294	19,297,306	1.07	1.24	8	9
	ULTRAGAS	149,400	149,740	299,140	11,532,696	0.82	1.25	5	9
	TOTAL	1,989,192	646,255	2,635,447	108,872,380	0.88	1.28	7	9

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

PLANTA O TERMINAL DE ECP	COMERCIALIZADOR MAYORISTA	CAPACIDAD NOMINAL ALMACENAMIENTO (gal)			COMPRAS ANUALES (gal)	FACTOR Co PLANTA	FACTOR Co TOTAL	DÍAS ABASTECIMIENTO	
		PLANTA	EXTERNO	TOTAL				PLANTA	TOTAL
COMPAÑIAS ASOCIADAS DE GAS S.A. ESP. ASOGAS		1,358,576		1,358,576	29,713,310	2.19	2.19	16	16
BOGOTÁ - CALDAS									
	ALMAGAS DE MANIZALES LTDA	352,000		352,000	14,747,292	1.15	1.15	9	9
	COIGAS DE OCCIDENTE MANIZALES	182,000	68,000	230,000	8,118,909	0.98	1.36	7	10
	GRANADOS FAJARDO CIA. S. EN C. COIGAS DE CALDAS	223,237		223,237	5,246,961	2.04	2.04	15	15
	TERPEL CENTRO S.A. ESP.	107,000	9,998	116,998	374,388	6.88	7.50	51	56
	TOTAL	844,237	77,998	922,235	28,487,180	1.42	1.65	11	12
BOGOTÁ - NEIVA									
	COMINGAS S.A. ESP.	199,312	41,650	240,962	8,537,506	1.12	1.35	8	10
	ELECTROGAS S.A. ESP.	198,524	29,000	227,524	5,390,910	1.77	2.03	13	15
	TOTAL	397,836	70,650	468,486	13,928,416	1.37	1.61	10	12
BOGOTÁ									
	VELOGAS S.A. ESP.								
BOGOTÁ - VALLE									
	COIGAS DE OCCIDENTE YUMBO	634,000		634,000	18,835,488	1.62	1.62	12	12
	ALMAC. DE GAS DE OCCIDENTE S.A. ESP. (GASO)	399,900		399,900	14,656,362	1.31	1.31	10	10
	INTERGASES DEL PACIFICO S.A. ESP.	486,000		486,000	10,650,024	2.19	2.19	16	16
	VELOGAS S.A. ESP.	287,010	36,700	323,710	9,592,422	1.44	1.62	11	12
	TOTAL	1,806,910	36,700	1,843,610	53,734,296	1.61	1.65	12	12
PUERTO BERRIO									
	GASES DE ANTIOQUIA S.A. ESP. (PTO. SALGAR)	1,047		1,047					
ARMY - NEIVA									
	ALMALLANO LTDA	170,000	40,000	210,000	6,959,211	1.17	1.45	9	11
	ALMAPIAY LTDA	129,200	86,000	215,200	8,560,592	0.70	1.18	5	9
	TOTAL	299,200	126,000	425,200	15,519,803	0.91	1.30	7	10
BOGOTÁ - NEIVA DE SANTANDER									
	ECOPETROL TIBU								
GRAN TOTAL		6,480,837	1,918,231	10,399,068	338,684,329	1.20	1.47	9	11

4.3.3.1 Consideraciones sobre la metodología vigente

Aun cuando se establece un criterio adecuado para estimar la capacidad de almacenamiento de la planta almacenadora que se reconoce en la tarifa (disponibilidad de producto más confiabilidad de suministro), su estimación a partir de un promedio ponderado puede no garantizar una adecuada confiabilidad.

Como ya se dijo, la capacidad de almacenamiento que se remunera depende de manera directa de la operación de los sistemas de transporte que alimentan cada terminal y de las condiciones de suministro asociadas a cada fuente de producción/importación del producto. Por lo tanto, se considera que el precio techo aplicable para el Comercializador Mayorista debe depender de su nivel de inversiones y su nivel de ventas, pero también de su ubicación con el objeto de considerar la disponibilidad del producto, teniendo en cuenta las fuentes de suministro y transporte y la respectiva demanda. Bajo el esquema actual, por cada galón de GLP comercializado y consumido en el país como gas combustible domiciliario, se paga una capacidad de almacenamiento de 9 días, sin que en la práctica dicha remuneración garantice plenamente la oportunidad y confiabilidad en el suministro. Los factores que diferencian la operación óptima de cada terminal permiten caracterizar el mercado de GLP como un mercado regional, no nacional.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se estima conveniente establecer una señal de almacenamiento por terminal. Dado que la actividad presenta

Al

ANB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

economías de escala importantes, el tamaño de planta a remunerar por terminal que sirve un mercado, debería corresponder al tamaño que capture todas las economías de escala allí presentes, permitiendo así reducir significativamente el costo medio de la planta almacenadora, lo cual redundará en una mayor eficiencia para el mercado.

La existencia de la actividad de almacenamiento en la cadena de prestación del servicio, busca dotar al mercado de GLP de un nivel de confiabilidad y garantía de suministro oportuno y permanente, el cual parece más adecuado que sea brindado por el agente que esté en la posibilidad de afectarlo, y no de un tercer agente.

4.3.4 Propuesta Metodológica para el nuevo período tarifario

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se propone adoptar el siguiente esquema regulatorio para definir la remuneración de la actividad.

El reconocimiento de la actividad de almacenamiento en el régimen tarifario vigente, busca remunerar a un agente para garantizar la confiabilidad en la prestación del servicio público domiciliario de GLP. Esta confiabilidad se continuará midiendo en términos de días de almacenamiento requeridos en cada terminal (punto de entrega por parte del agente transportador), de tal manera que se cubran las restricciones asociadas a la operación del sistema de transporte que los surte y que cubra un posible riesgo de suministro asociado a la producción y/o importación.

Siendo esta una actividad pura de almacenamiento el agente que suministre el producto o lo transporte hasta terminal debe ser quien garantice el cubrimiento de la confiabilidad que el sistema requiere. Para el efecto, en la remuneración del producto a Grandes Comercializadores y el cargo por uso de los sistemas de los Transportadores se incluirán desagregadamente estos conceptos. En cada caso se podrá contratar con los almacenadores existentes el suministro de esta confiabilidad.

El rol de comercializadores que han adquirido los actuales almacenadores, cuando compran el producto a los Grandes Comercializadores, no demuestra ningún beneficio adicional a la cadena de prestación de este servicio, por lo cual se considera que en el próximo período tarifario deben mantener su calidad de almacenadores.

Por lo tanto, se propone mantener en las fórmulas tarifarias la correspondiente remuneración para que el sistema cuente con la capacidad de almacenamiento necesaria para brindar una confiabilidad adecuada. Esta confiabilidad está asociada a los riesgos de falla en el suministro (importación/producción), que deberá ser garantizada por los Grandes Comercializadores, y otra asociada al riesgo por restricciones y/o fallas en el transporte que será suplida por el agente respectivo. Dadas las diferencias operativas de cada terminal, para propósitos tarifarios, se propone adoptar una señal de precio por terminal que refleje las condiciones propias de cada mercado regional.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

4.3.4.1 Días de almacenamiento asociados a la confiabilidad de suministro

La confiabilidad por suministro está asociada con la producción y la importación de producto por parte de los Grandes Comercializadores, y las posibles fallas que puedan presentarse en estos procesos, capaces de ocasionar un racionamiento.

Considerando que el GLP es un bien transable, que puede ser almacenado en las diferentes etapas de la cadena de prestación del servicio (refinerías, puertos de importación, ductos, plantas almacenadoras, plantas de envasado, cilindros y tanques), las fallas, por su rápida y fácil restitución, no causan problemas de confiabilidad en la prestación del servicio. El tiempo máximo para que una falla llegue a ser crítica depende directamente de la capacidad de almacenamiento de todo el sistema. Así, se puede definir un nivel de confiabilidad del sistema con base en la probabilidad de que ocurran fallas con tiempo superior al crítico. Por lo tanto, determinar cuál es ese tiempo crítico depende del nivel de confiabilidad que se le quiera dar al servicio. En lo que se refiere a fallas en producción, en diferentes oportunidades ECOPELROL ha manifestado a la CREG, que de acuerdo con su experiencia, el 80% de los imprevistos son solucionados dentro de las 72 horas siguientes a su ocurrencia. Esto querría decir que si se desea una confiabilidad de suministro del 80%, se deberían reconocer 3 días de capacidad de almacenamiento para el total de volumen que se requiera en el mercado en esa contingencia.

Para determinar el nivel de confiabilidad que se dará al sistema se requiere de un importante volumen de información histórica, que debe ser aportada por los Grandes Comercializadores. En la medida que se obtenga información de buena calidad, a partir de métodos estadísticos se pueden modelar las necesidades de confiabilidad y por lo tanto de almacenamiento.

De cualquier forma, desde el punto de vista económico, el precio de esa confiabilidad no puede ser igual o superior a la diferencia entre el precio, en unidades energéticas, del GLP y su sustituto energético más inmediato.

4.3.4.2 Días de almacenamiento asociados a restricciones de transporte

Las restricciones de transporte están principalmente asociadas a las condiciones operativas y dimensión de los sistemas de transporte que se utilicen para el abastecimiento a terminales, bien sean estos sistemas terrestres, fluviales o el sistema de propanoductos y poliductos nacionales.

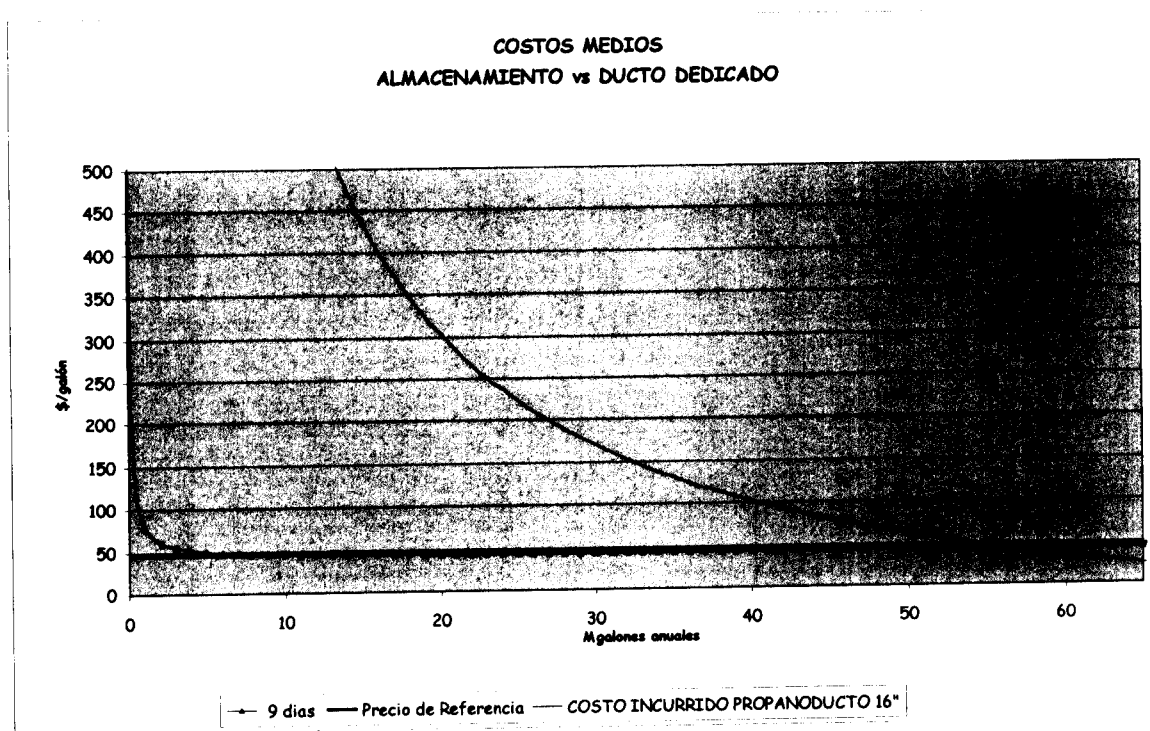
Para determinar estas restricciones operativas, se debe considerar el tiempo requerido entre abastecimientos. De tenerse un abastecimiento continuo se podría llegar a la situación ideal de entregar el producto directamente sin necesidad de almacenamiento. Aun en esta condición, para el caso de gas natural y GLP, sin embargo, se mantiene un almacenamiento permanente en el propio sistema de transporte, ductos o cisternas. En el caso de un terminal de abasto conectado a un propanoducto o a una refinería se requerirá un almacenamiento mínimo operativo. Un terminal de abasto conectado a un

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

poliducto o a otro sistema de transporte requerirá un mayor número de días de almacenamiento para mantener la confiabilidad requerida dadas las restricciones de acceso a capacidad de transporte de GLP.

Mediante la aplicación de un modelo de programación lineal para optimizar las capacidades de transporte de cada sistema y de almacenamiento en cada terminal a partir de información propia de la operación, tal como acceso, prácticas comerciales, suministros y tiempos de transporte, se puede obtener un nivel óptimo de almacenamiento que debe existir en cada terminal para suplir las posibles restricciones de transporte existentes.

La remuneración de esta actividad de almacenamiento, para suplir restricciones de transporte se justifica en la medida en que la diferencia entre el costo incurrido de contar con un propanoducto dedicado (costo en \$/galón del propanoducto) y la tarifa de transporte, sea menor que el costo de pagar por el almacenamiento en días que requiere la demanda del terminal para mantener la confiabilidad en el suministro, dadas las restricciones de transporte del poliducto. En la siguiente gráfica se muestra un ejemplo de un terminal atendido por un poliducto de 100 Km., con un requerimiento de 9 días de almacenamiento para suplir las restricciones de ese poliducto, una demanda anual de 40 millones de galones y una tarifa actual de transporte de \$100/galón.



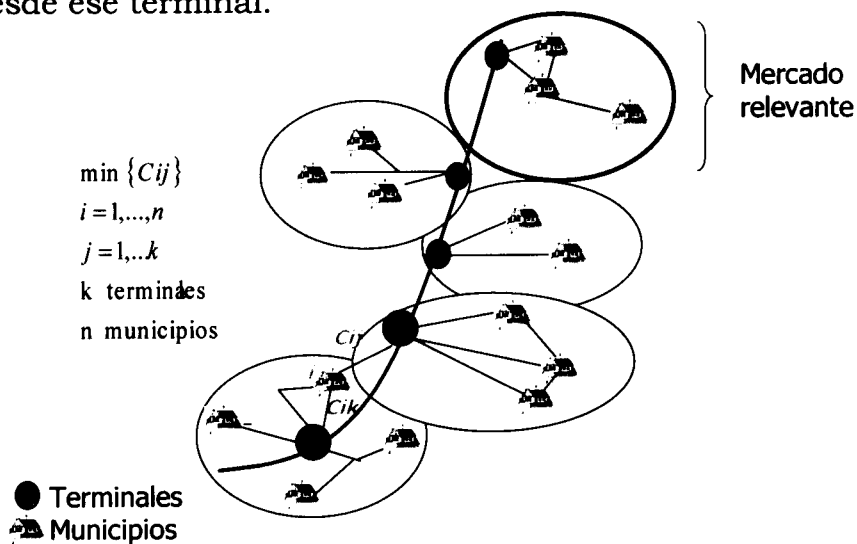
4.3.4.3 Mercado Relevante de cada Terminal

La definición de cargos de almacenamiento por cada terminal imponen la necesidad de establecer el mercado relevante de cada uno de ellos, para propósitos tarifarios. A partir de un modelo computacional que utiliza información georeferenciada correspondiente a las vías terrestres de acceso a municipios y los costos de transporte asociados, que posee el Ministerio de Transporte, se definirá el mercado relevante de cada terminal. A cada terminal

RMS

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

se asociarán aquellos municipios donde se minimice el costo de transporte. Es decir, el mercado relevante de un terminal estará conformado por la demanda de cada uno de los municipios que resultan económicamente más eficientes de atender desde ese terminal.



4.3.4.4 Metodología de Remuneración del Almacenamiento Requerido

Dadas las economías de escala presentes en esta actividad, se considera adecuado fijar su remuneración utilizando la metodología del costo medio de corto plazo. Por lo tanto se propone continuar aplicando los modelos para estimar las funciones de costos que representan esta actividad, desarrollados en el Estudio Evaluativo del Sector de GLP - Fase I que realizó la firma Econometría en 1998. La aplicación de modelos de ingeniería para estimar la función de costos de inversión, operación y mantenimiento introduce adecuadamente la señal de eficiencia técnica que debe contemplar la tarifa que remunerare esta actividad, dado que existen prácticas de ingeniería comúnmente aceptadas que permiten hacer esta correlación. Sin embargo, el ejercicio de confrontación de estos modelos con información real, debe contemplar la recolección de información en todas las empresas presentes en el mercado, la cual deberá ser ponderada con base en el nivel de ventas de cada empresa analizada.

4.4 MARGEN DE DISTRIBUCIÓN - (D)

4.4.1 Fórmula tarifaria vigente

La distribución es el último eslabón en la cadena de prestación del servicio público domiciliario de GLP, la cual se realiza a través de cilindros y tanques estacionarios. Para efectos de establecer la remuneración de este servicio en la tarifa a usuario final, la CREG estableció un Margen de Distribución único nacional expresado en \$/galón, cuando se trata de tanques estacionarios, y en \$/cilindro para cada unidad de venta de GLP, es decir para cilindros de 20, 30, 40, 80 y 100 libras.

Este precio máximo cubre todos los costos asociados a la actividad de distribución, definida en la regulación vigente, esto es: almacenamiento, envasado de cilindros, traslado y entrega del producto, y atención de clientela,

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

principalmente. Para la estimación de la remuneración se consideran todos los recursos necesarios para desarrollar esta actividad en términos de costos de inversión, la cual incluye una rentabilidad adecuada, y de costos administrativos, de operación y de mantenimiento. El único costo que no está incluido en este margen es el de la reposición y mantenimiento de los activos de distribución, el cual es recaudado directamente de los usuarios y administrado a través de una fiducia. El margen máximo de distribución representa entre el 20% y 23% del precio a usuario final. Los precios que se determinan para los agentes de la cadena de prestación del servicio aguas-arriba, son trasladados directamente en la fórmula que determina el precio a usuario final y recaudados por el distribuidor.

Mediante la Resolución CREG-035 de 1998 se establecieron las fórmulas tarifarias para las actividades de distribución del gas licuado del petróleo (GLP), determinando los márgenes correspondientes a cada unidad de venta (galones para tanques estacionarios, cilindros de 100 libras, cilindros de 40 libras y cilindros de 20 libras), para el año base de aplicación de las fórmulas y el factor de actualización para cada uno de los años del período tarifario. Adicionalmente, mediante la Resolución CREG-044 de 2001 la CREG, una vez ordenada la reposición de los cilindros en mal estado, con cambio de tamaño, se establecieron los márgenes correspondientes para los cilindros de 80 libras y 30 libras nominales. Así, la fórmula genérica para determinar el Margen de Distribución es:

$$D_{it} = A * D_{i0}$$

donde,

i =	Cada una de las unidades de venta a los usuarios finales (galones para tanques estacionarios y cilindros en diferentes capacidades)
D_{it} =	Margen del distribuidor para la unidad de venta i aplicable al año t (\$/galón o \$/cilindro según corresponda)
A =	Factor de actualización ¹³ .
D_{i0} =	Margen base del distribuidor del año 0, para cada una de las unidades de venta i, a los usuarios finales.

Los valores base para cada uno de los márgenes de distribución se establecieron así:

¹³ **A** se define como la variación del índice de precios al consumidor en el período comprendido entre el 31 de enero de 1998, año 0, y el 31 de enero del año t en el cual se aplicará la fórmula, menos el factor de eficiencia **X** (0.01, el cual se aplicó a partir de la segunda anualidad de vigencia de las fórmulas tarifarias)

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Unidad de venta	Margen Base (31 de enero de 1998)
Tanques estacionarios (\$/galón)	105.58
Cilindros de 100 libras (\$/cilindro)	4,248.40
Cilindros de 80 libras (\$/cilindro)	3,590.60
Cilindros de 40 libras (\$/cilindro)	2,027.49
Cilindros de 30 libras (\$/cilindro)	1,971.81
Cilindros de 20 libras (\$/cilindro)	1,244.52

Los factores vigentes de capacidad en galones de cada tamaño de cilindros, los cuales se calculan anualmente de acuerdo con la calidad del producto entregado por los Grandes Comercializadores, están establecidos en la Resolución CREG-009 de 2002 así:

Fuente de producción	Máximo volumen de GLP en galones				
	f100	f40	F20	f30	f80
Barranca	21.353	8.54	4.271	7.047	16.442
Apiay	22.497	9.00	4.499	7.424	17.323
Cartagena	22.035	8.81	4.407	7.272	16.967

El valor máximo aplicable a la remuneración del servicio de distribución, denominado Margen de Distribución, previsto en la regulación vigente se aplica en aquellas ciudades donde no existen condiciones de un mercado competitivo. En aquellos sitios en los cuales hay competencia, definidos de acuerdo con los criterios técnicos adoptados por la Comisión, se permite que los precios sean fijados libremente por los distribuidores. Hasta la fecha se ha considerado que hay un adecuado nivel de competencia cuando existe suficiente penetración de su principal sustituto, el gas natural. Es así como los precios de distribución de GLP en el perímetro urbano de las localidades de Cartagena, Barranquilla, Santa Marta, Riohacha, Sincelejo, Montería, Neiva, Bucaramanga, Villavicencio, Barrancabermeja y Floridablanca, son fijados libremente por el distribuidor bajo el régimen de libertad vigilada.

4.4.2 Criterios y Objetivos en la determinación del Margen de Distribución

El distribuidor de Gas Licuado del Petróleo realiza las siguientes actividades básicas: i) envasado y, ii) traslado y entrega del producto al usuario final en áreas urbanas. El distribuidor adicionalmente se encarga del transporte del producto desde los terminales de los Comercializadores Mayoristas hasta sus plantas de envasado, y del transporte desde estas plantas hasta los municipios y centros urbanos que atienden dentro de su mercado de distribución.

El transporte de abasto, que incluye las dos etapas descritas arriba, se consideró una actividad típica de transporte de carga y por lo tanto se permitió que los distribuidores determinarán y trasladarán libremente este costo dentro de la tarifa a usuario final. Para esto se determinó que dichos costos debían estar referidos a la reglamentación técnica y de seguridad expedida por el

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Ministerio de Transporte. Por tal razón, estos costos están sujetos al régimen de libertad vigilada, y por lo tanto hacen parte del análisis contenido en este documento.

Las tarifas que determinan la remuneración de las actividades de envasado y traslado y entrega del producto se regularon aplicando la metodología de "price cap", mediante la cual se obtuvo un Margen Nacional de Distribución único. Este Margen de Distribución se estableció como la sumatoria del costo medio de envasado de corto plazo, para una empresa tipo cuyo tamaño correspondía al promedio del mercado en 1997, más el costo medio de operación, en condiciones eficientes, de los vehículos de distribución utilizados por la industria.

La determinación del costo medio de envasado partió de la estimación de la función de costos totales identificados con la metodología de "Modelo de Costos de Planta" que se describe en el Anexo 2. La metodología de costo medio se aplicó considerando las importantes economías de escala que tiene la actividad de envasado.

La actividad de traslado y entrega, si bien se considera como una actividad competitiva, presenta economías de escala dentro de la operación de cada vehículo, presentándose mayores economías de escala en los vehículos de mayor capacidad. Asimismo, independiente del nivel de operación al cual se ponga a producir un vehículo de traslado, los costos en que se incurren son en su mayoría fijos. Se determinó estimar el costo de la actividad como el costo medio de operación a partir de la construcción de un modelo de costos que optimizó la operación de un camión cargado con cilindros, o galones en caso de carrotaques, de un tipo determinado.

En ambos casos, envasado y traslado y entrega, la aplicación del costo medio garantiza una retribución de los costos en que incurren las empresas, reduciéndose el riesgo que se presentaría si se remunerara al nivel del costo marginal que estuviera por debajo del costo medio. Escoger una única señal de precio para este tipo de actividades implicó escoger el nivel de ventas de la empresa que se consideró eficiente y que correspondía a la empresa tipo existente en el mercado al momento de la determinación de las tarifas. Esto es especialmente importante en la actividad de envasado dado que se define el nivel de inversiones para el tamaño de planta que se va a remunerar. En el caso de traslado y entrega, por ser esta una actividad cuyo nivel de inversiones se puede modular en términos del número de camiones, no se da esta situación.

Con el objetivo de fijar el Margen de Distribución apropiadamente, se hizo un análisis detallado de los costos en que incurren las empresas distribuidoras para realizar su actividad. El estudio de costos partió de la modelación de las principales actividades involucradas en la prestación del servicio de distribución de GLP en cilindros y tanques estacionarios: Envasado, y Traslado y Entrega del Producto al Usuario Final.

Con base en la información reportada, para una muestra de 26 empresas distribuidoras, se alimentaron los modelos creados. La información utilizada

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

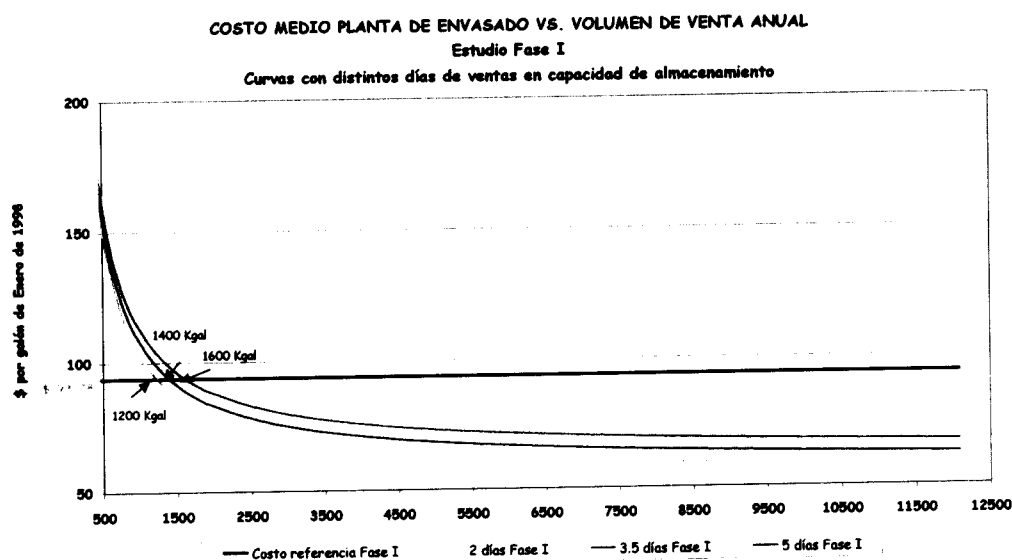
en el modelo se ajustó y/o complementó a partir de la aplicación de métodos de ingeniería, buscando aplicar criterios de eficiencia técnica, métodos estadísticos e incluso con la corroboración directa de precios disponibles en el mercado. Los resultados obtenidos con esta modelación permitieron determinar funciones de costo representativas de cada actividad principal.

En los Anexos 2 y 4 de este documento se presenta una descripción detallada de los modelos de costos aplicados, con base en los cuales se determinaron las funciones de costos y los márgenes de distribución vigentes. Estos modelos se desarrollaron como parte del estudio Fase I realizado por la firma Econometría. El informe final se encuentra a disposición de los interesados en la página de Internet de la CREG desde marzo de 2001 (www.creg.gov.co).

4.4.3 Resultados prácticos de la aplicación de la fórmula

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de Fase I realizado por Econometría, el costo medio de envasado fue de \$ 81.20 por galón (pesos de junio de 1997). Este valor reconoció los costos incurridos para mantener una capacidad óptima de llenado en función de las ventas anuales de la planta promedio del mercado. El nivel de ventas anuales de la planta promedio fue de 1.5 millones de galones, es decir aproximadamente 125.000 galones mensuales.

Sin embargo, al calcular los valores intrínsecos reconocidos para la actividad de envasado, a partir de los márgenes adoptados en la Resolución CREG-035 de 1998, se encontró que el costo reconocido por galón envasado es de \$93.78, lo cual hace que el nivel de ventas de la planta tipo fuera realmente de 1.2 millones de galones anuales, es decir 100.000 galones mensuales como se observa en la gráfica siguiente. Cualquier envasadora con capacidad de envasado anual menor a 1.2 millones de galones debería asumir los costos de su operación contra las posibles ganancias o utilidades de acuerdo a la rentabilidad reconocida. Asimismo las plantas con capacidad de envasado anual superior a 1.6 millones de galones podían tener una mayor eficiencia y por tanto apropiarse de una mayor utilidad.

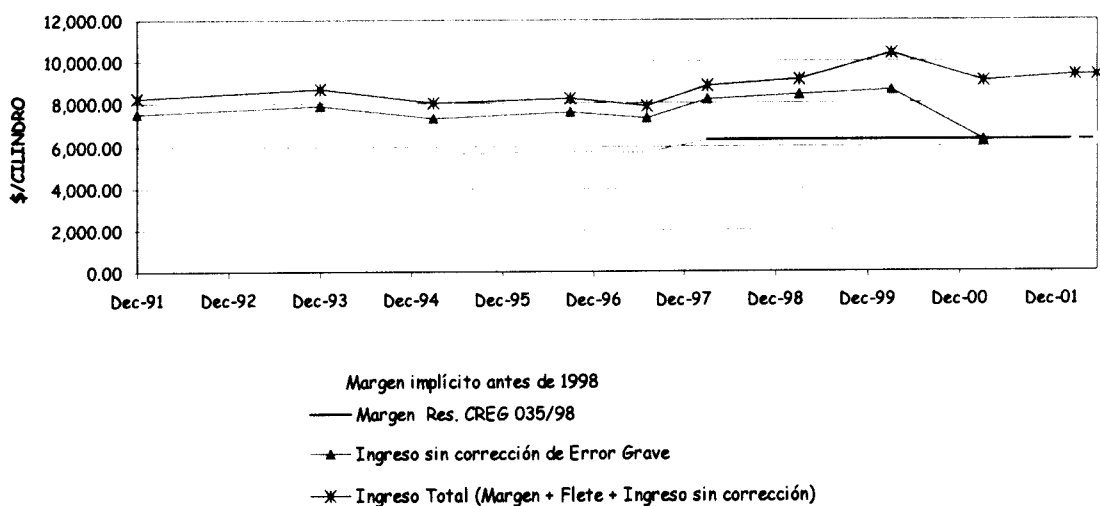


Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

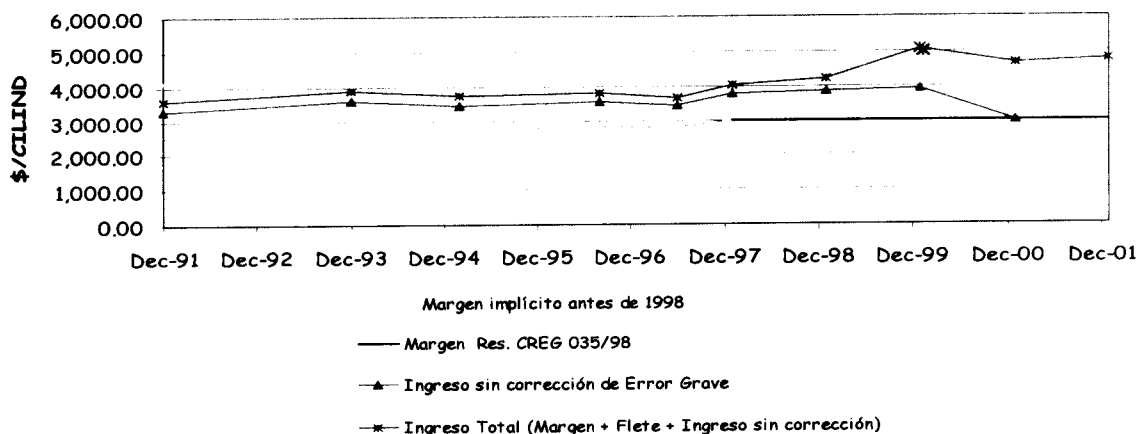
4.4.3.1 Evolución del Margen de Distribución

En este aparte se presenta un análisis de la evolución de los márgenes de distribución desde el año 1994 hasta el 2001. Si bien las resoluciones de precios máximos, correspondientes a los años 1994-1997, fijaban directamente la tarifa a usuario final aplicable a cada unidad de venta de GLP (galones cuando se distribuye en carrotaques, y cilindros de 20, 40 y 100 libras), de estas mismas resoluciones es posible calcular el Margen de Distribución implícito que estaba siendo reconocido al distribuidor en cada una de las tarifas. Es importante aclarar que los márgenes correspondientes al año 1994 fueron los últimos adoptados por el Ministerio de Minas y Energía, y los márgenes para los años 1995 a 1997 fueron los primeros adoptados por la CREG. Antes de adoptar por primera vez el marco tarifario basado en fórmulas en 1998, la CREG adoptó la estructura y los niveles de precio aplicados hasta entonces por el Ministerio de Minas y Energía. En las siguientes gráficas se observa el comportamiento que ha tenido el margen de distribución para las ventas en cilindros de 100, 40 y 20 libras.

MARGEN PARA DISTRIBUCIÓN CILINDROS DE 100 LIBRAS
Pesos Constantes de Enero de 2002



MARGEN PARA DISTRIBUCIÓN CILINDROS DE 40 LIBRAS
Pesos Constantes de Enero de 2002

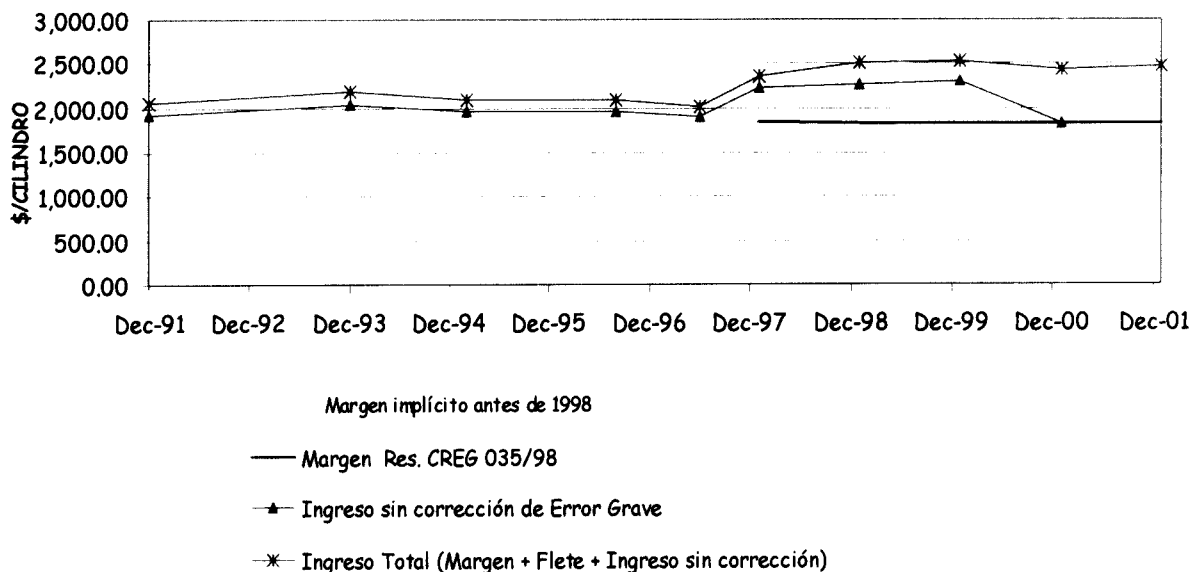


[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

MARGEN PARA DISTRIBUCIÓN CILINDROS DE 20 LIBRAS
Pesos Constantes de Enero de 2002



- El nivel de costos de distribución que se ha reconocido a la industria se ha mantenido prácticamente constante, con dos ajustes importantes: uno en 1995 cuando la CREG estableció por primera vez las tarifas para el sector, y en 1998 cuando entró a regir el marco tarifario basado en fórmulas, donde los Márgenes de Distribución reconocen los niveles de costos detectados como resultado del estudio de Econometría, Fase I.
- El flete, o costo reconocido para transportar el GLP desde terminales hasta los municipios atendidos por el distribuidor, se reguló hasta mediados de 1997. En la gráfica se muestra, como ejemplo, el comportamiento del flete aplicado para la ciudad de Bogotá. Se puede evidenciar que, ante la dificultad de control de este elemento, a partir de esa fecha los distribuidores han venido aplicando un flete que no responde a las señales de precios del Ministerio de Transporte o a la variación del costo de vida. Más adelante, en este mismo documento, se dedicará un capítulo al análisis más detallado de este tópico.
- Aún con el ajuste en los factores de conversión contenido en la resolución CREG-010 de 2001, que significaba que las empresas distribuidoras debían ajustar su nivel de ingresos, en términos reales el ingreso de estas empresas no ha disminuido. Por el contrario se evidencia un crecimiento sostenido de los ingresos, lo cual se ha hecho ajustando los demás elementos de costo (fletes) que son de libre estimación. Como se observó en el numeral 4.4.1, la metodología para definir los ajustes anuales en los factores de costos contenidos en la tarifa, sólo consideraba ajustes por inflación, menos un factor de productividad X.
- En el estudio de revisión del Margen de Distribución realizado durante el período septiembre 2001 - febrero 2002, se encontró que tratando de reproducir las mismas condiciones de mercado del año 1997, año base del

Handwritten mark

Handwritten mark

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

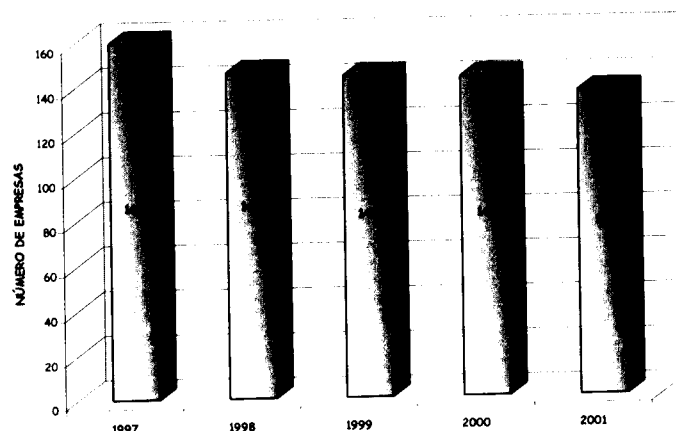
estudio original de Fase I, el nivel de costos se mantiene. Este estudio de revisión permitió identificar nuevas e importantes condiciones de mercado, especialmente en lo que se refiere a su estructura (integración vertical y horizontal), como se muestra en el siguiente numeral. Adicionalmente se encontró que en aquellos mercados con mayor penetración del gas natural, ha habido una tendencia a disminuir el tamaño de los camiones que componen su parque automotor, lo cual ha hecho elevar los costos. Los resultados de este estudio de revisión, si bien no pudieron considerarse como la base para una modificación del Margen de Distribución, si permitieron identificar nuevas condiciones de mercado que deben ser consideradas en la definición del nuevo período tarifario, como se indica en la propuesta en el numeral 4.4.8.

4.4.3.2 La Actividad de Distribución de GLP en Colombia¹⁴

En este aparte se presenta un análisis del comportamiento de la industria durante el período 1997-2001. Se busca reproducir la situación de la industria en el año anterior a la entrada en vigencia del marco tarifario actual, y en cada uno de los años en los cuales el mismo ha estado vigente, y su ajuste a las señales dadas para el período tarifario.

Durante el período de análisis la demanda de GLP en Colombia ha crecido permanentemente, aun cuando su tasa de crecimiento ha disminuido en los últimos años. Sin embargo, tal y como se muestra en la gráfica siguiente, durante el mismo período la cantidad de empresas operando en el mercado ha disminuido en un 15% aproximadamente, especialmente durante el año 1998, una vez entró en vigencia el marco tarifario actual. Esto hace inferir que la estructura del mercado se ha modificado, seguramente como respuesta a las señales regulatorias dadas, en las cuales se distinguió entre la estructura de costos de la actividad de envasado y de la de traslado y entrega del producto. En un grado importante, el mercado ha respondido a la señal dada y de hecho un número de empresas de tamaño mediano ha expandido su capacidad, con lo cual se adecuaron a las características de la planta típica del mercado considerada en la estimación del margen de distribución.

NÚMERO DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE GLP
1997 - 2001



Fuente: Cálculos CREG con base en Información reportada por Ecopetrol

¹⁴ La información sobre presencia de empresas y su participación en el mercado proviene de los archivos históricos de ECOPEPETROL sobre los cuales se ha liquidado el margen de seguridad.

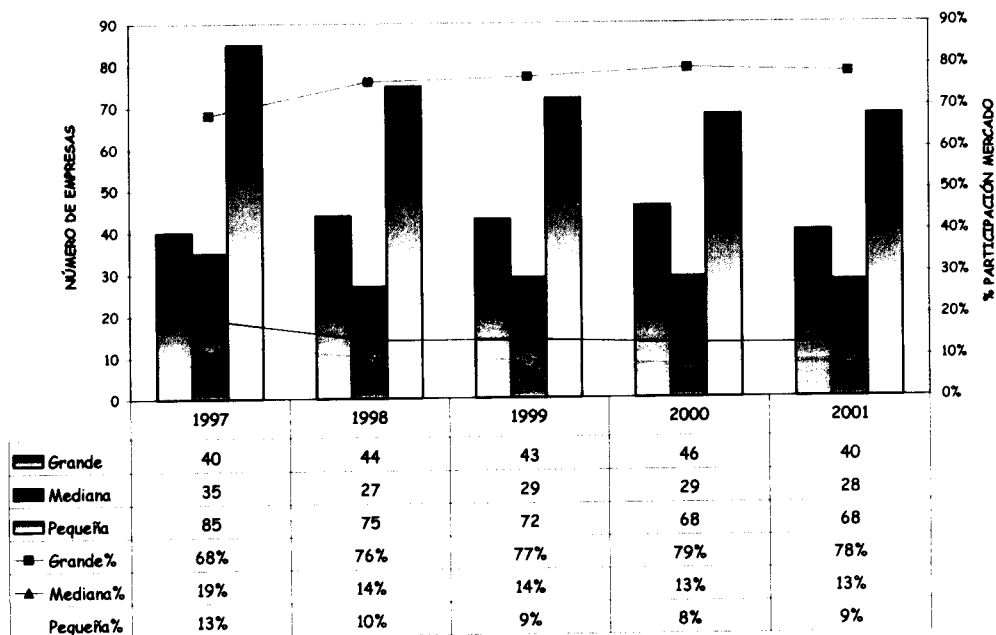
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Como se observa en la gráfica anterior, la industria ha sido dinámica. La disminución de las empresas no sólo ha significado su liquidación, sino en algunos casos la fusión con otras, con lo cual aprovechan las economías de escala existentes y aumentan su participación en el mercado, lo que en últimas las hace más competitivas frente a la industria. Asimismo, durante el período han entrado al mercado nuevas empresas. Del análisis realizado por la CREG se encontró que 14 empresas fueron liquidadas, 18 empresas fusionadas, y se constituyeron 21 empresas nuevas¹⁵.

Con el objetivo de analizar con mayor detalle la estructura de mercado, las empresas se han tipificado de acuerdo con su nivel de ventas, así:

- **Empresa grande:** ventas anuales superiores a 2.5 millones de galones
- **Empresa mediana:** ventas anuales entre 1.2 y 2.5 millones de galones (nivel de ventas anuales para el cual se estableció la señal de precio)
- **Empresa pequeña:** ventas anuales inferiores a 1.2 millones de galones

NÚMERO DE EMPRESAS Y PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO
1997 - 2001



Fuente: Cálculos CREG con base en Información reportada por Ecopetrol

De la gráfica anterior puede observarse que la estructura de mercado, desde el punto de vista de participación por tipo de empresa, presentó una modificación importante durante el año 1998: las empresas grandes aumentaron su participación, mientras que las medianas y pequeñas la disminuyeron y a partir de ese año esa participación se ha mantenido. Si bien las empresas grandes y medianas representan el 50% del total de empresas que existen en el mercado,

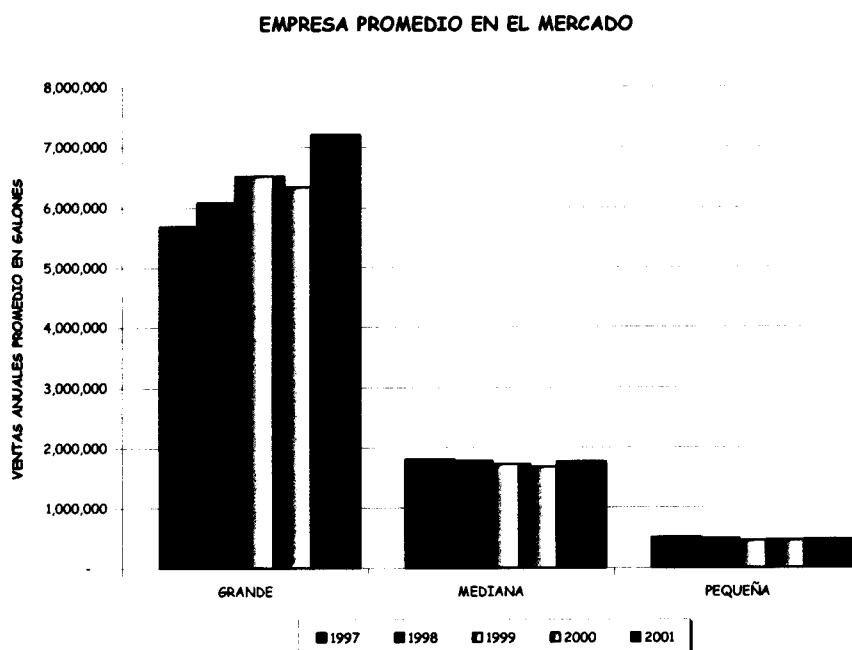
¹⁵ Existen 13 empresas para las cuales no se conoce información comercial que permita determinar su situación actual.

ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

éstas tienen una participación en el nivel de ventas superior al 90%. Por otro lado, el número de empresas pequeñas, que representan el 50% del total, no alcanzan a tener el 10% de participación en el mercado.

Adicionalmente, si se analiza el nivel promedio de ventas anuales para cada grupo de empresas, se encuentra que ha crecido para las empresas grandes, aproximadamente un 6% y es cercano a un nivel de 6.5 millones de galones anuales; para las empresas medianas el promedio anual de ventas ha sido de 1.7 millones de galones y para las empresas pequeñas de 470 mil galones, tal y como se observa en la siguiente gráfica.



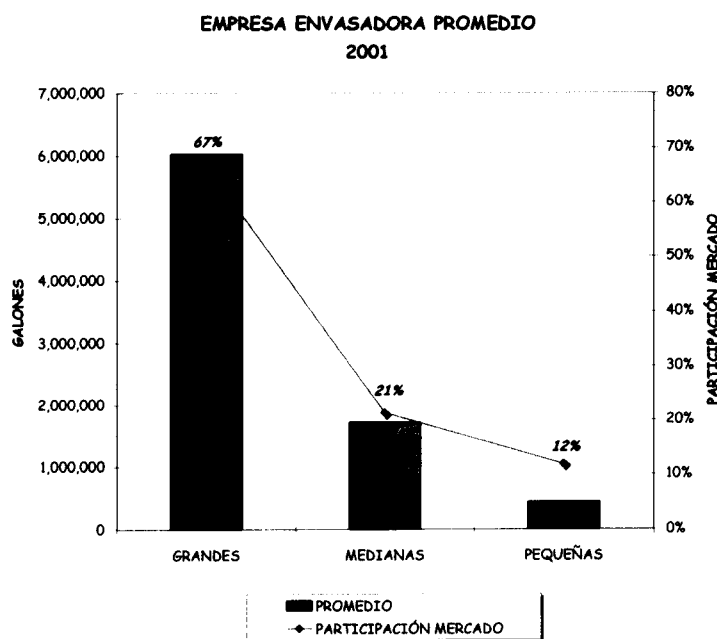
Del anterior análisis se puede concluir que la dinámica que ha presentado la industria en cuanto a su estructura es el resultado del comportamiento normal de un mercado, en el que las empresas tienden a adaptarse, algunas de ellas se retiran y muchas otras expanden su capacidad, en respuesta a las señales dadas. En este caso, durante el período de análisis la participación en el mercado de las empresas con mayores economías de escala se incrementó de manera importante. Este comportamiento se explica por el comportamiento de la curva de costo medio de las plantas envasadoras, actividad para la cual, como ya lo hemos explicado, la señal de precios se ataba a un nivel de ventas necesario para permanecer en el mercado. Sin embargo el servicio se ha seguido prestando, es decir, el retiro o fusión de empresas no ha afectado o puesto en riesgo la prestación del mismo.

- Plantas de envasado

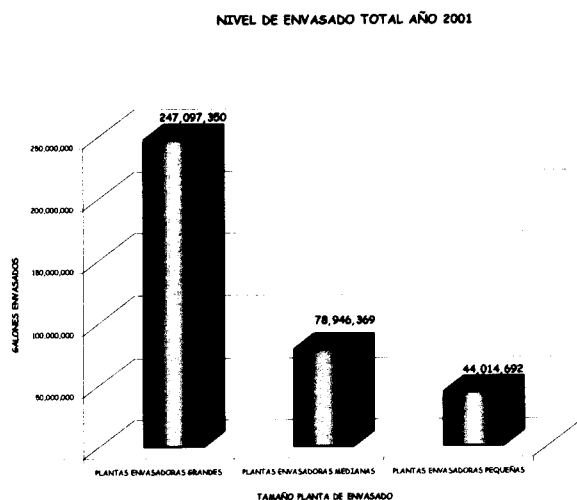
Según la información del año 2001, existen en total 188 plantas envasadoras distribuidas a lo largo del país, de las cuales, considerando los mismos grupos por tamaño analizados arriba, 41 son grandes, 46 medianas y 101 pequeñas, con promedios de envasado anuales de 6 millones, 1.7 millones y 450 mil galones, respectivamente.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

La participación en el volumen de ventas para las plantas de envasado grandes, medianas y pequeñas es de 67%, 21% y 12%, respectivamente, sobre un nivel de envasado total para el año 2001 de aproximadamente 370 millones de galones.



Algunas empresas distribuidoras grandes y medianas tienen varias plantas envasadoras, de diferentes tamaños. Se detectó que las empresas grandes, además de tener las envasadoras grandes existentes (41), poseen el 41% de las envasadoras medianas existentes (19) y el 17% de las envasadoras pequeñas existentes (17). La operación de las plantas envasadoras pequeñas, con capacidades inferiores al nivel de envasado implícito en la señal de precio de la actividad de distribución, se puede explicar por la posibilidad que tienen de operarlas dentro de un grupo de plantas con diferentes niveles de rentabilidad, pero que les permite tener una mayor presencia en el mercado, optimizando costos.



DL

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Las empresas medianas, además de tener el restante de las envasadoras medianas (59%), poseen el 5% de las envasadoras pequeñas existentes. El restante 78% de las plantas pequeñas, pertenecen a empresas pequeñas; salvo 4 casos, la constante es que las empresas pequeñas tengan sólo una planta envasadora.

Se aprecia que un importante número de empresas pequeñas permanece en el mercado, desarrollando la actividad de envasado directamente, aún cuando los niveles de costo en los que incurren son superiores a los costos eficientes implícitos en la señal regulatoria.

En la actividad de traslado y entrega del producto al usuario final, dadas sus características, la señal de precio establecida permite a las empresas modular su operación de acuerdo con el nivel de ventas real, es decir aumentar o disminuir el tamaño de su parque automotor de acuerdo con su nivel de ventas en diferentes momentos. Con el objeto de minimizar costos, las empresas pequeñas podrían haber continuado desarrollando la actividad de traslado y entrega, y contratar el envasado con plantas de un nivel óptimo de costos. Esta alternativa está contemplada en la regulación, pues la Resolución CREG-074 de 1996 permite que las empresas contraten la actividad de envasado con otro agente de la cadena de prestación del servicio.

Las encuestas realizadas para desarrollar el estudio de Fase I y el estudio de Revisión del Margen de Distribución, muestran que una gran cantidad de envasadoras no cumplen con las normas técnicas, debido a que fundamentalmente no han ejecutado las inversiones requeridas. Esta situación de incumplimiento de normas se da igualmente en la actividad de traslado y entrega. Es así que la información reportada por las empresas, que debía alimentar los modelos empleados, se debió ajustar con modelos de ingeniería, para incluir en la estructura de costos todas las especificaciones previstas en la reglamentación técnica vigente. Podría pensarse que esta ha sido una de las formas en que las empresas distribuidoras han tratado de disminuir su nivel de costos, permitiendo su permanencia en el mercado en condiciones de ineficiencia técnica.

Así las cosas, y dado las características económicas que hacen diferentes estas dos actividades, se considera conveniente que para el nuevo período tarifario se dé una señal de precio independiente para la actividad de envasado y otra señal de precio para la actividad de traslado y entrega de GLP a los usuarios finales.

4.4.3.3 Costos de Transporte desde terminales a municipios

El transporte, por parte de los distribuidores, entre los terminales de entrega del producto hasta los municipios atendidos es una actividad necesaria para la prestación del servicio, por lo tanto está sujeta a la regulación de la CREG. El

el

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

costo de esta actividad se consideró como un elemento más de la tarifa al usuario final.

Sin embargo, al considerarla como una actividad propia de transporte de carga sujeta a un adecuado nivel de competencia nacional, la regulación previó que estos costos se fijen libremente por el distribuidor y se incluyan en el precio máximo resultante de la aplicación de las fórmulas tarifarias que remuneran cada actividad. Este valor, afecta directamente el precio de venta al público. Este precio es incluido en la tarifa que se cobra a la gran mayoría de los usuarios de GLP, ya que de un número superior de 700 municipios atendidos, sólo en 10 municipios no se requiere adicionar este flete.

Para la industria del GLP, históricamente el valor de estos fletes se mantuvo regulado por parte de las entidades del Estado encargadas de fijar las tarifas para el sector. En junio de 1997, la CREG consideró conveniente permitir que los distribuidores fijaran el valor de este flete libremente, considerando ésta como una actividad competitiva que podría ser realizada por diferentes agentes y que por lo tanto su costo debía reflejar los costos de un mercado de transporte de carga en competencia.

Es claro que al permitir el traslado de este costo a la tarifa, no se pretendía que esta actividad se convirtiera en una actividad por la cual se reconocería una rentabilidad adicional del distribuidor, sino que se consideró únicamente trasladar los costos incurridos por parte del distribuidor en la tarifa a usuario final.

A partir de una revisión realizada por la CREG, originada en las repetidas observaciones de los usuarios, en las cuales manifiestan haber tenido incrementos substanciales en el precio del GLP, se analizó el comportamiento de las empresas distribuidoras al momento de aplicar los fletes para determinar sus tarifas finales en cada municipio atendido.

Con base en las publicaciones de precios de las empresas distribuidoras, así como en las resoluciones de precios del Ministerio de Minas y Energía y de la CREG, en las cuales se fijaban fletes, se analizó a nivel municipal la evolución de los fletes desde el año 1991 hasta el año 2002, observando los respectivos valores en \$/galón para distribución en carrotanque y en \$/cilindro para las diferentes unidades de venta de GLP, definiendo en cada caso las variaciones porcentuales que se han presentado año a año. En el Anexo 5 de este informe se presentan las gráficas correspondientes a 10 municipios en los que se han presentado las variaciones más significativas. Una presentación más completa que contiene la información que pudo reconstruirse se presenta con carácter informativo en la página Web de la CREG (www.creg.gov.co) junto con este documento de consulta.

Como se observa, una vez liberados estos fletes los incrementos han sido muy significativos de un período a otro; para el período 2000 - 2001, de la información disponible para 731 municipios analizados, en el 25% de ellos el flete presentó variaciones entre 30% y aproximadamente 500% (en el municipio de Apulo Cundinamarca, el incremento promedio en el flete fue de 468.61%). Así mismo, para el año 2002, el 17% de los 375 municipios analizados de los

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

que se obtuvo información reportada por las empresas, presentaron incrementos entre el 30% y el 90%. Como se observa, estos incrementos no han guardado ninguna proporción con los incrementos del IPC, ni con los ajustes autorizados anualmente por el Ministerio de Transporte. En efecto, en el estudio de revisión del Margen de Distribución recientemente realizado, se detectó que los fletes han sido incrementados, en promedio, 2.1 veces por encima de los incrementos autorizados por el Ministerio de Transporte. Adicionalmente, se ha corroborado que casi en la totalidad de los casos, son los propios agentes prestadores del servicio de GLP los que realizan directamente esta actividad haciendo uso de sus propios activos. Esto evidencia que esta actividad de transporte no es competitiva en la medida en que la participación de los diversos agentes que participan en el transporte de carga no se ha dado en la práctica.

Al determinarse libremente el precio de este flete, por parte de los distribuidores, cuyos ingresos están regulados, lo que se está produciendo en la práctica es la liberación de la tarifa al usuario final, lo que hace que el esfuerzo regulatorio de controlar esta tarifa con un precio techo, que refleje los costos eficientes de prestación del servicio, se pierda.

Por todo lo anterior se considera necesario que, para el nuevo período tarifario se establezca un mecanismo de control en el traslado al usuario de los costos correspondientes a estos fletes. Dado que la actividad de transporte del producto hasta los municipios atendidos es una actividad necesaria para la prestación del servicio.

4.4.4 Análisis del comportamiento de mercados regulados de GLP

La Resolución CREG 083 de 1997, define que *“los precios de distribución de GLP en el perímetro urbano de las localidades de Cartagena, Barranquilla, Santa Marta, Riohacha, Sincelejo, Montería, Neiva, Bucaramanga, Villavicencio, Barrancabermeja y Floridablanca, serán fijados libremente por el distribuidor bajo el régimen de libertad vigilada. Conforme a este régimen, la CREG revisará periódicamente la lista de localidades donde operará este régimen de tarifas, para incluir o excluir localidades.”* (subrayado fuera de texto)

En concordancia con dicha medida, y teniendo en cuenta la solicitud presentada por algunos distribuidores y los planteamientos realizados por la UPME, en esta parte del documento se retoman los distintos aspectos económicos a considerar en la decisión de desregular algunos mercados y se evalúa la conveniencia de mantener esta situación en las localidades en donde la libertad de fijación de precios se ha permitido.

Para tal efecto, se analizan las distintas condiciones establecidas por la teoría económica, que deben darse para que un mercado se comporte de manera eficiente sin la presencia de medidas regulatorias.

4.4.4.1 Mercado Relevante

Con el objeto de valorar las condiciones de competencia en cada mercado, es necesario definir el mercado relevante del distribuidor.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

La definición de un mercado debe tener en cuenta dos criterios básicos: la dimensión geográfica y los bienes sustitutos dentro de esa área geográfica. La extensión geográfica del mercado está determinada por la ubicación del terminal de entrega. Dado que el flete se traslada directamente al usuario final, la elección de los municipios que puede atender un distribuidor en un mercado competitivo, obedece a la distancia de los mismos a dicho terminal.

Considerando la madurez del mercado de distribución de GLP, es posible suponer que la ubicación actual de los distribuidores corresponde a una elección óptima, donde, en su mercado relevante, compiten en precios minimizando la distancia a los terminales y por lo tanto el costo del transporte.

Para el objeto de este análisis, se considera como mercado relevante el municipio. No obstante, dada la cercanía y homogeneidad entre algunos de ellos es posible su agregación en algunos casos.

En cuanto al mercado potencial basado en posibilidades de sustitución, puede decirse que el principal sustituto es el gas natural. En los mercados maduros de gas natural, donde los costos de conversión ya han sido amortizados, el precio del gas natural se convierte en una barrera para que el GLP le dispute usuarios; aún así, en estos mercados maduros pueden quedar nichos de mercado compuestos por aquellos usuarios que no tienen posibilidad de conectarse a las redes de gas natural, y por lo tanto siempre serán usuarios de GLP dado que es la alternativa más económica que les queda. Es decir, en mercados maduros de GLP es posible que se presente una repartición del mercado para cada producto. Por otro lado, en los mercados recientes de gas natural o en proceso de desarrollo, los costos de conversión a gas natural hacen del GLP el más fuerte competidor.

El análisis de sustitutos es importante para evaluar la posibilidad de liberar la distribución de GLP, aún en mercados donde el número de distribuidores de este combustible no es muy alto. En los mercados con alta cobertura de gas natural, pero que no han llegado a un nivel suficiente de maduración, los distribuidores de GLP no podrían ejercer indiscriminadamente su poder monopólico debido a la amenaza de sustitución. Estos municipios son mercados disputables.

4.4.4.2 Criterios económicos para la existencia de competencia en el mercado

En términos generales, un mercado en competencia perfecta se distingue porque ninguno de los agentes participantes (compradores o vendedores) tiene el poder suficiente para definir, de manera unilateral, el precio del mercado. Esta situación se produce bajo circunstancias muy específicas, entre ellas pueden enumerarse:

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

- Homogeneidad del producto

Desde el punto de vista del usuario, el GLP puede considerarse un producto homogéneo. Aunque algunas veces los estándares mínimos de calidad no se cumplen, el supuesto de homogeneidad parece adecuarse a la situación del mercado.

Este supuesto se refuerza con la existencia de un único productor e importador que garantiza que el producto ofrecido a todos los usuarios de un mismo mercado es prácticamente el mismo.

Adicionalmente, la urgencia de consumo del producto y la oferta limitada hacen que el usuario deba permanecer indiferente ante las variaciones de calidad. En este mercado es difícil observar fidelidad a un distribuidor.

- Libertad de entrada y salida del mercado

En general, las barreras a la entrada y salida de un mercado se asocian con el costo y/o las características de la tecnología de producción, la capacidad de producción, el acceso a los proveedores o distribuidores, la información privilegiada, entre otras.

Para el caso del GLP, existen barreras para el desarrollo de la actividad de envasado. Como ya se mostró esta actividad presenta importantes economías de escala, con la posibilidad de mejoras tecnológicas en almacenamiento y en envasado que permitirían mejoras significativas en costos y productividad.

En el caso de la actividad de traslado y entrega, las barreras no son fuertes. La tecnología asociada tampoco es muy específica a la actividad, lo cual le permite una rápida toma de decisiones con respecto a permanecer o salirse de la actividad, sin presencia de costos hundidos significativos.

La barrera a la entrada del mercado más fuerte para la distribución de GLP es la integración vertical con los proveedores. La presencia de comercializadores mayoristas que realizan también la actividad de distribución o que participan en el capital social de una empresa distribuidora de una manera considerable (posible control) o viceversa, constituye un elemento importante en el análisis de liberación del margen de distribución de gas propano. Esta integración puede ocasionar limitaciones de suministro del producto a los competidores para favorecer al distribuidor asociado.

- Número suficiente de oferentes y demandantes

Actualmente existen 136 distribuidores de gas propano atendiendo una demanda estimada de 2.8 millones de usuarios a nivel nacional.

Esta demanda es en su mayoría residencial y comercial. Las cantidades consumidas por cada usuario son poco significativas dentro del consumo total de GLP, lo que hace que el poder de negociación de la demanda frente a los distribuidores sea mínimo y que su actuación concuerde con la de un agente tomador de precios.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Con base en el análisis de la información reportada por las empresas distribuidoras a través del SIVICO¹⁶ correspondientes al año 2000 y 2001, se pudo determinar la composición de los mercados presentes en cada municipio. La conclusión general es que solo algunos mercados presentan un número significativo de oferentes, existiendo municipios donde el servicio de distribución es prestado por un único agente. En casos donde el distribuidor es monopolista, y no existen sustitutos fuertes, evidentemente la regulación sigue siendo la herramienta más adecuada para minimizar las pérdidas de bienestar incurridas en la prestación del servicio público.

Cabe mencionar que aún cuando existan varios agentes en un mercado, debe analizarse la posibilidad de colusión de los mismos. Actualmente, las distintas empresas distribuidoras se encuentran agremiadas, y puesto que suelen publicar tarifas en forma conjunta podría pensarse que a través de dicha asociación acuerdan tarifas. La posibilidad de colusión y de que se presenten acuerdos de precios entre los participantes en el mercado, debe tenerse en cuenta para evitar liberar precios donde, a pesar de contar con varios agentes, la competencia sea imposible.

4.4.4.3 Análisis detallado de la presencia de competidores (niveles de concentración por mercado relevante)

El primer criterio utilizado para clasificar la información obtenida a partir del SIVICO fue seleccionar aquellos municipios donde se podrían estar dando las condiciones de un mercado competitivo y por lo tanto, donde la liberación del margen de distribución puede ser una alternativa a considerar, así:

1. Presencia de más de tres agentes distribuidores en el mercado o en su defecto presencia de gas natural (colusión y mercados disputables)
2. Baja concentración del mercado (índice Hirschman-Herfindahl e índice de concentración de la n-ésima firma). Para aquellos municipios donde los índices de concentración son adecuados, se analiza además:
 - a. Competidores independientes (integración horizontal: vinculación directa y de primer nivel. Se descartan los accionistas minoritarios - 10%)
 - b. Competidores no integrados con el comercializador mayorista (integración vertical directa).

Con la información disponible, para cada uno de los municipios que se consideran en este análisis, se evaluaron los niveles de ventas de cada agente en el mercado, su nivel de participación y posteriormente se hallaron los índices de concentración de la industria. Antes de mostrar los resultados obtenidos se presenta un breve resumen de lo que significan estos índices y la manera de calcularlos.

¹⁶ Sistema de Información para vigilancia y control de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

4.4.4.3.1 Índices de Concentración de la industria

- Índice Herfindahl- Hirschman

El Índice Herfindahl- Hirschman **IHH** es una medida del grado de concentración de un mercado y está representada por una función convexa que muestra la participación de las firmas en el mercado, expresada por la suma de las participaciones en el mercado de cada empresa, elevadas al cuadrado.

$$I_{HH} \equiv \sum_{i=1}^N (S_i)^2$$

Este índice, es aplicado para definir la competencia practicable en un mercado, término que se define como aquella situación en la que, desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, es preferible el mercado libre al regulado.

Por definición los grados de concentración medidos a través de este índice están catalogados de la siguiente manera: un índice inferior a 1000 puntos significa un mercado poco concentrado, entre 1000 y 1800 puntos es señal de un mercado moderadamente concentrado y un mercado se considera altamente concentrado si el índice arroja un valor superior a 1800 puntos.

- Índice de concentración de la n-ésima firma (I_n)

Con el fin de verificar totalmente el grado de concentración existente en la industria, se calculó también el índice I_n que mide la concentración de las n-ésimas firmas más grandes presentes en el mercado. Para nuestro caso, analizamos la concentración de las dos, tres y cuatro empresas de mayor participación en cada mercado. El índice así calculado está representado por la ecuación:

$$I_n \equiv \sum_{i=1}^n S_i$$

donde,

S_i = *Es el porcentaje de participación de la firma i*
(Para el cálculo de éste índice se supone que $S_1 \geq S_2 \geq S_3 \geq \dots \geq S_n$)

n = 2
 n = 3
 n = 4

- Resultados del análisis de los Índices de Concentración

De los aproximadamente 680 municipios de los que se obtuvo información reportada por las empresas distribuidoras, sólo en 50 de ellos se cumplió el criterio de mas de tres competidores presentes en el mercado. Los índices **IHH**

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

e I_n calculados, dieron los resultados que se resumen en la tabla 1 siguiente. Allí se presentan los índices calculados con base en la información de SIVICO reportada por las empresas para el año 2000 y el año 2001. La primera conclusión que se puede extraer es la inconsistencia en cuanto a cantidad y calidad de la información reportada por las empresas, la cual limita de manera considerable las decisiones que intente tomar el regulador.

Obviando este aspecto, se observa que la industria está altamente concentrada aún cuando se pudiera considerar que el número de agentes presentes en el mercado garantiza la existencia de competencia. Un ejemplo bastante significativo es el del municipio de Chía, en el cual, aunque hay 7 empresas distribuidoras de GLP, el índice de concentración IHH es de 6.887 y el I_2 es 90%.

Así, para la mayor parte de los municipios analizados se encontraron índices HH superiores a 1.800, que representan industrias altamente concentradas. Se observa la excepción de Ocaña, en donde existe un grado moderado de concentración con un índice HH de 1.261, sin embargo el índice I_2 , arroja un valor de 86%. Considerando estos resultados, no se consideró necesario realizar un análisis de integración horizontal entre distribuidoras presentes en cada municipio, ni de integración vertical de estas con la comercializadoras mayoristas de las que obtienen el producto.

Adicionalmente, se hizo un análisis a algunos de estos municipios bajo el supuesto de que, por su cercanía geográfica, se podrían considerar como un solo mercado, aún más cuando se corroboró que son atendidos por varios distribuidores comunes. Los municipios seleccionados para este fin fueron: Bogotá y Soacha, Cajicá y Chía, Pereira y Dos Quebradas y Medellín y Envigado, Los resultados se presentan en la tabla 2 de análisis de grupos de municipios.

TABLA 1

ÍNDICES DE CONCENTRACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN

MUNICIPIO	NÚMERO DE EMPRESAS EN EL MERCADO		IHH		I2		I3		I4	
	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2000	AÑO 2001
Facatativa		4		7,591		97%		99.9%		100%
Chía	10	7	2,184	6,887	54%	90%	69%	94%	79%	98%
Ciénaga		4		6,715		95%		99%		100%
Envigado		3		6,321		92%		100%		
Soatá		4		5,778		94%		99.97%		100%
Espinal		4		5,680		92%		97%		100%
Cali	7	5	4,450	5,541	78%	87%	92%	95%	97%	98%

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Cúcuta		4		5,412		92%		99.96%		100%
Manizales	5	3	3,465	5,312	77%	86%	91%	100%	100%	
Duitama		5		5,032		90%		97%		99.7%
Subachoque		4		4,782		87%		94%		100%
Chocontá		4		4,690		84%		99%		100%
Ibagué	4	4	3,480	4,537	79%	92%	93%	99.7%	100%	100%
Melgar		5		4,351		75%		86%		97%
Tenjo		4		4,268		85%		96%		100%
Sta Rosa de Cabal		4		4,059		89%		99%		100%
Villanueva		4		4,043		88%		98%		100%
Funza				3,977		81%		92%		99.8%
Ubaté		4		3,893		82%		94%		100%
Cajicá	8	6	2,421	3,748	61%	71%	79%	83%	90%	95%
Valparaiso		4		3,728		83%		99%		100%
Guamal		5		3,530		74%		92%		96%
Popayán	6	4	2,153	3,460	54%	72%	72%	99.9%	89%	100%
Dos Quebradas	4	3	3,001	3,432	65%	73%	83%	100%	100%	
La Mesa		5		3,417		76%		86%		93%
Tabio		4		3,400		75%		94%		100%
Florida		4		3,395		78%		96%		100%
Zipaquirá		5		3,348		79%		91%		96%
Tunja	9	7	2,388	3,267	62%	70%	82%	80%	87%	88%
Jamundí		4		3,226		69%		97%		100%
Soacha	7	9	7,257	3,217	90%	75%	96%	88%	99%	94%
Fusagasugá		6		3,204		72%		85%		97%
Mosquera		5		3,050		66%		82%		94%
Girardot		6		3,050		66%		77%		88%
Cota	3	4	3,576	3,022	75%	72%	100%	89%		100%
Tocancipá		5		2,967		65%		83%		97%
Rionegro		4		2,955		67%		92%		100%
Medellín	7	6	2,240	2,912	60%	71%	78%	83%	86%	92%
Pereira	6	5	2,497	2,878	65%	66%	77%	80%	89%	93%
Madrid		6		2,690		63%		77%		87%
Silvania	7	5	2,532	2,656	59%	65%	74%	80%	88%	91%

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

La Calera	4	5	2,730	2,655	65%	62%	83%		100%	
Sogamoso	6	5	2,342	2,460	56%	61%	80%	77%	92%	92%
Palmira		7		2,397		60%		78%		92%
Bogotá	16	17	1,201	2,219	35%	64%	50%	72%	64%	78%
Ocaña		4		1,261		86%		98%		100%

TABLA 2

IHH	NÚMERO DE EMPRESAS EN EL MERCADO				I2		I3		I4	
	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2000	AÑO 2001
Chía y Cajicá	9	9	2,114	4,172	61%	76%	69%	85%	77%	91%
Medellín y Envigado		6		2,882		71%		84%		92%
Pereira y Dos Quebradas	6	5	2,576	2,710	67%	61%	80%	77%	91%	89%
Bogotá y Soacha	19	20	1,048	1,690	32%	54%	45%	62%	58%	68%

Como puede observarse, los índices de concentración sugieren que únicamente el mercado Bogotá y Soacha podría considerarse no muy concentrado. En principio, estos municipios son los únicos que en conjunto cumplen las condiciones para considerar su desregulación.

El siguiente paso a considerar, es de la integración vertical y horizontal. Aun cuando la CREG no cuenta con suficiente información de detalle que le permita hacer un mayor análisis de esta situación, se logró identificar que de las 20 distribuidoras presentes en este mercado conjunto, el 30% de las empresas tienen un grado de integración importante entre ellas o con el Comercializador Mayorista que las surte.

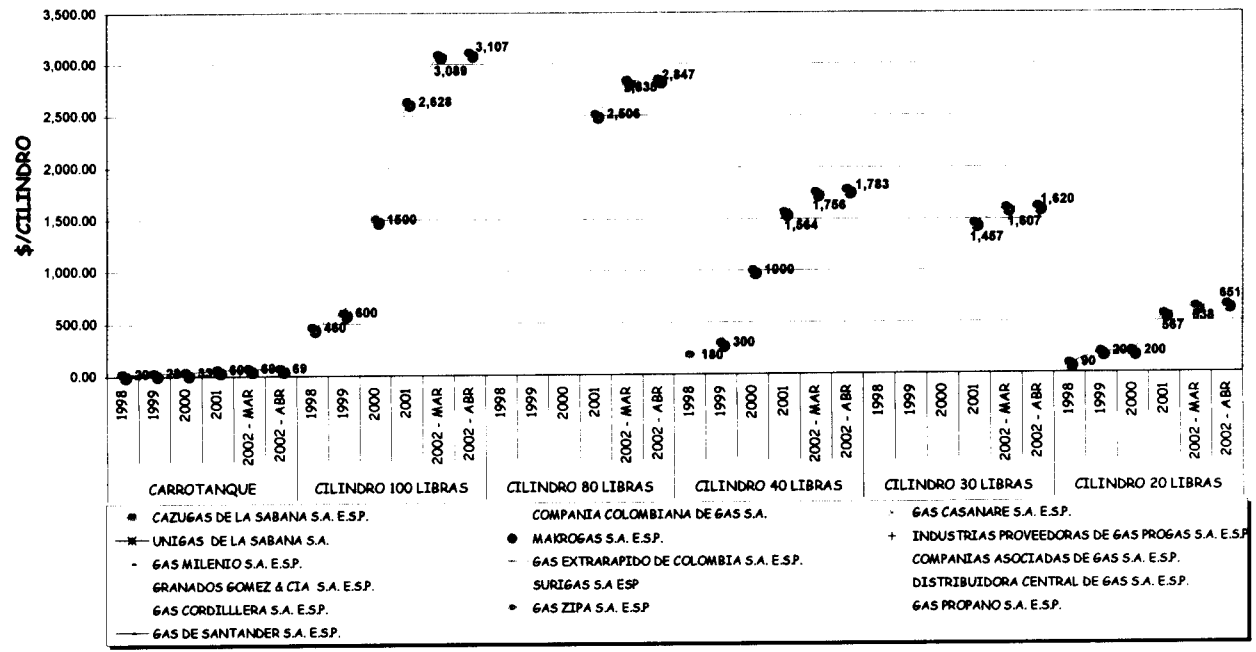
El punto final del análisis consideró la posibilidad de que las empresas, recurran a prácticas colusivas para fijar el precio final al usuario. Dado que los precios en terminal son los máximos permitidos y que las empresas siempre se acogen a ese precio techo, se analizaron los precios finales publicados por las empresas que atienden los mercados de Soacha y Bogotá, en los cuales el flete es fijado libremente por los agentes. Este análisis se hace aún más determinante considerando, que de acuerdo con los análisis previos sobre el particular se encontró que los fletes aplicados, en general, no están reflejando el traslado de costos eficientes al usuario final.

al

71/126

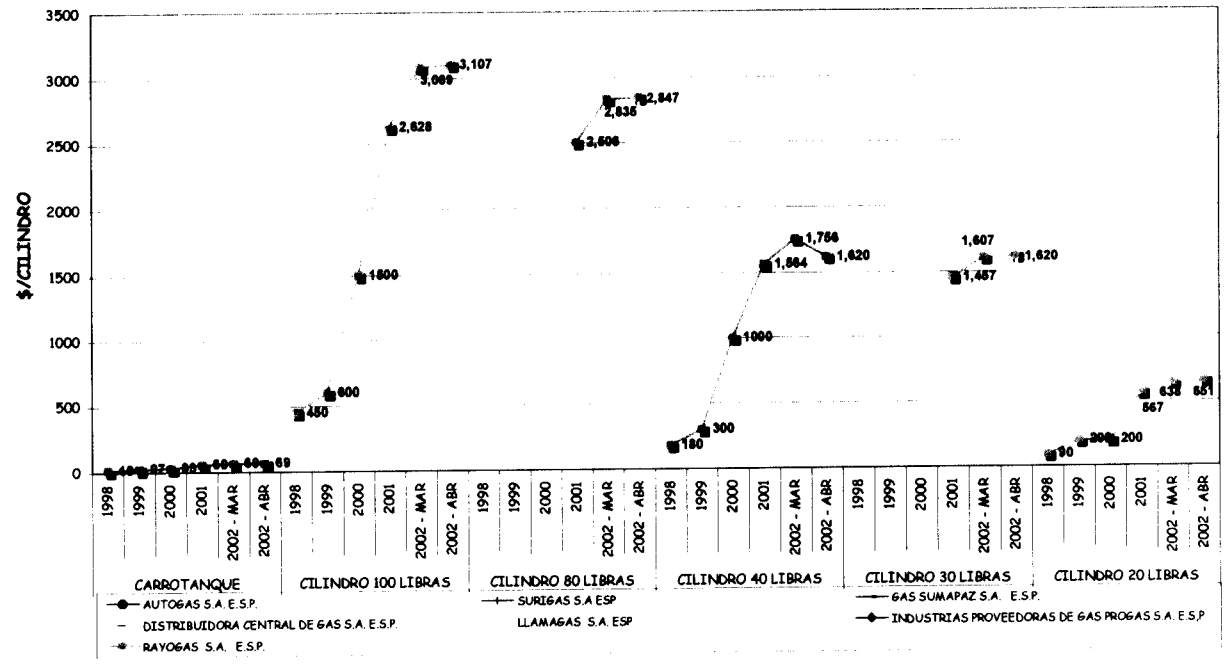
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

FLETES FIJADOS POR EL DISTRIBUIDOR DE GLP BOGOTÁ D.C.



FUENTE: Información reportada por las empresas

FLETES FIJADOS POR EL DISTRIBUIDOR DE GLP SOACHA



FUENTE: Información reportada por las empresas

Handwritten mark

Handwritten mark

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Las anteriores gráficas muestran que, si bien en estos municipios existe un número significativo de distribuidores, en su mayoría fijan tarifas idénticas para los usuarios. De 16 empresas atendiendo Bogotá, 11 publicaron en forma conjunta. Aun cuando se presentan condiciones que parecieran garantizar la competencia, está realmente no es practicable. Esto no le permite a los usuarios elegir entre un distribuidor y otro, vía precio, sino aceptar un único precio de venta que, como ya se mostró anteriormente, no es el más eficiente.

La consideración de libertad para la fijación de precios tiene como premisa el permitir que el mercado determine las tarifas eficientes resultantes de un proceso de competencia y por lo tanto considera que el precio debería bajar una vez se dé esta condición, hasta alcanzar el equilibrio. La práctica anteriormente señalada ha mostrado que, aunque las tarifas reguladas vigentes remuneren adecuadamente la actividad, como resultado de dichas prácticas se ha incrementado el precio.

Como conclusión de este ejercicio se considera que la industria del GLP no ha logrado un nivel de competencia adecuado que permita considerar la posibilidad de liberar algún mercado de los hasta ahora regulados.

4.4.5 Análisis de Mercados No Regulados

La Resolución CREG-083 de 1997 determinó que en las áreas urbanas de los municipios de: Cartagena, Barranquilla, Santa Marta, Riohacha, Sincelejo, Montería, Neiva, Bucaramanga, Villavicencio, Barrancabermeja y Floridablanca, los distribuidores de GLP fijarán libremente las tarifas a los usuarios finales aplicando el régimen de libertad vigilada. Además, esta Resolución considera que el listado de municipios donde aplica este régimen se analizará para considerar la inclusión de nuevos municipios o la exclusión de los allí contenidos.

En este aparte se analizarán las condiciones de mercado existentes en los municipios incluidos en la lista, para evaluar la conveniencia para los usuarios de su permanencia en este régimen. Es de anotar que los análisis anteriores indican que ninguno de los municipios donde actualmente aplica el régimen de libertad regulada, reúne las condiciones técnicas para su inclusión.

Dado que el criterio utilizado en su momento para liberar los precios del GLP en estos municipios fue la del grado de penetración de su mejor sustituto, el gas natural, el análisis consistió en comparar los precios aplicados en estos mercados a los usuarios de gas natural y a los usuarios de GLP, así como su penetración en términos de consumo y número de usuarios. En el Anexo 6 de este documento se pueden observar gráficamente las tarifas aplicadas a los usuarios de GLP y de gas natural, durante el período 1998-2002, en las ciudades consideradas.

A efectos de hacer comparables las tarifas de gas natural con las de GLP, estas se indican en \$/MBTU. Puesto que la venta de GLP en cilindros de 40 libras de capacidad representa cerca del 80% de lo que se consume, se utilizó como referente el precio de GLP que se comercializa en estos tamaños de cilindros, para efectos de la comparación. La existencia de subsidios y contribuciones en

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

gas natural hace necesario verificar la situación de la tarifa de GLP versus gas natural en cada estrato. En ambos casos, toda la información proviene de las publicaciones de precio enviadas por las empresas a la CREG.

Las tarifas de GLP tienen dos componentes: el primero representa el precio por la prestación del servicio ofrecido por los distribuidores en estas ciudades; el segundo componente representa el flete aplicado por los distribuidores por el costo de llevar el producto desde terminales hasta el municipio analizado. Es de notar que en lo que se refiere a la tarifa por el servicio prestado, los distribuidores aplican la tarifa máxima resultante de las fórmulas tarifarias establecidas por la CREG, es decir el precio vigente en los terminales de entrega del producto.

Las tarifas de gas natural también tienen dos componentes: el primero representa la tarifa resultante de la aplicación de las fórmulas tarifarias contenidas en la Resolución CREG-057 de 1996, para cada estrato de acuerdo con el subsidio que le corresponda. El segundo componente representa el costo de la conexión e instalación, que es financiado por las empresas distribuidoras de gas natural (\$370.000 regulados, financiados a tres años a una tasa promedio del 30% anual).

4.4.5.1 Observaciones y Conclusiones

El precio regulado de GLP es mayor que el precio regulado de gas natural para usuarios en todos los estratos. Los costos asociados a la conexión e instalación al servicio de gas natural, y su financiación, no lo hace competitivo para usuarios de GLP.

Un usuario conectado a gas natural que haya amortizado este costo no se cambiará a GLP por su propia iniciativa. Los usuarios de GLP, especialmente en mercados maduros de gas natural en que los planes de ampliación de cobertura están ejecutados en un amplio porcentaje, son usuarios cautivos y es posible por lo tanto mantenerlos así hasta que el precio del GLP, alcance el valor de la electricidad o del gas natural incluyendo el costo de la conexión. Lo que en la práctica significa que los precios de GLP se podrían incrementar hasta aproximadamente en un 200%. Sin embargo, esta situación no se ha presentado, con alguna pequeña excepción en Cartagena.

Por lo tanto se considera conveniente mantener la misma lista de localidades desreguladas.

4.4.6 Propuesta Metodológica para remunerar la Actividad de Distribución en el nuevo período tarifario

La propuesta metodológica que se presenta para remunerar la actividad de distribución en el nuevo período tarifario, retoma tres aspectos fundamentales esbozados en el análisis hasta ahora realizado:

- Independizar la señal de precio de envasado de la de entrega y traslado del producto al usuario final

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

- Mantener regulada, tanto la actividad de traslado y entrega del producto, como la actividad de envasado
- Establecer mecanismos que permitan un control sobre el establecimiento de los costos de transporte desde terminales hasta los municipios (fletes)
- Separar la actividad de Manejo y atención de clientela (Comercializador), la cual podrá ser realizada por el agente que realice la actividad de envasado o por quien desarrolle la actividad de Traslado y Entrega del producto al usuario final

4.4.6.1 Propuesta para remunerar la actividad de planta de envasado

La actividad de envasado se remunerará a través de un Margen de Envasado que se establecerá como precio techo o "price cap", aplicable al mercado relevante en el cual opera la planta envasadora¹⁷. Este margen reconocerá los costos de inversión y de capital requeridos para desarrollar la actividad, así como los costos asociados de administración, operación y mantenimiento. Dadas las importantes economías de escala presentes en esta actividad, el margen específico definido para ese mercado llevará consigo la señal de tamaño de planta que se considera apta para atender ese mercado de forma eficiente.

Dadas las características de la actividad de envasado, se considera adecuado aplicar la metodología de costo medio para remunerar las inversiones. Sin embargo, existen varias alternativas metodológicas cuando se trata de aplicar el costo medio, como son el histórico, o el de corto, mediano o largo plazo, cuya conveniencia se evalúa de acuerdo con el grado de desarrollo de la industria

El costo medio de corto plazo remunera la inversión necesaria para atender la demanda existente. Esta metodología se considera apropiada para mercados maduros, como es el caso del GLP, en los que la incertidumbre, sobre la expansión y el crecimiento asociado de la demanda, puede ser minimizada, pues el objetivo principal es remunerar adecuadamente la infraestructura necesaria para continuar atendiendo la demanda actual. El supuesto básico que soporta esta metodología es que el costo medio así establecido es suficiente para cubrir los costos marginales de la expansión que se requiera.

La estimación de costos medios se basará en la estimación de precios de eficiencia "efficiency prices". Mediante este procedimiento se establecen los costos que demandaría la construcción, operación, administración y mantenimiento de una planta eficiente, desde el punto de vista técnico y económico, concebida a partir de los datos históricos de las empresas presentes en la industria de GLP colombiana, validados y/o complementados a partir de modelos de ingeniería que están basados en reglas comúnmente aceptadas, y

¹⁷ Asociado cada mercado relevante a un terminal eficiente de almacenamiento mayorista y conformado por el conjunto de municipios que por eficiencia de costos de transporte y fletes es económicamente adecuado que sea servido desde ese terminal. Ver numeral 4.3 sobre análisis de la actividad de Comercialización Mayorista.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

costeada a precios de reposición a nuevo. La adopción del criterio de precios de reposición a nuevo busca involucrar los incentivos necesarios para garantizar un adecuada calidad en la prestación del servicio como consecuencia del buen estado general de los activos empleados para el efecto; de forma consecuente los gastos de AO&M deben reflejar esta condición. Puesto que la metodología de remuneración involucra la condición de corto plazo, no se requiere utilizar supuestos sobre la evolución futura del mercado pues se contemplará la situación actual.

Como se identificó en los estudios de Fase I y de Revisión del Margen de Distribución, los costos de operación de un planta de envasado dependen principalmente de la capacidad instalada de envasado y la capacidad de almacenamiento necesaria para soportarla. Dada la diversidad de tamaños de empresas envasadoras que operan actualmente en el país, se requiere desarrollar un modelo que permita identificar una función de costos que simule los costos totales para diferentes tamaños de planta, requerimientos de almacenamiento y niveles de venta. Este modelo estimará una recuperación anual de las inversiones necesarias para la operación de la planta, sobre el período de vida útil de cada activo en particular, con una rentabilidad tal que considere los riesgos asociados a esta actividad, y sus correspondientes gastos anuales AOM.

La estimación de costos eficientes de AOM aplicando métodos de ingeniería obedece a que existen prácticas comunes y estandarizadas para la realización de estas actividades. Sin embargo, dependiendo de la cantidad y calidad de información disponible, se tratará de usar alguna técnica de comparación entre empresas para determinar los gastos de administración que reflejen acertadamente la eficiencia administrativa.

Como parte de las inversiones requeridas y los gastos de AOM asociados, se tendrán en cuenta las exigencias que sobre calidad del producto y del servicio exija la regulación.

La función de costos medios eficientes obtenida, representará los niveles de costo para un rango suficiente de tamaños de planta de envasado. De esta función de costos se tomará el costo que represente a la planta cuyo tamaño se considere adecuado para atender el mercado de forma eficiente.

El modelo desarrollado por la firma Econometría, tanto para el estudio de Fase I como para el estudio de Revisión del Margen de Distribución, tiene en cuenta todas las consideraciones y criterios expuestos anteriormente. Por lo tanto se considera adecuado para la estimación del Margen de Envasado para el nuevo período tarifario. La información recopilada como parte del trabajo de campo realizado para el último de los estudios mencionados, será la base sobre la cual se harán las estimaciones necesarias.

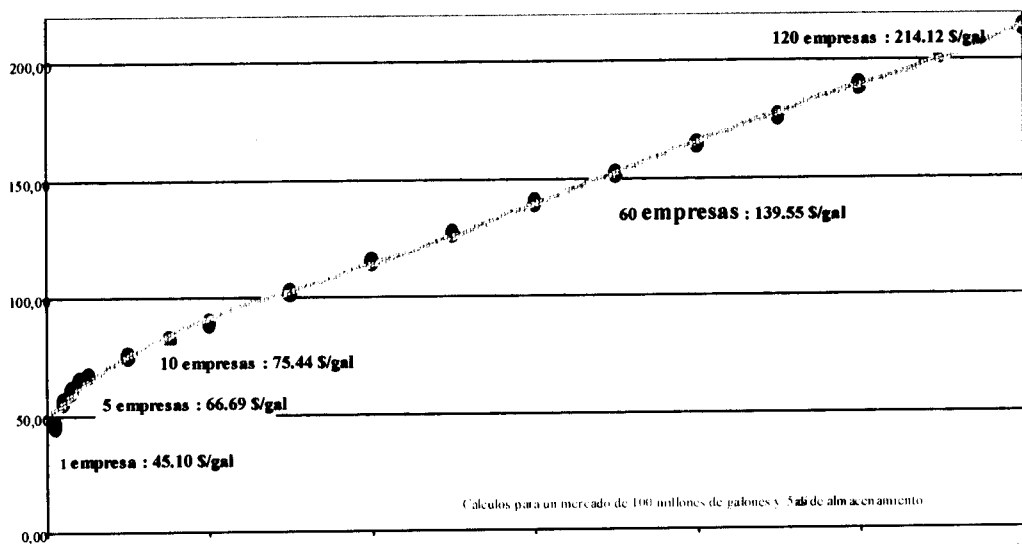
4.4.6.2 Estimación del Tamaño de Planta Eficiente

La existencia de marcadas economías de escala en la actividad de planta de envasado hace que, para atender un mercado determinado, no sea eficiente desde el punto de vista de precio al usuario final, contar con un número

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

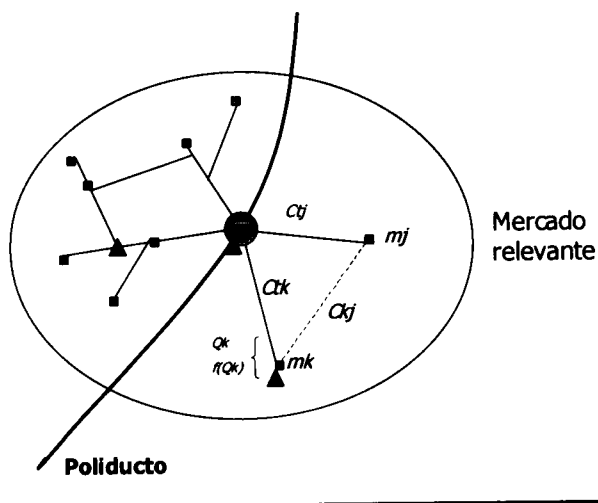
ilimitado de plantas. Por tanto, se espera que en un mercado de este estilo a medida que sea menor la cantidad de empresas, menor será el costo de operación de cada una de las empresas atendiendo ese mercado. La siguiente gráfica identifica esta situación para un mercado imaginario de 100 millones de galones anuales que requiere 5 días de almacenamiento.

COSTOS UNITARIOS SEGÚN NÚMERO DE PLANTAS



Fuente: Cálculos de Econometría S.A.

Aunque podría pensarse que la planta de envasado para atender un mercado específico al costo más eficiente, sería aquella de capacidad y nivel de ventas igual al tamaño de ese mercado, es necesario considerar otros aspectos relacionados con el hecho de que la prestación del servicio de GLP se hace en su mayoría en municipios que no se encuentran conectados físicamente al sistema nacional de poliductos y propanoductos. Por lo tanto está involucrado un componente de costo relacionado con el transporte entre terminales de entrega del producto hasta cada uno de los municipios atendidos. El tamaño de planta envasadora remunerada en la tarifa deberá ser aquella para la cual se minimice la sumatoria de las funciones de costo de abasto, el costo de flete y el costo de envasado, como se observa en la siguiente imagen.



Handwritten mark

Handwritten mark

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

A efectos de simular la anterior condición, se desarrollará un modelo de programación lineal que tendrá como insumos de información la demanda total del mercado relevante analizado, las demandas puntuales de los municipios que conforman ese mercado, la red vial nacional y departamental de que se disponga información, los costos de transporte a granel y en flete por kilómetro y la función de costos medios de envasado.

4.4.6.3 Propuesta Remuneración Actividad de Traslado y Entrega del Producto al Usuario Final

La actividad de traslado y entrega del producto a los usuarios finales se remunerará con un Margen de Distribución, que se establecerá como precio techo o "price cap" aplicable a todo el mercado del país. Este margen reconocerá los costos de inversión y de capital requeridos para desarrollar la actividad, así como los costos asociados de administración, operación y mantenimiento calculados, considerando la actividad como una actividad típica de transporte con algunas características especiales asociadas a la industria de GLP.

Para el efecto, la actividad se continuará analizando como una actividad típica de transporte para lo cual, a partir de métodos de ingeniería y la recopilación de información de las empresas que desarrollan esta actividad, se modelará la operación de un camión típico de la industria, en un mercado urbano, con el objeto de estimar el costo medio de operación en condiciones de eficiencia. Estas condiciones de operación eficiente reflejarán la densidad típica de las poblaciones atendidas a través de la introducción de parámetros al modelo que reflejen, en primera instancia, la composición típica del parque automotor utilizado para desarrollar esta actividad y, en segunda instancia, el factor de utilización de ese camión. La estimación de estos costos medios considerará una recuperación anual de las inversiones en el parque automotor sobre su periodo de vida útil, con una rentabilidad tal que considere los riesgos asociados, y sus correspondientes gastos anuales AOM. La estimación de costos eficientes de AOM, aplicando métodos de ingeniería obedece a la existencia de prácticas comunes y estandarizadas técnicamente para la realización de estas actividades. Sin embargo, dependiendo de la cantidad y calidad de información disponible, se tratará de usar alguna técnica de comparación entre empresas para determinar los gastos de administración que reflejen acertadamente la eficiencia administrativa.

Como parte de las inversiones requeridas y los gastos de AOM asociados, se tendrán en cuenta las exigencias sobre calidad del producto y del servicio que exija la regulación.

4.4.6.4 Mecanismo para el control en la aplicación de fletes

Las decisiones eficientes de consumo de un producto o un servicio con respecto a sus sustitutos dependen en gran medida de la información que sobre el particular tengan disponible los consumidores. Es además una forma de garantizar un control, por parte del consumidor, de la posible posición dominante del prestador del servicio. Considerando la evidencia encontrada con respecto al inadecuado manejo que los distribuidores han dado a los fletes

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

a cada municipio, se considera necesario establecer una señal regulatoria clara para que el usuario sólo pague en la tarifa los costos eficientes de prestación del servicio.

Esta señal de precio debe también convertirse en una herramienta para que los distribuidores estimen adecuadamente el costo en que incurren. El precio máximo en terminal fijado por la regulación garantiza esta condición al menos hasta ese punto de la cadena de prestación del servicio, pero perdiendo el control de precio al final de la cadena donde se recibe el servicio.

Hasta 1997, este flete se reguló indicando el precio máximo aplicable a usuarios finales en las ciudades principales en las cuales no existía terminal. Para los demás municipios, se indicaba el costo a aplicar por km / cilindro para diferentes tipos de carretera. Los Comités Municipales de Precios (Resolución No. 0492 de 1986 del Ministerio de Minas y Energía), haciendo uso de las señales indicadas, participaban de manera directa en la fijación de la tarifa final aplicable a su correspondiente municipio.

Recientemente el Ministerio de Transporte desarrolló una metodología detallada para estimar el costo medio de transportar carga en las diferentes carreteras nacionales, departamentales y municipales del país. Haciendo uso de esta metodología, a partir de una detallada caracterización del transporte de GLP tanto en cilindros como a granel, se estimarán estos costos y se involucrarán directamente en la regulación.

La CREG establecerá estas señales de precio como parte de la Resolución que fije las fórmulas tarifarias aplicables al período 2003-2008, para lo cual se propone utilizar la metodología mencionada.

5. CRITERIOS METODOLÓGICOS GENERALES PROPUESTOS

5.1 REGULACIÓN POR PRICE CAPS (IPC - X)

TRANSPORTE ALMACENAMIENTO ENVASADO DISTRIBUCIÓN MANEJO Y ATENCIÓN CLIENTELA	} Variación IPC último año - X
---	--------------------------------

Para el próximo período tarifario, se propone continuar con la regulación mediante precio máximo (IPC - X), para las actividades de transporte, almacenamiento, envasado, distribución y comercialización de GLP. Esta metodología de regulación, permite incentivar la eficiencia productiva de las empresas y es adoptada en muchos esquemas regulatorios modernos. Según esta metodología, los agentes pueden incrementar sus precios en la proporción en la que aumentan sus índices de costos menos el incremento de la productividad.

al

778

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

El factor de productividad X se estimará para el sector, de acuerdo con los resultados del estudio que sobre el particular, está adelantado la Universidad EAFIT para la CREG.

5.2 TASAS DE RENTABILIDAD PARA EL INVERSIONISTA, METODOLOGÍA WACC

Se propone emplear la metodología WACC (Costo Promedio Ponderado de Capital) para remunerar las actividades involucradas en la prestación del servicio público domiciliario de GLP, involucrando la información relativa a la industria nacional. En la página WEB de la Comisión puede consultarse el documento que presenta el desarrollo metodológico general que ha desarrollado la CREG, para su estimación.

5.3 TRATAMIENTO DE IMPUESTOS

De acuerdo con el esquema de prestación del servicio introducido en la Ley 142 de 1994, las empresas asumen los riesgos propios a los que están expuestos por su actividad, entre los cuales se cuenta el riesgo tributario.

Para el período tarifario 2003 – 2008, se propone reconocer como parte de la tarifa, los impuestos vigentes en el momento de realizar los cálculos de los márgenes, comenzando el período tarifario y será el agente quien asuma los riesgos por los cambios en las condiciones tributarias, los cuales pueden afectar a las empresas positiva o negativamente y, por tanto, no darán lugar a la revisión de los componentes de la tarifa.

5.4 CALIDAD DEL SERVICIO Y DEL PRODUCTO

Los niveles de calidad del producto y del servicio, así como los indicadores y referentes asociados, serán definidos por la Comisión e incluidos en el próximo régimen tarifario. Los parámetros que se determinen como resultado de los estudios que actualmente desarrolla la Comisión, serán puestos a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados oportunamente y serán tema de discusión con la industria en general antes de adoptar una decisión regulatoria definitiva.

Como parte de la tarifa asociada a cada una de las actividades de la cadena de prestación del servicio, se reconocerán las Inversiones y los Gastos de Administración, Operación y Mantenimiento, requeridos para cumplir con los requisitos que en materia de calidad del servicio y del producto imponga la regulación.

5.5 FÓRMULA TARIFARIA PROPUESTA

Luego de los análisis de cada uno de los componentes de la fórmula tarifaria vigente y de analizar su evolución durante el período vigente, se propone la siguiente fórmula tarifaria para aplicar al usuario final de GLP.

al

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Para cada terminal, en el mes m del año tarifario t estará representada por:

$$M_m = P_m + T_t + S_t + E_t + D_t + Co_t$$

P_m = Precio del producto en el mes m , que incluye un cargo por confiabilidad en el suministro C_t

T_t = Cargo por Transporte en el año t , que incluye un cargo por restricciones de transporte R_t

S_t = Margen de Seguridad en el año t

E_t = Margen de Envasado en el año t

D_t = Margen por distribución (Traslado y Entrega) en el año t , que incluye un Flete máximo permitido desde terminal hasta municipio

Co_t = Margen de comercialización para el año t

5.6 PROPUESTA PRELIMINAR DE MODIFICACIÓN DEL MARCO REGULATORIO VIGENTE

Acorde con las propuestas presentadas para el marco tarifario aplicable al período 2003-2008, se requerirán algunos ajustes al Marco Regulatorio general para la prestación del servicio de GLP.

A continuación se presenta gráficamente una propuesta que servirá para definir el modelo operativo de la industria que se desarrollará de manera detallada en otro documento que se pondrá a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados oportunamente y que será objeto de discusión con la industria.

Sin embargo, de manera general se esbozan las principales características del modelo operativo que tendrá la industria, acorde con el marco tarifario propuesto en el presente documento.

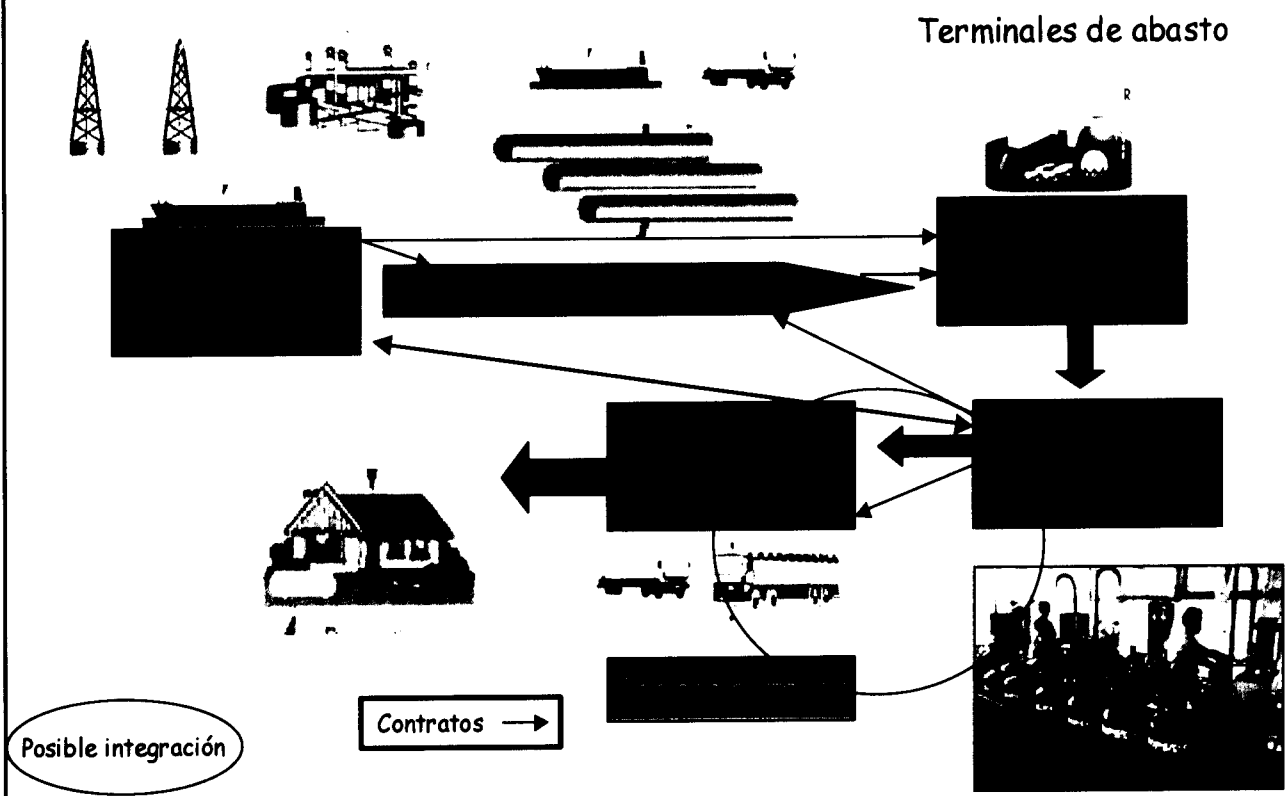
Como se observa en la gráfica siguiente se proponen actividades independientes a lo largo de toda la cadena de prestación del servicio. En primer lugar, un agente Gran Comercializador que será la empresa de servicios públicos, salvo la excepción prevista en el Artículo 15.2 de la Ley 142 de 1994, que produce o importa GLP para el suministro al por mayor a agentes Envasadores. Este agente, celebrará contratos de suministro del producto con el Envasador y tendrá un Cargo por confiabilidad para garantizar el suministro oportuno y continuo del producto al mercado, el cual será cuantificado en días de almacenamiento.

al

AM

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

MODELO OPERATIVO PROPUESTO



El Transporte y el Almacenamiento, son actividades complementarias al servicio público domiciliario de GLP y por lo tanto son prestados por una empresa de servicios públicos. El transporte será realizado a través de poliductos, propanoductos, vehículos tanque y en planchones. Este podrá ser contratado por los Grandes Comercializadores ó Envasadores, según los requerimientos a que haya lugar, como parte de las condiciones de entrega establecidas en los contratos celebrados entre éstos dos últimos. La remuneración al agente Transportador, contemplará un cargo por restricciones de transporte, en función de la operación de la infraestructura de transporte utilizada, que será cuantificada en días de almacenamiento.

Por lo tanto, la figura de Comercializador Mayorista será a partir del nuevo marco la de un agente almacenador que es contratado por otros agentes para suplir las posibles restricciones del sistema de transporte y los riesgos asociados al suministro de GLP.

Finalmente, la actividad que en el actual marco tarifario y regulatorio se denomina Distribución, será separada en tres actividades a saber: Envasado, Traslado y Entrega del producto al usuario final y Manejo y Atención de Clientela.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Las actividades de Envasado y de Manejo y Atención de Clientela podrán ser realizadas por un mismo agente, que para el efecto de entregar el producto a sus clientes deberá firmar contratos con los agentes que realicen la actividad de Traslado y Entrega del producto al usuario final. No obstante, la actividad de Manejo y Atención de Clientela podrá ser realizada directamente por el Agente que realiza la actividad de Traslado y Entrega del producto al usuario final.

Toda relación bilateral entre los agentes, deberá ampararse mediante la celebración de contratos escritos entre los agentes, en los que se establezcan claramente las responsabilidades de cada uno y que garanticen la prestación de forma continua, segura y eficiente. La contratación tanto del suministro del producto, como del transporte, almacenamiento, envasado y traslado y entrega, deberá realizarse mediante procedimientos que garanticen la transparencia y libre concurrencia de los agentes.

Las características generales de los contratos, así como el detalle de las responsabilidades de cada uno de los agentes de la cadena, se describirán en detalle, en el Marco Regulatorio aplicable a la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

6 BIBLIOGRAFÍA

Betancourt F. (2001), "Tarifas de Transporte de derivados de Petróleo", Informe No. 2. Ministerio de Minas y Energía, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, D.C., Enero de 2001.

Brito, Dagobert; Laney Littlejohn, Willian y Rosellon, Juan. (1998), "*Pricing Liquid Petroleum Gas in Mexico*", April 1998.

Coad Len (2002), "*Regulation of LPG Consumption in Rural Areas*", Estudio realizado para la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, 2002.

-----, (2002), "*Wholesale LPG Report*", Estudio realizado para la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, 2002.

-----, (2002), "*LPG Transportation Report*", Estudio realizado para la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, 2002.

Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, (2002), "Gases Licuados del Petróleo GLP: Revisión del Margen de Distribución", Documento CREG – 056 de Julio de 2002.

-----, (2002), "Costo de Capital: Metodología de Cálculo para la distribución de Energía Eléctrica y Gas Combustible por redes", Documento para discusión, Marzo de 2002.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

-----, (2000), Resolución CREG - 001 de 2000, por la cual se establecen los criterios generales para determinar la remuneración del servicio de transporte de gas natural y el esquema general de cargos del Sistema Nacional de Transporte.

-----, (1999), Resolución CREG - 071 de 1999, por la cual se establece el Reglamento Único de Transporte de Gas Natural.

Comisión Nacional de Energía (2002), "Informe de precios de paridad. Fondo de estabilización de precios del petróleo", Septiembre 2002.

Comisión Nacional del Sistema Eléctrico - CNSE. (1998), Competencia practicable y regulación, Febrero de 1998.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE (2002), www.dane.gov.co

Departamento Nacional de Planeación - DNP (2002), Documento CONPES 3190, Bogotá, D.C., Julio de 2002.

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN, Estatuto Tributario.

----- (2001), Decreto 2800 de 2001, Estatuto Aduanero.

Econometría S.A. y Divisa Ingenieros (2002), "Asesoría para desarrollar los estándares de calidad del producto y del servicio en las actividades de la cadena de los Gases Licuados del Petróleo - GLP", Estudio realizado para la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, 2002.

Econometría S.A. (2001), Asesoría para la revisión del cargo de distribución del sector de Gases Licuados del Petróleo GLP, 2001.

----- (1998), Estudio Evaluativo del Sector de Gases Licuados del Petróleo - GLP: Fase I, 1998.

Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL, Estadísticas de ventas, almacenamiento y envasado de GLP (Históricos Comercialización) 1996 - 2001.

Fiduciaria Popular, Información Histórica sobre ventas de distribuidores.

Green, Richard y Rodriguez Pardina, Martin, (1999), "Resetting Price Controls for Privatized Utilities", Economic Development Institute of the World Bank, Washington D.C., 1999.

Ministerio de Comercio Exterior de Colombia, Base de Datos de Comercio Exterior - BACEX, www.mincomex.gov.co/bacex.asp

Ministerio de Minas y Energía, Resolución MME 3-2813 de 1991 y Resolución MME 3-2501 de 1993.

el

172

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Ministerio de Transporte, (2002), Resoluciones 000888 de 2001 y 002500 de febrero de 2002.

-----, (2001), Actualización costos de transporte de carga año 2001, Diciembre de 2001

-----, (2001), Resolución 003666 de mayo de 2001.

-----, (2000), Estructura de costos de operación vehicular para transporte de carga, Febrero de 2000.

New York Mercantile Exchange - NYMEX, (2002), Departamento de Estadísticas, Reportes Diarios Históricos Transacciones de Futuros de Propano con entrega en Texas, Mont Belvieu, enero 1998 - julio 2002.

Petróleos del Perú - PETROPERÚ, <http://www.petroperu.com/>

Pipeline Engineering and Main Consulting. (2000), "Estudio Marco Regulatorio para el Sector de GLP", Estudio realizado para la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, Marzo de 2001.

Purvin & Gertz (2002), "*Colombian LPG Price - Quality Study*", Estudio realizado para la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, 2002.

Secretaría Técnica de la Comisión de Libre Competencia (1999), "Situación y perspectivas de la competencia en el mercado de combustibles", Lima Perú, Abril de 1999.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, SIVICO - Sistema de Información para vigilancia y control,, años 2000 y 2001.

-----, (2000), Revista Supercifras en Mts³ GLP - No. 4.

Unidad de Planeación Minero Energética UPME (2002), La Cadena del Gas Licuado del Petróleo en Colombia, Bogotá, Junio de 2002.

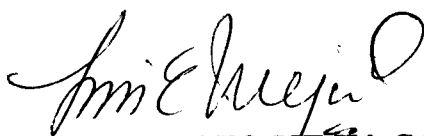
Unión Temporal Afanador - Betancourt (2002), "Programa de reposición con cambio de tamaño de cilindros: Asesoría para el diagnóstico de las implicaciones en los procesos productivos de cilindros y diagnóstico del estado general del parque en circulación", Estudio realizado para la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, 2002.

Universidad EAFIT (2002), "La Determinación del Factor X en la fórmula tarifaria", Estudio realizado para la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG, 2002.

Uribe E. y Dussan M. (2000), "Asesoría Gas Natural y Combustibles Líquidos", Informe No. 3: Regulación del Transporte por Poliductos de Combustibles Derivados de Petróleo". Estudio realizado para el Ministerio de Minas y Energía, Bogotá, D.C., Enero de 2000.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

World Bank, (2001), "First World Bank Workshop on the Petroleum Products Sector in Sub-Saharan Africa", Report 245/01. ESMAP, Washington, D.C., September 2001.



LUIS ERNESTO MEJÍA CASTRO
Ministro de Minas y Energía
Presidente



JAIME ALBERTO BLANDÓN DÍAZ
Director Ejecutivo



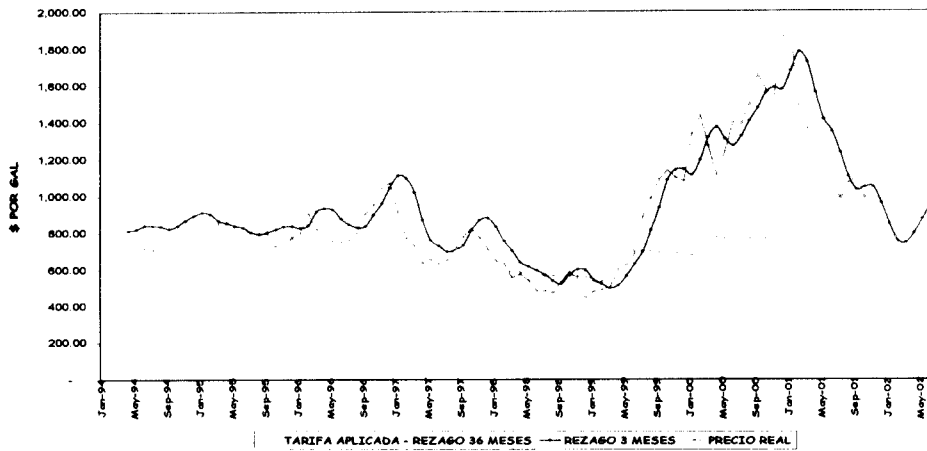
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

ANEXO 1

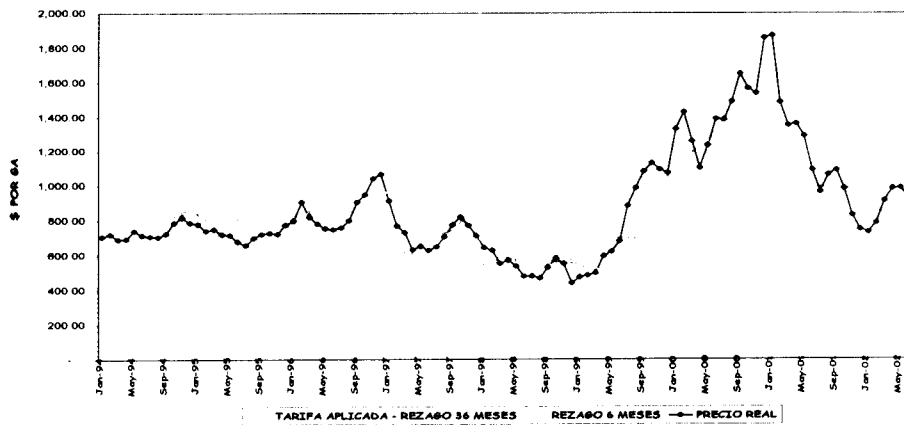
INGRESO POR PRODUCTO DEL GRAN COMERCIALIZADOR

EVOLUCIÓN TARIFA APLICADA VS. PRECIO REAL DE GLP EN EL MERCADO NACIONAL

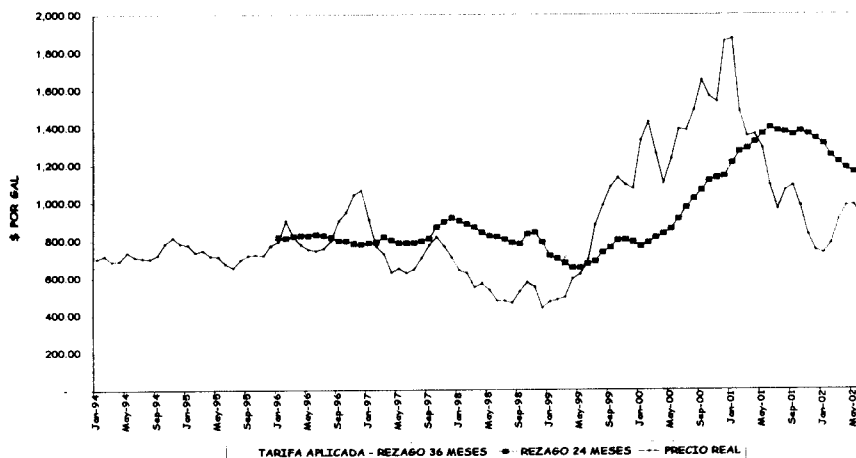
**EVOLUCIÓN INGRESO POR PRODUCTO
TARIFA APLICADA VS. PROMEDIO MÓVIL 3 MESES
PESOS CONSTANTES DE ENERO DE 2002**



**EVOLUCIÓN INGRESO POR PRODUCTO
TARIFA APLICADA VS. PROMEDIO MÓVIL 6 MESES
PESOS CONSTANTES DE ENERO DE 2002**



**EVOLUCIÓN INGRESO POR PRODUCTO
TARIFA APLICADA VS. PROMEDIO MÓVIL 24 MESES
PESOS CONSTANTES DE ENERO DE 2002**



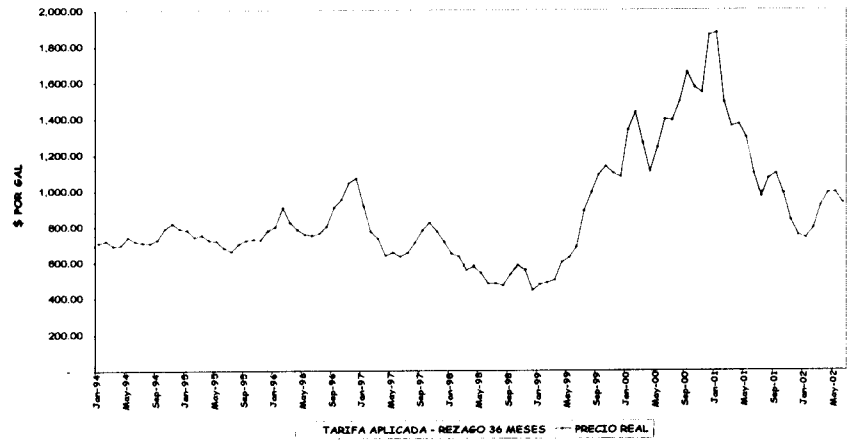
Handwritten mark

Handwritten mark

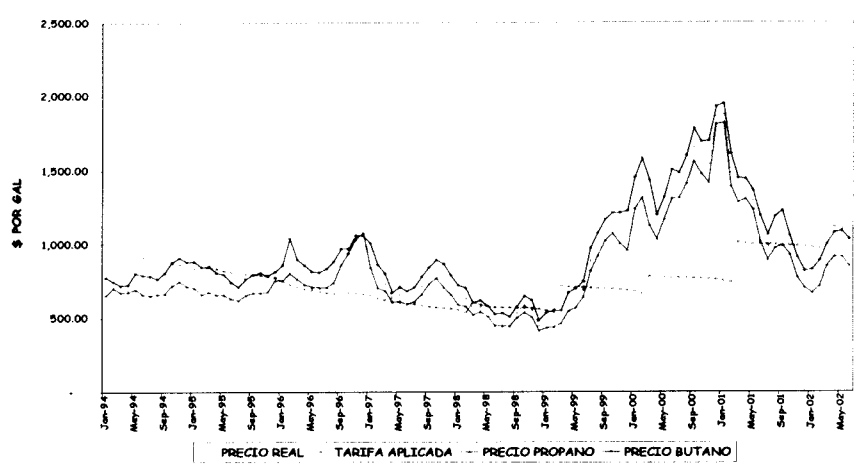
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

PRECIOS HISTÓRICOS Y PROYECTADOS DEL BUTANO Y EL PROPANO EN EL MERCADO INTERNACIONAL

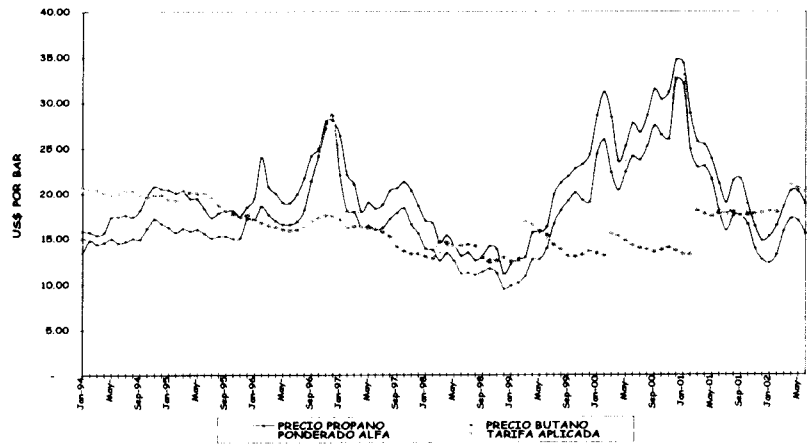
**EVOLUCIÓN INGRESO POR PRODUCTO
TARIFA APLICADA VS. PRECIO PONDERADO REAL
PESOS CONSTANTES DE ENERO DE 2002**



**EVOLUCIÓN INGRESO POR PRODUCTO G
PRECIOS HISTÓRICOS PROPANO Y BUTANO VS. TARIFA APLICADA
PESOS CONSTANTES DE ENERO DE 2002**



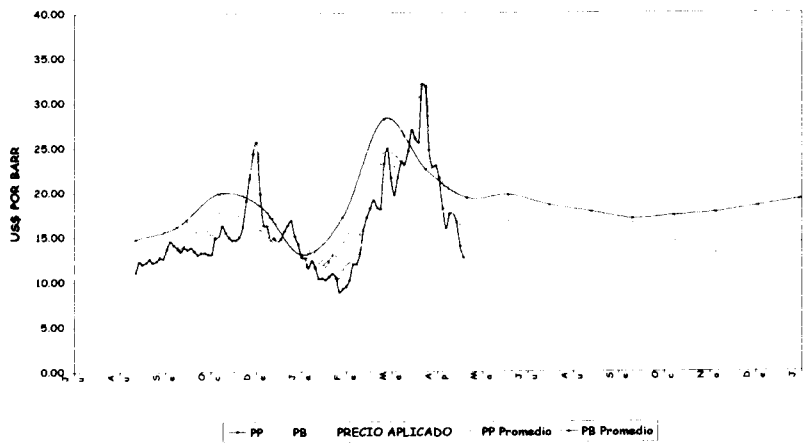
**PRECIOS HISTÓRICOS BUTANO Y PROPANO
VS. TARIFA APLICADA
DÓLARES CONSTANTES DE ENERO DE 2002**



Handwritten mark

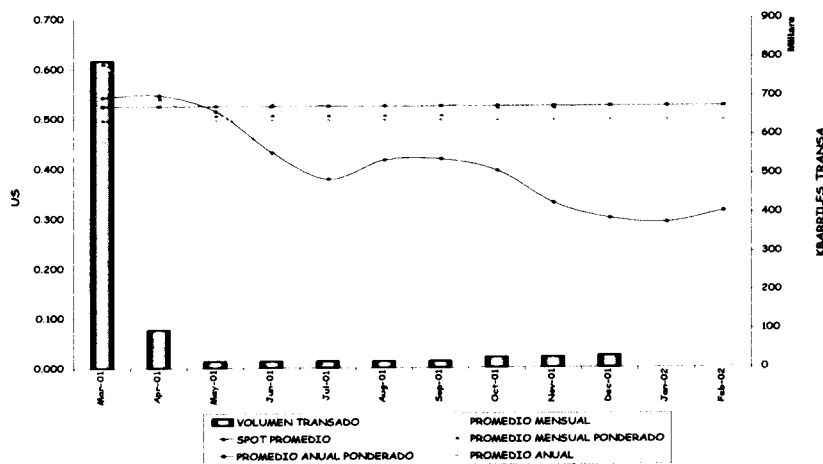
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

**PRECIOS BUTANO, PROPANO Y PRECIO APLICADO
HISTÓRICOS Y PROYECTADOS
DÓLARES CORRIENTES**

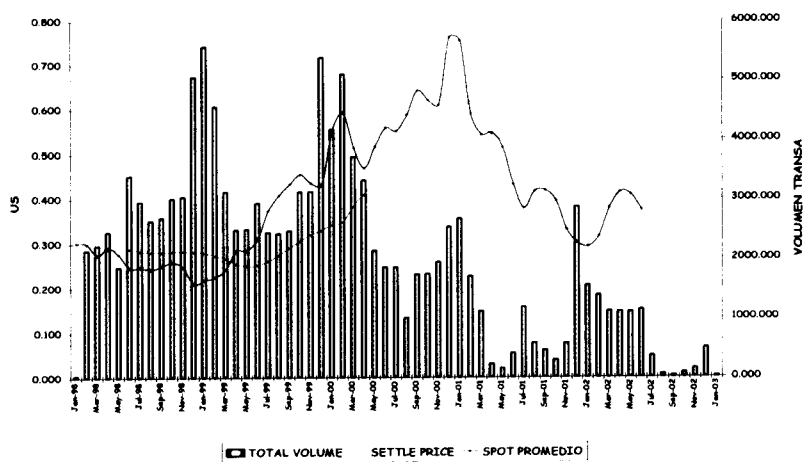


**PRECIOS CONTRATOS DE FUTUROS
Vs. PRECIO SPOT DE PROPANO**

**PRECIOS PROPANO
FUTUROS Y SPOT PROMEDIO Y VOLÚMENES TRANSADOS**



**PRECIO PROPANO
FUTUROS Y SPOT PROMEDIO**

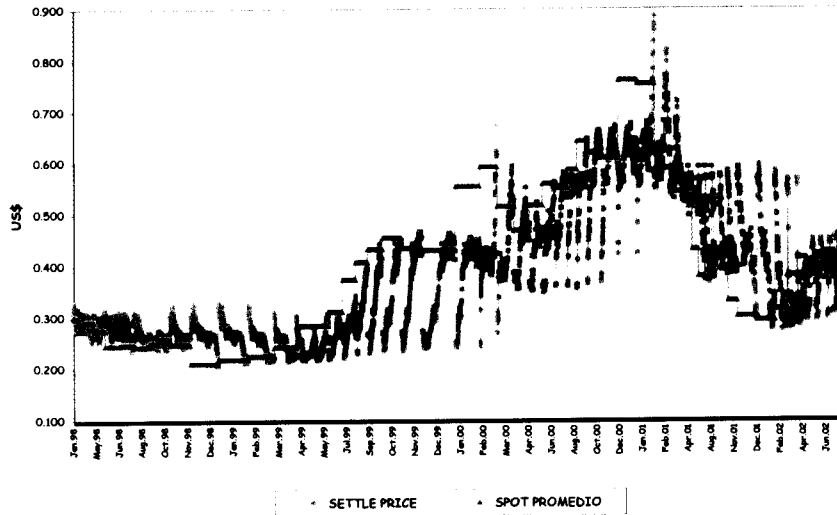


[Handwritten signature]

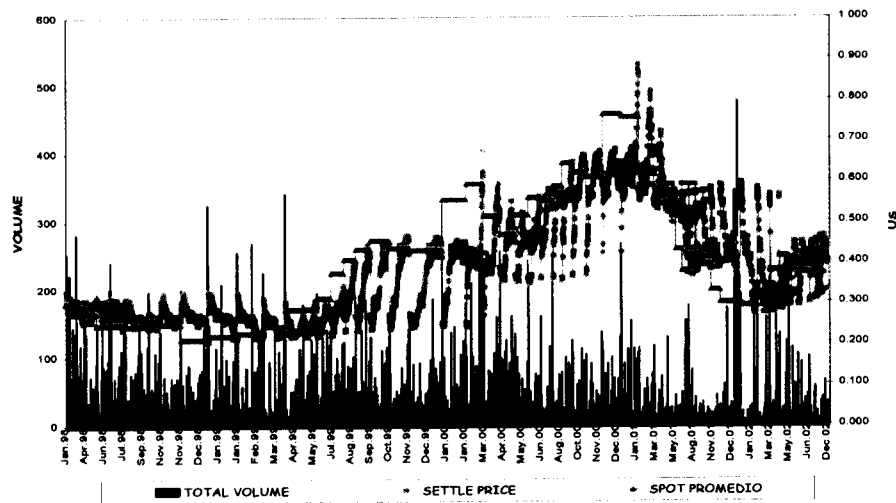
[Handwritten initials]

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

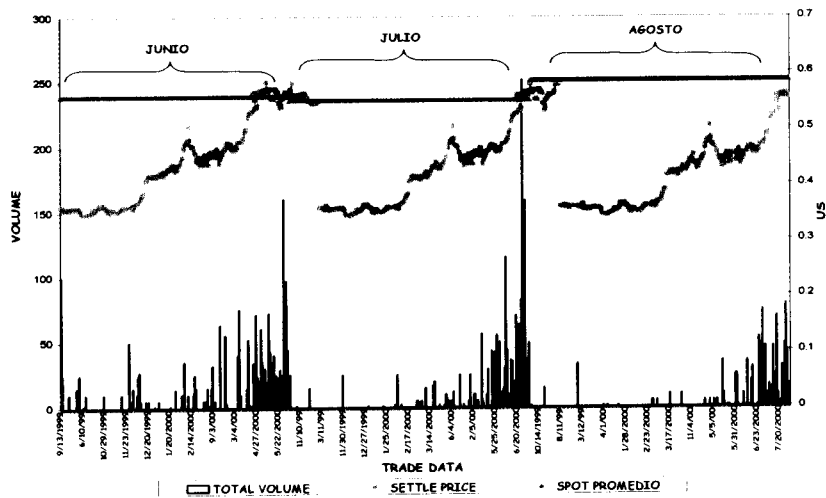
PRECIO FUTUROS VS. PRECIO SPOT
PROPANO
1998-2002



PRECIO FUTUROS, SPOT Y CANTIDADES TRANSADAS DE PROPANO
1998-2002



PRECIO FUTUROS, SPOT Y CANTIDADES TRANSADAS DE PROPANO
JUNIO - AGOSTO 2000



Handwritten mark

Handwritten mark

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

ANEXO 2

MODELO DE COSTOS DE PLANTA¹

A continuación se presentan apartes del documento que contiene la metodología desarrollada por la firma Econometría Consultores como parte del estudio citado en el pie de página

El modelo de planta de envasado de GLP permite obtener los costos de tres actividades: almacenamiento, envasado de cilindros y atención y manejo de clientela. El costo de abastecimiento de GLP se obtiene de manera independiente, a través de obtener el costo por galón-kilómetro.

El modelo de planta de envasado de GLP tiene dos niveles. Uno que se puede llamar básico, cuya estructura es detallada y en muchos casos requiere el uso de métodos de ingeniería, en el sentido que se parte del costeo individual de todos los recursos necesarios en la planta. Este nivel resulta dispendioso de utilizar y tiene muchos parámetros que demandan la utilización de gran cantidad de información, lo que lo hace impráctico para una revisión frecuente. De otra parte los resultados de costos unitarios de un modelo de este tipo, especialmente para plantas de volúmenes pequeños, no son monótonicamente decrecientes con el volumen, sino que se presentan decrecimientos en algunos rangos y saltos que indican la necesidad de aumentos discretos de equipos o personal.

Para subsanar esto, en el segundo nivel se busca llegar a un modelo sencillo a través de estimar funciones estadísticas que satisfagan los resultados del primer nivel para varios valores del volumen de ventas y los requerimientos de almacenamiento. Puesto que hay una gama amplia de funciones que pueden captar los efectos de economías de escala, en este segundo nivel se trata de ensayar funciones logarítmicas y polinomios sencillos con inclusión de términos de interacción entre variables.

Capacidades de almacenamiento y envasado

Sean:

- D Número de días de las ventas requeridos como almacenamiento en la planta de envasado.
DA Días disponibles para vender el producto al año.
V Demanda anual de GLP de una planta de envasado.
QA Capacidad de almacenamiento requerida por la planta de envasado.

Entonces,

$$QA = V * D / DA$$

En el modelo detallado QA se aproxima a la opción comercial de tamaño de tanques mas cercana que la contenga.

¹ Econometría S.A., Asesoría para la Revisión del Margen de Distribución del Servicio de Gas Licuado del Petróleo (GLP), 2002.

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

La capacidad de envasado de cilindros, QE, dada en galones a envasar por minuto (gpm), depende del volumen de GLP que se vende en cilindros en un año, VE, del factor de diseño, f, que tenga en cuenta situaciones de demanda pico y del tiempo, m, disponible para producir (en minutos). Así:

$$QE = VE * f / m$$

Costos por galón

Costos de inversión

En los formularios para las distribuidoras, se incluyeron preguntas sobre los terrenos, construcciones, equipos y demás instalaciones de las plantas. Para establecer el costo se solicitaron tres fuentes de información: el valor de reposición de los activos, el valor en libros y el valor y fecha de la última adquisición o expansión realizada. Para llegar a los costos unitarios se solicitó la capacidad instalada de cada tipo de activo, total, propia, arrendada y la de la última adquisición o expansión.

Para cada tipo de activo se analiza el costo en función de la capacidad para determinar si existen economías de escala, por medios descriptivos y, en los casos que el número y calidad de las observaciones lo permitan, estimando la función respectiva con un modelo que capte el decrecimiento de la pendiente de la curva. En otros casos simplemente se obtiene el costo unitario promedio. Cuando no existe información de campo adecuada, se procede por métodos de ingeniería y cotizaciones. En este análisis, si da a lugar, se tienen en cuenta tipificaciones de las empresas por tamaños.

El mayor costo en la actividad de almacenamiento está dado por la inversión en tanques, cuya capacidad total, además, es la que da la dimensión o tamaño de la planta. Los otros elementos requeridos como tubería, medidores, sistemas contraincendio, etc., guardan de alguna manera una relación de proporcionalidad directa con la capacidad instalada de tanques. Esta proporcionalidad también es analizada en términos de la razón de capacidad de cada activo a capacidad en tanques. Por ejemplo: metros de tubería por galón instalado en tanques, metros cúbicos de reserva de agua para contraincendio por galón de almacenamiento, etc.

De igual manera se hace sobre la capacidad de envasado de cilindros. Por ejemplo: la capacidad en galones por minuto (gpm) de un punto de envasado define el número requerido de estos puntos, hay un número de básculas por punto de envasado que puede ser mayor que uno para tener en cuenta una capacidad de respaldo, los metros cuadrados de plataforma por punto de envasado pueden estimarse como un promedio, etc.

A continuación se presenta la notación matemática del modelo en cuanto a costos de inversión.

Q1

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

- Q_k Capacidad del tipo de activo k.
- $f_k\{Q_k\}$ Función de la capacidad del tipo de activo k que devuelve el valor de la inversión para su instalación. Si no hay economías de escala es simplemente el producto del costo unitario por la cantidad de capacidad.
- $g_k\{Q_1, \dots, Q_p\}$ Función de la capacidad de uno o mas activos de referencia, Q_1, \dots, Q_p , que da la cantidad del tipo de activo k, Q_k , que se requiere en una planta con las capacidades dadas de los primeros.
- ρ Proporción del costo de inversión en otros activos sobre el costo total de inversión en los activos $k = 1, 2, \dots$, analizados en forma particular.
- $p\{u, i\}$ Función que devuelve el factor de costo anual equivalente de un valor presente en un periodo o vida útil u y a una tasa de descuento i, también conocido como factor de recuperación del capital.
- u_k Vida útil del tipo de activo k.
- i Tasa de descuento real que reconoce la rentabilidad que debe obtener el accionista sobre la inversión en estos activos.

Entonces, el costo de inversión en el tipo de activo k es

$$CK_k = p\{u_k, i\} * f_k\{Q_k\}$$

y el costo unitario de inversión

$$CK_g = \sum_k CK_k * (1 + \rho) / V$$

Costo de mantenimiento

En los formularios de recolección de información a las empresas se incluyeron preguntas sobre la periodicidad de mantenimiento preventivo y el costo y fecha del último mantenimiento realizado con terceros de cada tipo de activo. Además en la parte de gastos se incluyó el gasto anual en mantenimiento preventivo y correctivo para activos operativos, vehículos y activos administrativos en forma agrupada. Del análisis de esta información se obtiene la proporción, pm_j , del costo anual equivalente de la inversión en el conjunto de activos, A_j , que se va como gasto anual en mantenimiento. Se establecen tres grupos de activos – de mantenimiento intenso, medio y bajo – debido a que es muy difícil obtener la proporción del costo de inversión para cada tipo de activo.

Así, el costo de mantenimiento anual de cada grupo de activos j es

$$CM_j = \sum_{k \in A_j} CK_k * pm_j$$

y el costo unitario de mantenimiento

el

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

$$CM_g = \sum_j CM_j / V$$

Costos de personal

Con la información del trabajo de campo se analizan las estructuras de cargos de la nómina de personal por tamaños de las empresas para encontrar los puntos donde estas crecen en número de empleados. El costo de personal es una función que crece por escalones. Debido a que el número de personas requeridas en este tipo de plantas no es grande, en el costo de personal se presentan economías importantes de escala.

Los costos por persona de cada cargo se analizan con la información obtenida de salarios, factores salariales y factores prestacionales en el trabajo de campo.

Sean:

$r\{V\}$ Rango de tamaño en que cae una planta que vende V galones de GLP al año.

$n_{g,r\{V\}}$ Número de personas de cargo g en una empresa de rango de tamaño $r\{V\}$.

S_g Costo anual de una persona de cargo g (incluidos salarios, prestaciones, parafiscales, y demás costos de personal).

Entonces los costos de personal por galón en una planta que vende un volumen V al año, son:

$$CP_g = \sum_g \{n_{g,r\{V\}} * S_g\} / V$$

Costo de seguros

Los seguros en el sector del GLP son de vital importancia, pues los riesgos que se asumen por la naturaleza del producto son grandes. Este aspecto está enfatizado en la exigencia de la póliza global de la industria y las pólizas individuales por planta según la Resolución 074 de 1996 de la CREG.

La póliza global por 140,000 salarios mínimos legales mensuales vigentes (SMLMV) con los volúmenes actuales de ventas de GLP tiene un costo aproximado por galón de \$1.80 que se recoge de manera centralizada a través del margen de seguridad. Para las plantas, entonces, hace parte del costo del GLP que compran.

Las pólizas individuales de 800 SMLM para almacenadoras y 600 SMLM para envasadoras se constituyen en costos fijos que, por lo tanto, son fuente de economías importantes de escala que en las plantas pequeñas redundan en costos por galón muy altos.

el

AME

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

El cálculo de los costos de seguros se basa en obtener los valores asegurados que dependen de los activos involucrados según el tipo de seguro y se los multiplica por el porcentaje establecido comercialmente como prima de cada tipo de seguro. Estos costos se asignan a las tres actividades que involucra el modelo de planta en la proporción en que participan los activos de cada una en la valoración del monto a asegurar en cada tipo de seguro.

Matemáticamente se definen:

G_s Valor asegurado de los activos en el tipo de seguro s .

P_s Porcentaje del valor asegurado que se paga como prima anual en el tipo de seguro s .

CS_g Costo total de seguros por galón.

Entonces,

$$CS_g = \sum_s G_s * P_s / V$$

Costo de impuestos, contribuciones, servicios públicos, protectores termoencogibles y otros gastos de administración

El impuesto predial se calcula como un porcentaje del valor de los terrenos. Las contribuciones que son básicamente las de la CREG, la SSPD e Industria y Comercio, se calculan como un porcentaje de la suma de todos los demás costos.

Para los servicios públicos se analiza el comportamiento del costo anual en función del volumen de GLP manejado para estimar una función sencilla que de un ajuste adecuado, ya que existe una componente fija de costo en el cobro de los servicios y puede existir también un nivel mínimo fijo de consumo en las plantas que producen economías de escala.

Los protectores termoencogibles tienen un costo por cilindro, que dividido por los galones que le caben a un cilindro de tamaño promedio permiten obtener un costo por galón que es atribuible totalmente a la actividad de envasado.

Finalmente, se asume un porcentaje de los costos para cubrir otros costos administrativos y reconocer la rentabilidad sobre el capital de trabajo, aunque este último no es muy grande debido a la forma comercial en que el mayor costo lo está asumiendo el gran comercializador.

Se resumen estos costos por galón como CR_g.

Costo total

El costo total por galón, C_g, es:

al

ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

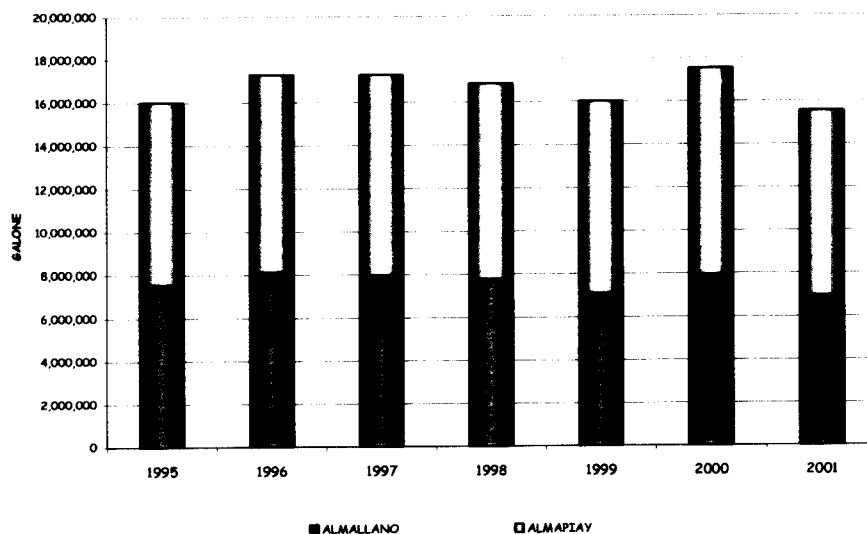
$$C_g = CK_g + CM_g + CP_g + CS_g + CR_g$$

Este costo se puede descomponer por las actividades de almacenamiento, envasado y atención de clientela por diferencias. Así, el costo de atención de clientela es igual al costo total menos el costo de simular la planta solo con el personal, oficinas, computadores, etc. necesarios únicamente para atender hasta el despacho en planta. El costo de envasado tiene unos activos propios y personal mínimo requerido que permiten aislarlo. El costo de almacenamiento es el total menos los dos costos mencionados anteriormente. Para tomar el costo de planta que se carga a la distribución a granel se suman el costo de almacenamiento y el de manejo y atención de clientela.

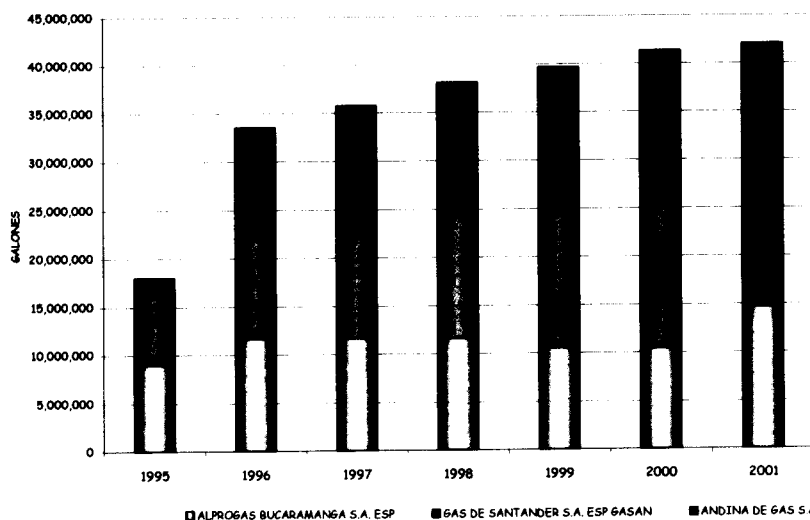
ANEXO 3

INFORMACIÓN DE COMERCIALIZADORES MAYORISTAS

VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL APIAY



VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL BUCARAMANGA

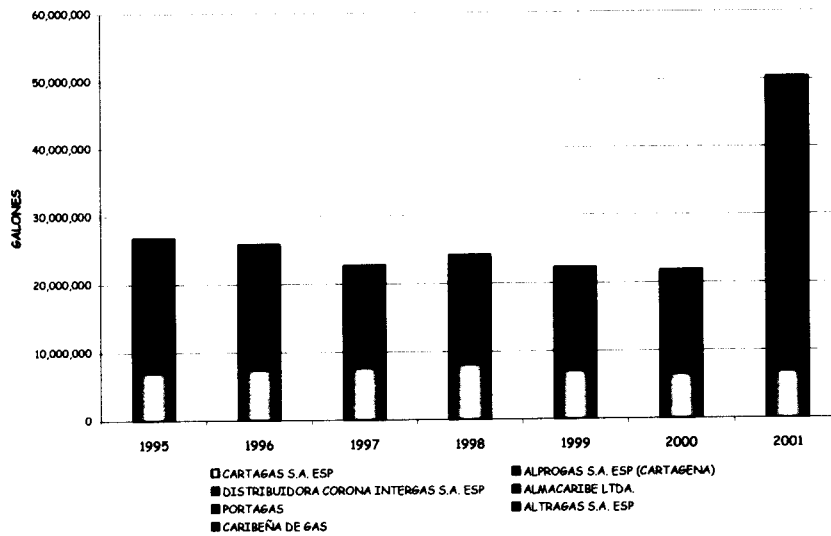


el

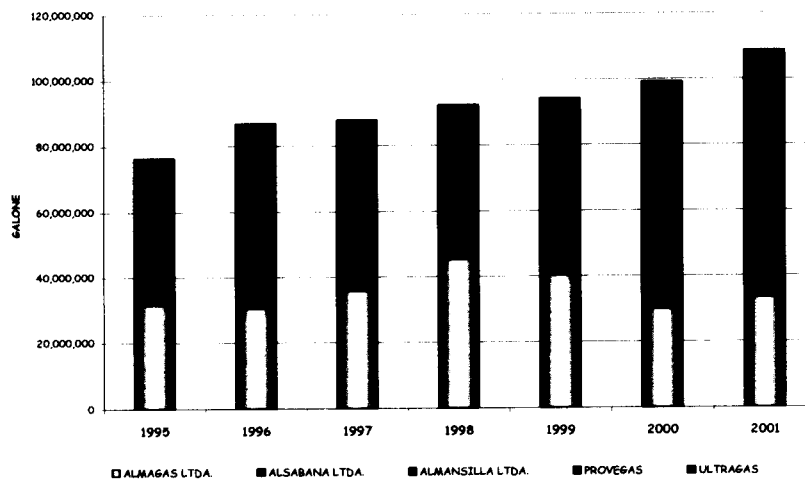
AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

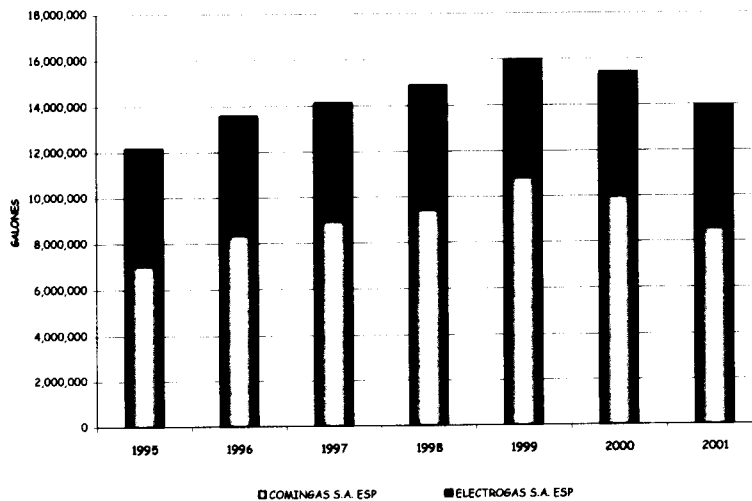
**VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL CARTAGENA**



**VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL MANSILLA**



**VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL PEREIRA**

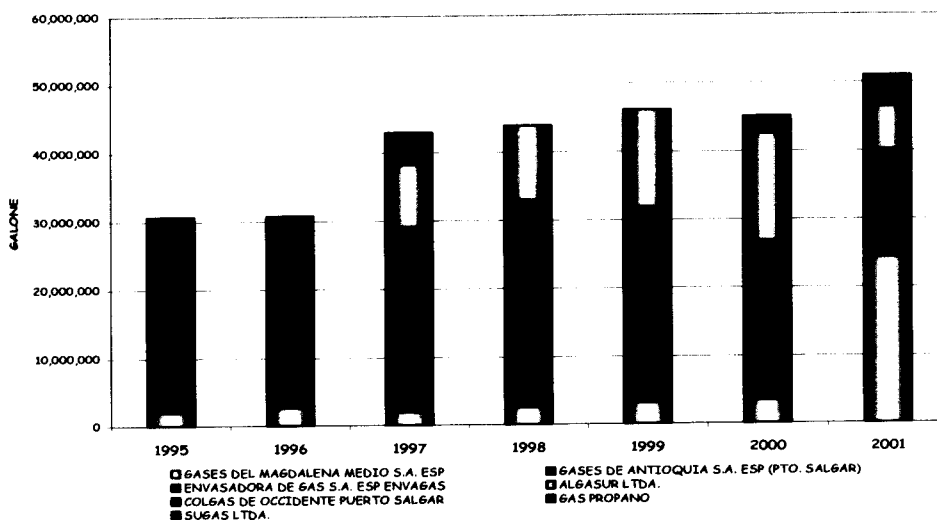


(Handwritten mark)

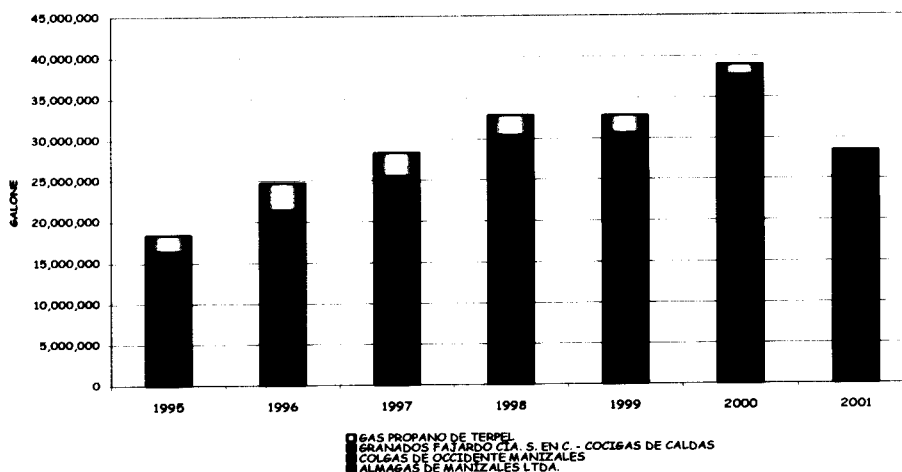
702

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

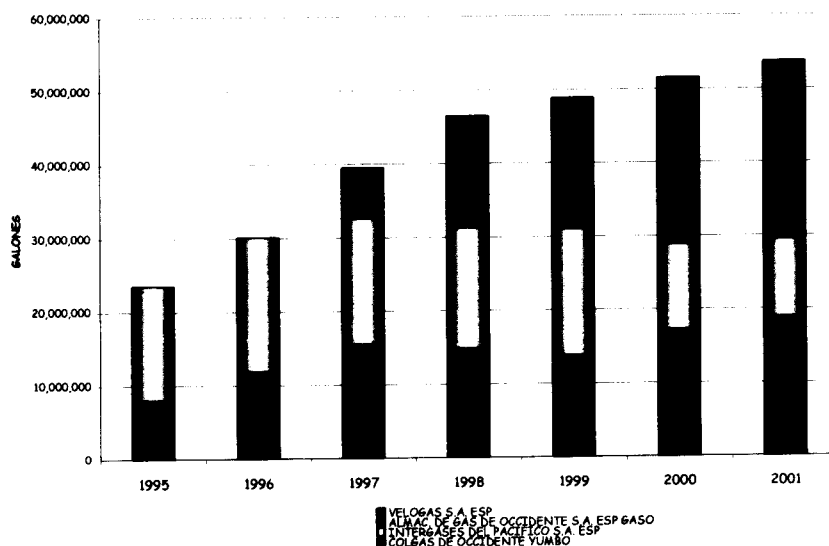
**COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
PUERTO SALGAR**



**VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL MANIZALES**



**VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL YUMBO**

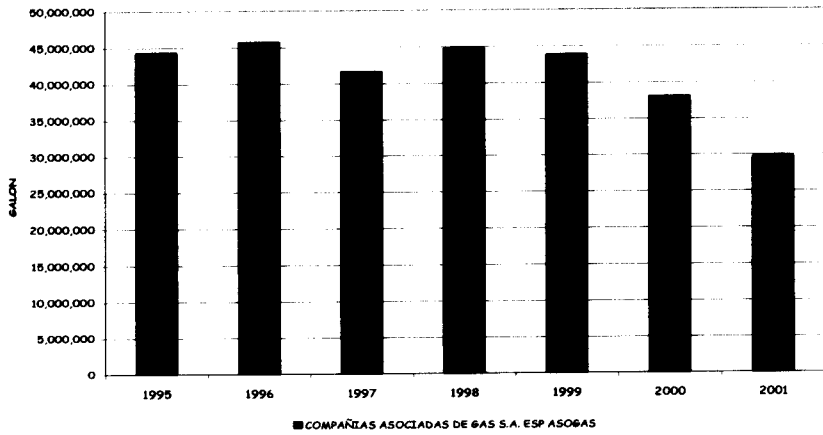


Handwritten mark

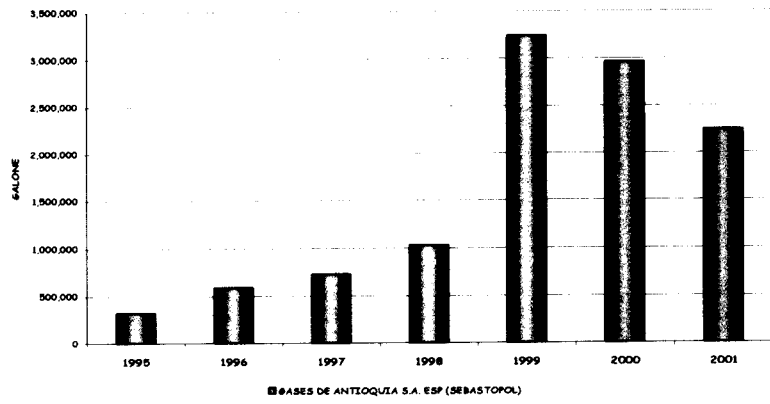
Handwritten mark

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

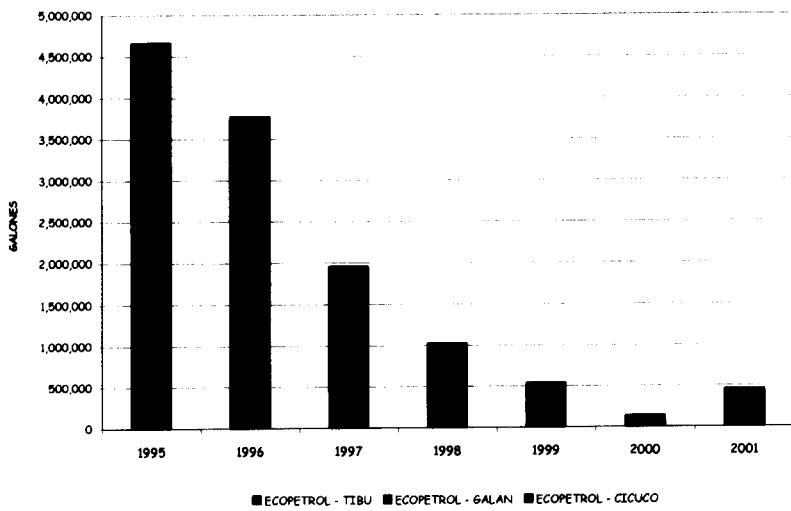
**VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL VISTA HERMOSA**



**VENTAS COMERCIALIZADORES MAYORISTAS
TERMINAL SEBASTOPOL**



**VENTAS ECOPETROL
TERMINALES CICUCO, GALÁN Y TIBÚ**

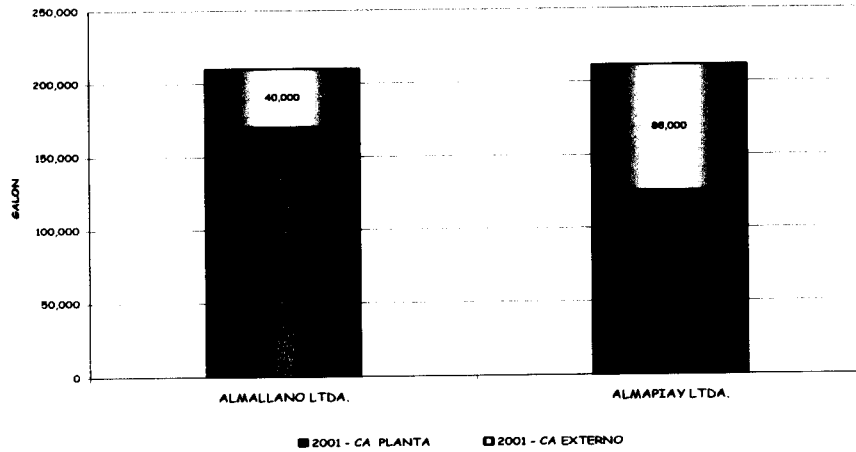


[Handwritten mark]

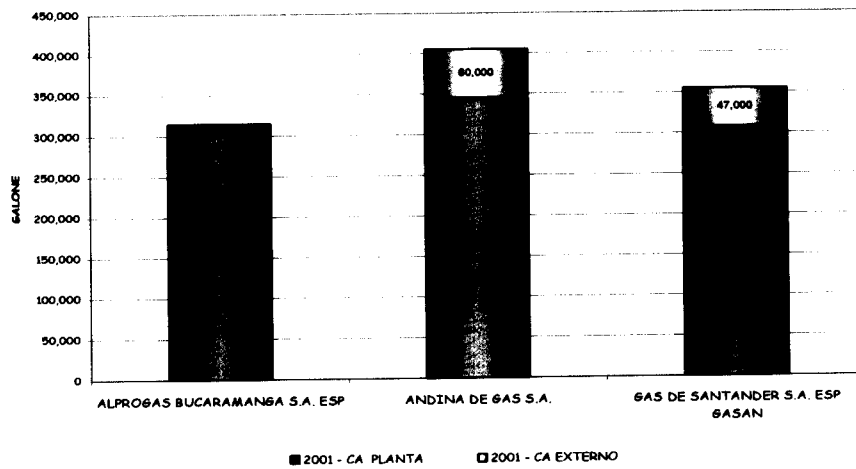
[Handwritten mark]

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

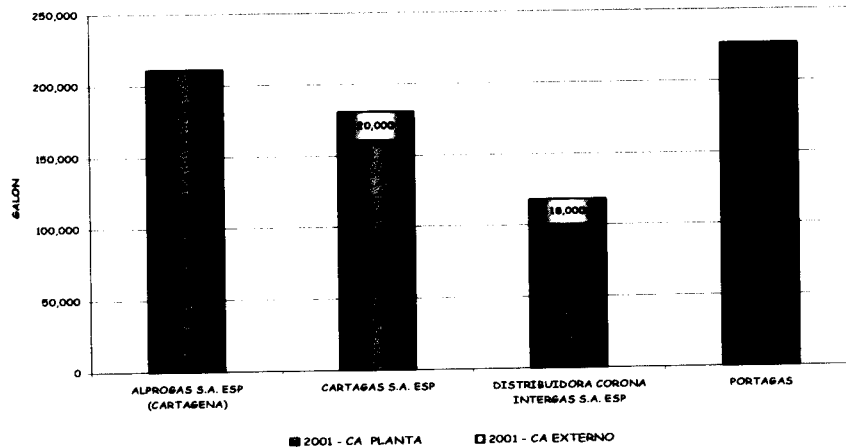
**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
APIAY**



**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
BUCARAMANGA**



**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
CARTAGENA**

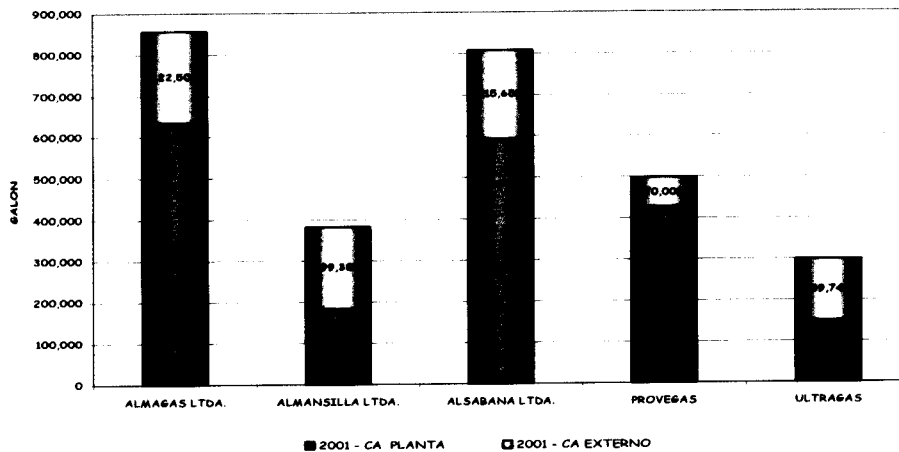


de

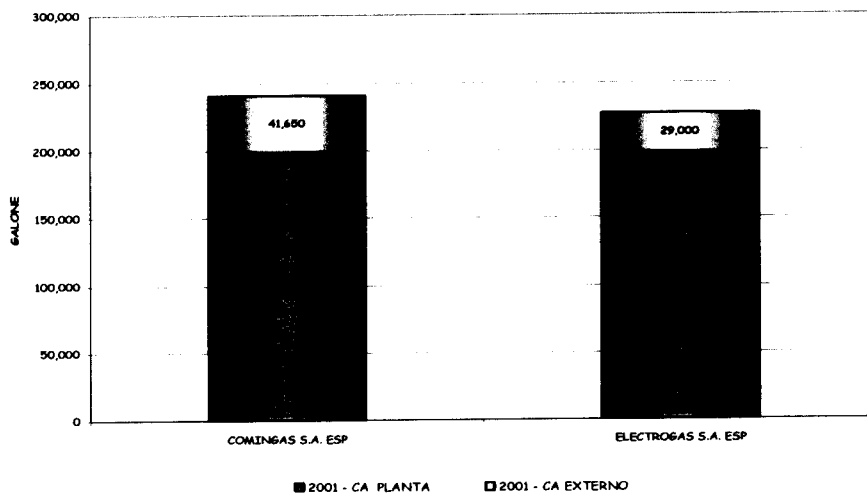
AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

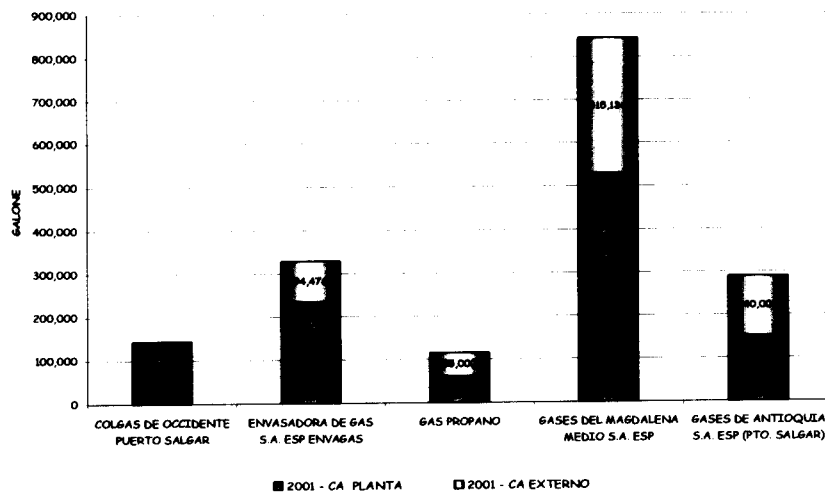
**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
MANSILLA**



**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
PEREIRA**



**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
PUERTO SALGAR**

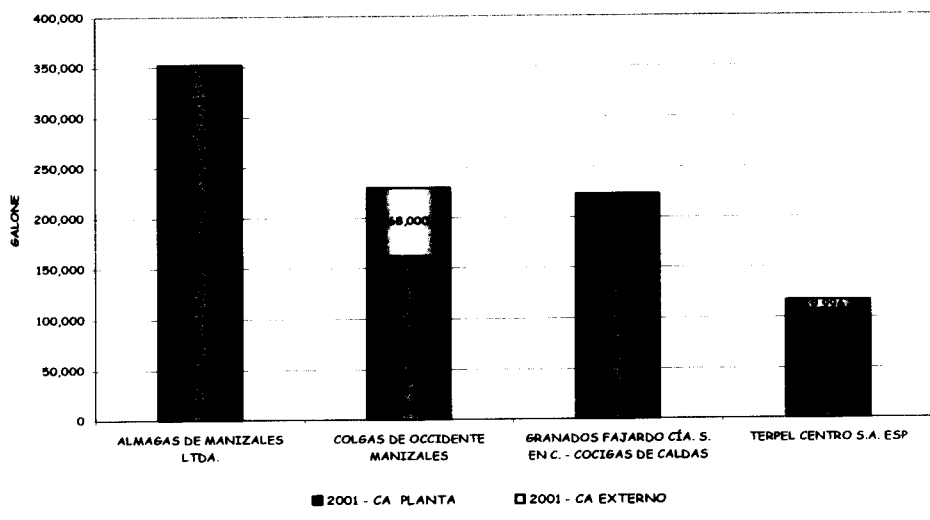


Handwritten signature

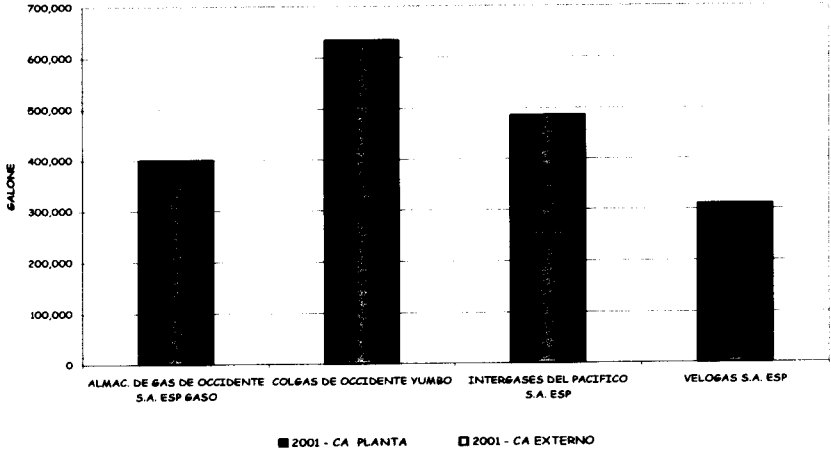
Handwritten mark

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

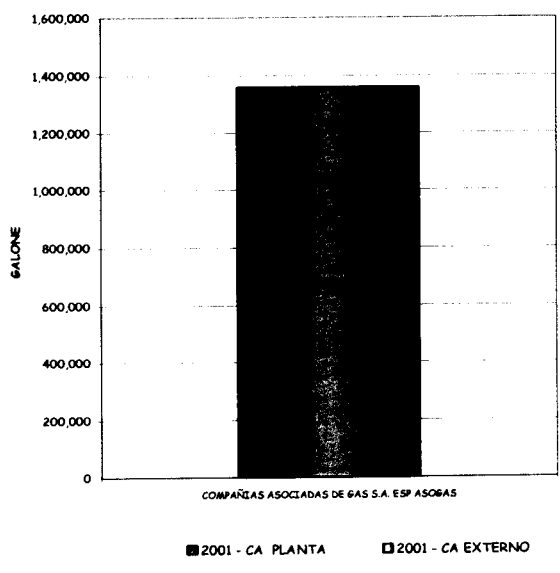
**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
MANIZALES**



**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
YUMBO**



**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO
VISTA HERMOSA**



Handwritten signature

Handwritten initials

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

ANEXO 4

MODELO DE COSTOS DE TRASLADO Y ENTREGA DEL PRODUCTO AL USUARIO FINAL²

A continuación se presentan apartes del documento que contiene la metodología desarrollada por la firma Econometría Consultores como parte del estudio citado en el pie de página.

El traslado del producto en camiones de reparto y en carrotaques es básicamente un problema de transporte. Entonces se lo trata como tal a través de un modelo de costos que considera los aspectos que lo caracterizan.

Las componentes más importantes del costo de los vehículos son:

- (1) la inversión en camiones y carrotaques,
- (2) los costos directos por vehículo (impuestos de rodamiento, seguros, parqueo, etc.),
- (3) el consumo de combustibles, aceites y otros insumos y el mantenimiento de los vehículos,
- (4) la mano de obra para su operación y
- (5) el respaldo o necesidad de reemplazo de los vehículos en sus períodos de falla o mantenimiento.

Para una capacidad instalada en vehículos, la inversión y los costos directos por vehículo constituyen un costo fijo, la mano de obra es un costo semifijo que depende del modo de operación (número de turnos, horas nocturnas y festivas, etc.) y los otros dos (insumos y mantenimiento, y respaldo) son de naturaleza variable en función del uso de los vehículos.

Existen dos aspectos característicos del transporte de distribución: uno, que, a diferencia del transporte de carga por carreteras, depende fundamentalmente del tiempo que se utilizan los vehículos y la distancia recorrida es mas una consecuencia y, dos, que las rutinas de distribución tienden a producirse en ciclos semanales o de múltiplos de semana.

La cantidad de producto entregado por unidad de tiempo afecta el costo total de una manera no lineal. Por ejemplo, si se compara la opción de utilizar dos vehículos, un turno cada uno, con la opción de utilizar un vehículo dos turnos, el costo de inversión asignable a un período de tiempo en el primer caso es mayor que en el segundo, porque este costo describe una hipérbola decreciente como función de la vida útil³. De esta manera, el costo unitario en función de la vida útil (división de la función anterior por las unidades que se transportan en el período de tiempo para cada valor de la vida útil) toma la forma de una U. Es decir, considerando sólo el costo de inversión habría un modo de operación

² Econometría S.A., Asesoría para la Revisión del Margen de Distribución del Servicio de Gas Licuado del Petróleo (GLP), 2002.

³ Sigue la función $i(1+i)^u / ((1+i)^u - 1)$, conocida como factor de recuperación del capital, donde i es la tasa de descuento en el período y u es la vida útil (en número de períodos).

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

óptimo de un vehículo (horas al día), que sería el que corresponde al punto mínimo de dicha U.

Respecto del costo de personal la situación se invierte. Aunque el número de personas requeridas en ambas opciones es el mismo, en la primera opción cuestan menos porque están restringidas al horario diurno. Esto hace que al sumar los dos costos unitarios (inversión y personal) resulte una función en forma de U pero con la pendiente más acentuada en la parte derecha de la U, lo que significa que dentro de un rango factible de horas diarias de operación existe un número de horas óptimo en que se deben operar los vehículos.

No obstante, como se analiza más adelante, en el caso de la distribución de GLP existe una restricción grande sobre el tiempo que puede operar un vehículo diario o semanalmente, que hace que en el rango factible esta función de costo unitario sea siempre decreciente. Esto permite simplificar el modelo general.

Ahora, todos estos costos operativos del transporte de distribución mencionados están directamente asociados con las horas-camión necesarias para atender los clientes en un viaje o recorrido. Estas horas-camión determinan el número de camiones requeridos, el personal de operación asociado, los costos de materiales e insumos y demás costos ya considerados.

El modelo de transporte de distribución utilizado parte de la ecuación básica del tiempo por viaje de un vehículo, que se describe en el numeral 2.2.1 del estudio y su eje central es la optimización del número de viajes de un vehículo por semana asumiendo un mercado ilimitado, problema que se explica en el numeral 2.2.2. Para tener en cuenta el efecto del tamaño del mercado, debido a las indivisibilidades propias de requerir un número entero de vehículos, se calcula el número requerido de vehículos, con base en el número óptimo de viajes por semana-vehículo obtenido y en función de este último se ajusta el número de viajes por semana-vehículo, numeral 2.2.3, valor este que se puede interpretar como el número óptimo de viajes en un mercado limitado. En la medida que el mercado sea grande los dos valores obtenidos sobre número de viajes por semana-vehículo tienden a ser iguales.

En el numeral 2.2.4 se explica el cálculo del costo por unidad de producto.

ECUACIÓN BÁSICA

Se introduce, entonces, la siguiente ecuación básica en la estimación de los costos, cuyos parámetros encierran los puntos claves del transporte de distribución:

$$h = h_0 + h_1 U_c$$

Donde, h es el número de horas promedio requeridas para hacer un viaje de distribución, h_0 es el número de horas promedio que se van en la parte del recorrido que no es de distribución - planta a inicio distribución, fin distribución a planta y tiempo de descargue y cargue - mas los tiempos de

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

preparación, lavado y mantenimiento rutinario por viaje, h_1 es el número de horas promedio, de recorrido puro de distribución, requeridas desde que se termina la entrega de producto a un cliente, se llega donde el siguiente y se lo atiende, U_c es la cantidad de producto entregado por viaje. En consecuencia, $h_1 \cdot U_c$ es el "tiempo productivo".

Tiempo fijo por viaje, h_0

La distancia de la planta al inicio de las rutas tiene entonces un efecto muy grande sobre el parámetro h_0 . Por ejemplo, en Bogotá muchas distribuidoras no envasan sino que el mismo comercializador mayorista les hace este proceso y no operan con depósitos de cilindros, de tal manera que los mismos camiones de reparto descargan los cilindros vacíos y cargan los llenos en la planta almacenadora que queda considerablemente retirada. Así una distribuidora que opere en los barrios centrales de Bogotá y trabaje con Asogas (ubicado en Mosquera, salida a la Mesa) puede tener del orden de dos horas improductivas por viaje de distribución.

Tiempo de atención y recorrido entre usuarios, h_1

Para mercados comparables en su densidad y distribución geográfica de los usuarios el parámetro h_1 es un indicador de eficiencia en el transporte de distribución. Una empresa organizada buscará concentrar sus rutas para disminuir este tiempo. No obstante entre mercados puede ser diferente, especialmente al comparar rural y urbano.

Cantidad de producto entregado a los usuarios atendidos por viaje, U_c

La cantidad de producto entregado por viaje depende de la capacidad del camión y de la composición por tamaños de cilindros que transporta. En el estudio de Fase I se tomaron dos tipos de camiones, T300 y T600. En este estudio se preguntó sobre el tipo de camión y la capacidad de carga en toneladas métricas, lo que permitió una clasificación a posteriori acorde a la distribución de frecuencias de esta última variable. La composición de cilindros que se transporta depende del tipo de mercado.

Los términos de la ecuación básica que importan para el modelo son h y U_c , este último para poder calcular finalmente el costo unitario; sin embargo, es útil conocer h_0 y h_1 para conocer el comportamiento del mercado. Por ejemplo, podría ocurrir que existan empresas para las cuales h_0 sea muy grande lo que les impide ser más eficientes. En los ensayos hechos, tanto en el estudio de Fase I como en este, para estimar el parámetro h_1 , no se obtuvo significancia estadística, lo cual se explica en parte porque h tiene una varianza relativamente pequeña.

Número óptimo de viajes por semana de un camión para un mercado ilimitado

al

202

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Normalmente la semana es un período en que, por razones prácticas, se abre y cierra completamente una rutina de viajes o recorridos de distribución, así la misma rutina se repita todas las semanas o semana de por medio o en algunos casos cada tres semanas.

En consecuencia, el modelo para encontrar el modo óptimo de operación de los camiones se basará en minimizar el costo de la operación en una semana.

Del número de viajes de distribución por semana que realice un camión depende la intensidad de su uso y, por ende, su vida útil, el costo de inversión asignable a un período de tiempo y la necesidad de recurrir a modalidades de utilización del personal que se salen del turno normal de 8 horas diurnas diarias. Puesto de otra manera, de este número de viajes por semana-camión depende el costo total de inversión por semana y el costo total de personal operativo por semana, de tal forma que si se divide por el número total de viajes necesarios para atender todos los clientes de una semana, el número de viajes por semana-camión determina el costo por viaje.

Teniendo las horas por viaje de recolección se puede calcular el número de viajes de recolección por semana, j , que puede hacer un camión, tal que satisfaga la restricción

$$h.j \leq H \quad (1)$$

En esta restricción se toman las H horas máximo que se puede operar a la semana, teniendo en cuenta las restricciones legales y prácticas que existan. Por ejemplo en ciudades como Bogotá se restringe la circulación de camiones en ciertas horas pico del día. La noche no es apropiada para entregar este producto porque requiere de la presencia del usuario para tal efecto, etc.

En los numerales 2.2.2.1 a 2.2.2.3 se explican los costos que intervienen en este problema de optimización y en el numeral 2.2.2.4 se plantea su formulación.

▪ Costo de inversión por viaje

Para calcular el costo de inversión se requiere conocer la vida útil esperada del camión. Se presentan dos modelos para el cálculo de la vida útil

Modelo lineal para el cálculo de la vida útil esperada de un camión

El modelo lineal asume que cuando el camión no está trabajando, su vida útil sigue corriendo aunque a un ritmo más lento, esto es al de su mínima utilización el cual está afectado no sólo por razones físicas de deterioro sino por razones económicas y de obsolescencia. Cuando el camión está trabajando su vida útil corre al ritmo de máxima utilización. De esta manera la vida útil esperada se toma como un punto intermedio entre una vida útil máxima y una mínima que depende del nivel de actividad del camión.

El nivel de actividad por semana, β_j , de un camión esta dado por:

al

MB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

$$\beta_j = h.j / H$$

Sean \underline{u} y \underline{u} las vidas útiles (en semanas) de un camión a máximo uso y a mínimo uso respectivamente, entonces la vida útil esperada, u_j , para un camión con nivel de actividad β_j es

$$u_j = \beta_j \underline{u} + (1 - \beta_j) \underline{u}$$

Modelo hiperbólico para el cálculo de la vida útil esperada de un camión

El modelo hiperbólico es más simple en sus cálculos pues depende de un solo parámetro. Sin embargo, el supuesto detrás de este modelo es que cuando el camión está parado se suspende la contabilidad de su vida útil.

Sea u_h , la vida útil máxima de un camión dada en horas de trabajo, entonces la vida útil esperada de un camión en semanas es

$$u_j = u_h / (h.j)$$

Por cualquiera de los dos métodos que se calcule la vida útil, el costo de inversión por viaje, CK_j , es

$$CK_j = p\{u_j, i\} \cdot V / j$$

Donde p es la función financiera que devuelve el factor de costo periódico equivalente, en este caso para u semanas a una tasa de descuento semanal de $i\%$, y V es el valor de adquisición de un camión.

▪ **Otros costos proporcionales al número de camiones, por viaje**

Estos costos corresponden a los costos directos por vehículo como el parqueo nocturno, la proporción de vehículos de supervisión que habría que asignarles, impuestos de rodamiento, seguros, etc., que son costos directamente proporcionales al número de camiones que se adquieran.

Entonces, sean estos otros costos, CD_j , por viaje,

$$CD_j = CD_c / j$$

Donde CD_c son los costos por este concepto determinados por semana-camión.

▪ **Costo de personal por viaje**

El costo de personal, CP_j , asociado con un viaje es

$$CP_j = \Phi \cdot s\{\beta_j\}$$

Handwritten mark

Handwritten mark

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Donde, Φ es el costo de personal de un viaje sobre la modalidad de operación de un turno normal y s es la función del nivel de actividad que devuelve el factor de sobrecosto por horas nocturnas y festivos con respecto al salario normal semanal con todas sus prestaciones, S , debido a la intensidad de operación.

Ahora,

$$\Phi = \eta \cdot h \cdot S / (48 - h_r)$$

Donde η es el número de personas requeridas para operar un camión y h_r son las horas en promedio a la semana que hay que suplir un empleado por vacaciones y ausencias.

▪ Optimización

Entonces, el número de viajes óptimo de un camión en una semana será el que minimiza

$$C_j = CK_j + CD_j + CP_j$$

sujeto a la restricción (1), esto es,

$$\min \quad p\{u\{j\}, i\} \cdot V / j + CD_c / j + \Phi \cdot s\{\beta\{j\}\}$$

sujeto a: $h \cdot j \leq H$

Nótese que la solución a este problema no depende del total de usuarios a atender por semana. De esta manera, para mercados similares en cuanto a sus características de tiempo por viaje de distribución se tendría una misma modalidad de operación óptima dada en viajes por semana-camión.

CÁLCULO DEL NÚMERO ÓPTIMO DE VEHÍCULOS, VIAJES DE OPERACIÓN Y OPERARIOS EN UN MERCADO LIMITADO

Sean: j^* el valor óptimo de j en el problema anterior y U , la cantidad total de producto a entregar por semana.

El número de camiones necesarios para la operación (sin camiones de respaldo) es

$$N = [U / (j^* \cdot U_c)]$$

Donde $[]$ debe leerse como "menor entero que contiene a".

Entonces el número, j^o , óptimo de viajes por semana-vehículo, ajustado a un mercado de tamaño U es

$$j^o = U / (U_c \cdot N)$$

El número de empleados necesarios para realizar j^o viajes por semana en N vehículos es

①

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

$$n = [\eta \cdot h \cdot j^{\circ} \cdot N / (48 - h_r)]$$

COSTO DE TRASLADO Y ENTREGA POR UNIDAD DE PRODUCTO

El costo de traslado y entrega al usuario final por unidad de producto se calcula como el costo total por viaje sobre la cantidad de producto que se entrega por viaje.

Para calcular el costo total por viaje de un vehículo hay que valorar los costos de inversión, directos y de personal por viaje para $j = j^{\circ}$, considerar otros costos que no se habían incluido en la optimización por ser constantes por viaje – el costo de respaldo y el de insumos y mantenimiento – y hacer un ajuste sobre los costos de personal debido a que el número de operarios es un entero y para tener en cuenta las dotaciones al personal.

Costo de respaldo por viaje

Para calcular el costo de respaldo por hora de operación, CR_h , para reparaciones mayores y paradas imprevistas, se asume que un vehículo de respaldo trabaja a máximo uso, bien sea porque la empresa es de tamaño grande, o porque siendo pequeña tiene la opción de recurrir a otra empresa o a un tercero dedicado al negocio de proveer camiones de respaldo o de asociarse con otros pequeños para proveerse el servicio de respaldo en forma eficiente.

De esta manera,

$$CR_h = r \cdot p \{ \underline{u}, i \} \cdot V / 96,$$

Donde r es la fracción de camiones de respaldo que se requiere por cada camión en operación⁴ en un modo de operación de dos turnos de lunes a sábado. El costo de respaldo por viaje es entonces $h \cdot CR_h$.

Costo de insumos y mantenimiento por hora

Ahora, CM_h es el total de costos de operación por hora de un camión, correspondiente a combustibles, aceites, llantas, repuestos, mantenimientos programados, entre ellos, las reparaciones mayores, etc., y $h \cdot CM_h$ es el costo por este concepto asignable a un viaje de un vehículo.

Ajuste a costo de personal por viaje

El costo de dotaciones asignable a un viaje es $\eta \cdot h \cdot D / (48 - h_r)$, donde D es el costo de las dotaciones por empleado-semana.

⁴ El costo de respaldo no depende de j ni de N . Sin embargo, se puede calcular el número de camiones de respaldo, NR , por diferencia, tomando el total de camiones necesarios incluidos los de respaldo y restando el N obtenido arriba. Así, $NR = [(U / (j^{\circ} \cdot U_c)) \cdot (1 + r)] - N$.

au

ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Si $\theta = \eta \cdot h \cdot j^{\circ} \cdot N / (48 - h_T)$, el factor de ajuste a los costos de personal es n / θ , es decir, la relación entre el número entero de personas y el número fraccionario de personas. Así, el costo de dotaciones asignable a un viaje es $D \cdot n / (j^{\circ} \cdot N)$.

Costo total óptimo por viaje de un vehículo

El costo total óptimo por viaje de un vehículo es entonces:

$$CO = p\{u\{j^{\circ}\}, i\} \cdot V / j^{\circ} + CD_C / j^{\circ} + \Phi \cdot s\{\beta\{j^{\circ}\}\} (n / \theta) + h (CRh + CMh) + D \cdot n / (j^{\circ} \cdot N)$$

En este costo total se está teniendo el costo de supervisión, tanto en los operarios como en la componente de vehículos de supervisión que se incluye en el costo directo. El costo administrativo de manejar los operarios está incluido en el costo de planta de envasado, por lo que no se lo considera aquí. En dicho costo directo se considera también un margen de imprevistos. Sin embargo, pueden faltar por considerar algunas contribuciones menores al costo total como peajes y otros imprevistos, que se involucran en un multiplicador α_D .

Costo total óptimo por unidad de producto

El costo total operativo de transporte de distribución por unidad de producto es:

$$CO_u = CO (1 + \alpha_D) / U_c$$

Para el caso de camiones de reparto este es el costo por cilindro. Para obtener el costo por galón se lo divide por el factor de llenado (galones que le caben), f_i , donde i es el tipo de cilindro; así:

$$CO_g = CO (1 + \alpha_D) / U_c / f_i$$

SIMPLIFICACIÓN DEL MODELO CUANDO LA RESTRICCIÓN DEL MÁXIMO DE HORAS DE TRABAJO POR SEMANA ES GRANDE

Cuando la restricción del máximo de horas de trabajo que puede operar un vehículo por semana es grande, como en el caso de GLP que es de 72 horas, corresponde a un máximo de turno y medio, la función de costos por viaje que se minimiza es siempre decreciente en este rango de dedicación. Para que esto no ocurriese así se necesitaría que la relación entre costos directos por semana y el valor de adquisición del vehículo, CD / V , fuese mucho mayor de lo que es hoy. En consecuencia, el número óptimo de viajes en un mercado ilimitado cae en el punto donde la restricción se activa, por lo que se puede calcular directamente como

$$j^* = H / h$$

sin necesidad de buscar el mínimo de la función objetivo.

Obtenido este valor se puede calcular el número de vehículos requerido y realizar las demás operaciones descritas a partir del numeral 2.2.3.

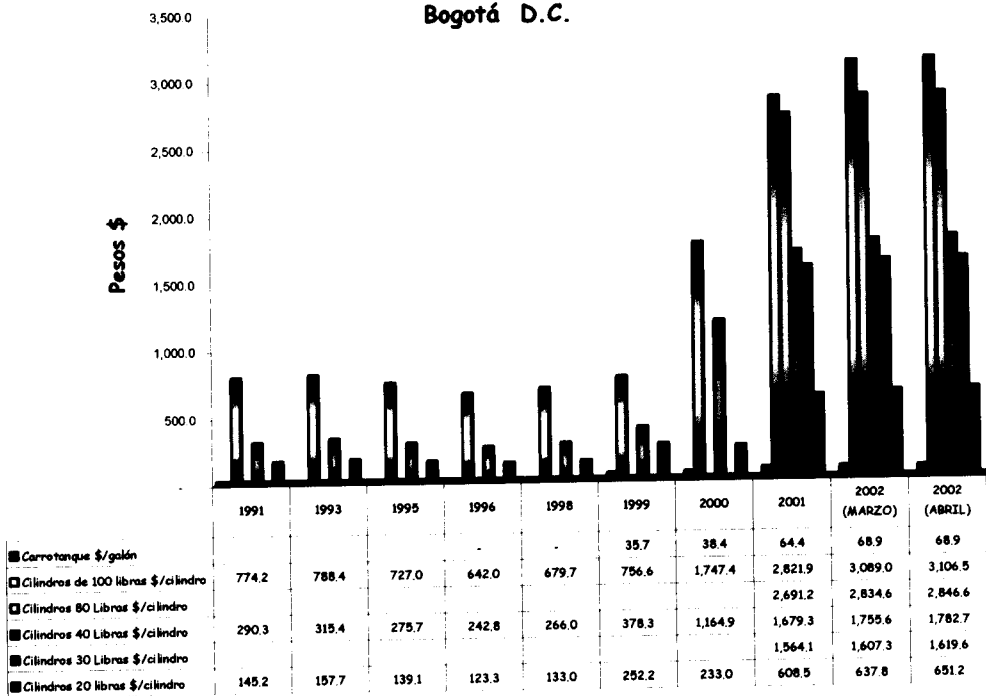
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

ANEXO 5

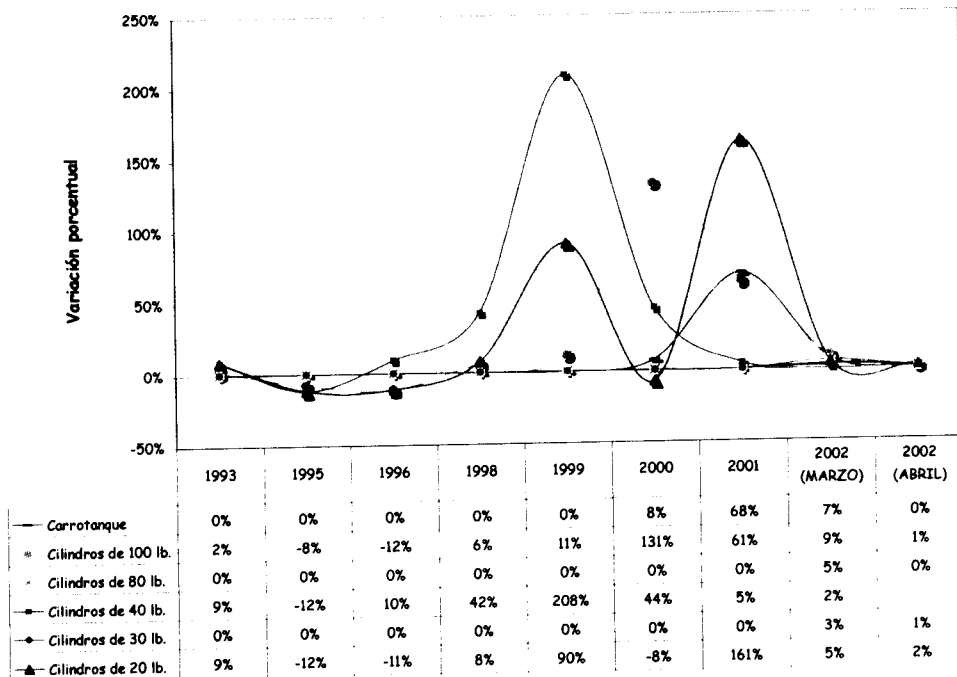
COSTOS DE TRANSPORTE DESDE TERMINALES A MUNICIPIOS (FLETES)

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002

Bogotá D.C.



Variaciones Porcentuales anuales
Flete - GLP
Bogotá D.C.

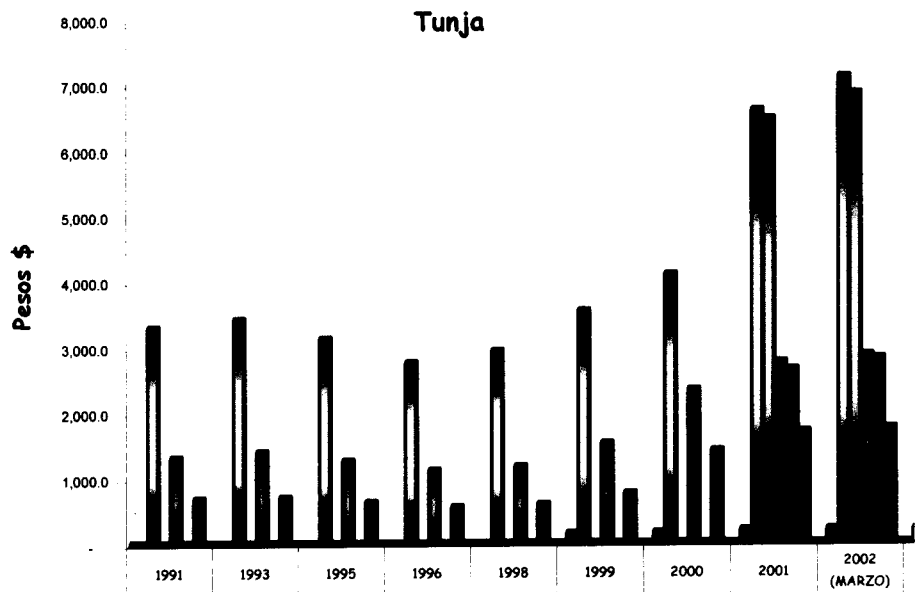


ca

AVB

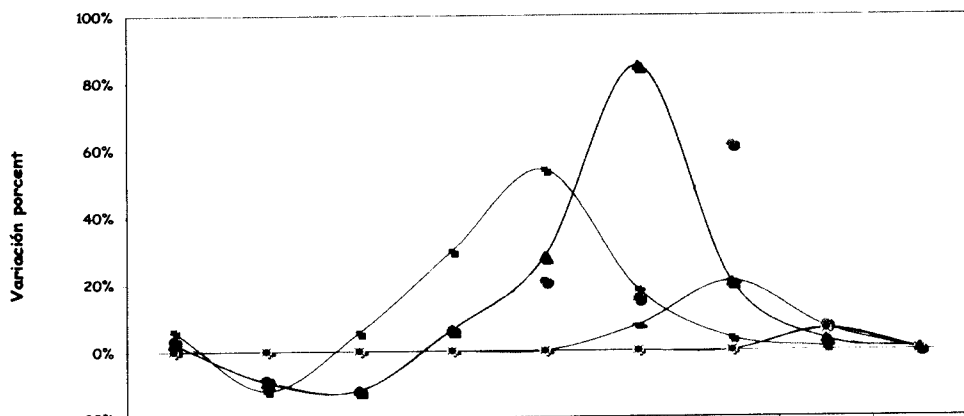
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002



	1991	1993	1995	1996	1998	1999	2000	2001	2002 (MARZO)
■ Carrotanque \$/galón						149.0	160.3	193.3	206.7
□ Cilindros de 100 libras \$/cilindro	3,290.2	3,405.9	3,117.9	2,750.3	2,925.8	3,530.9	4,077.3	6,580.1	7,089.0
▣ Cilindros 80 Libras \$/cilindro								6,449.3	6,834.6
■ Cilindros 40 Libras \$/cilindro	1,306.4	1,387.6	1,254.0	1,105.6	1,167.4	1,513.2	2,329.9	2,753.0	2,855.6
■ Cilindros 30 Libras \$/cilindro								2,637.8	2,807.3
■ Cilindros 20 libras \$/cilindro	677.4	693.8	629.4	555.6	591.1	756.6	1,397.9	1,682.2	1,737.8

Variaciones Percentuales anuales
Flete - GLP
Tunja



	1993	1995	1996	1998	1999	2000	2001	2002 (MARZO)	2002 (ABRIL)
— Carrotanque	0%	0%	0%	0%	0%	8%	21%	7%	0%
● Cilindros de 100 lb.	4%	-8%	-12%	6%	21%	15%	61%	8%	0%
× Cilindros de 80 lb.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%
■ Cilindros de 40 lb.	6%	-12%	6%	30%	54%	18%	4%	1%	0%
◆ Cilindros de 30 lb.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%
▲ Cilindros de 20 lb.	2%	-9%	-12%	6%	28%	85%	20%	3%	1%

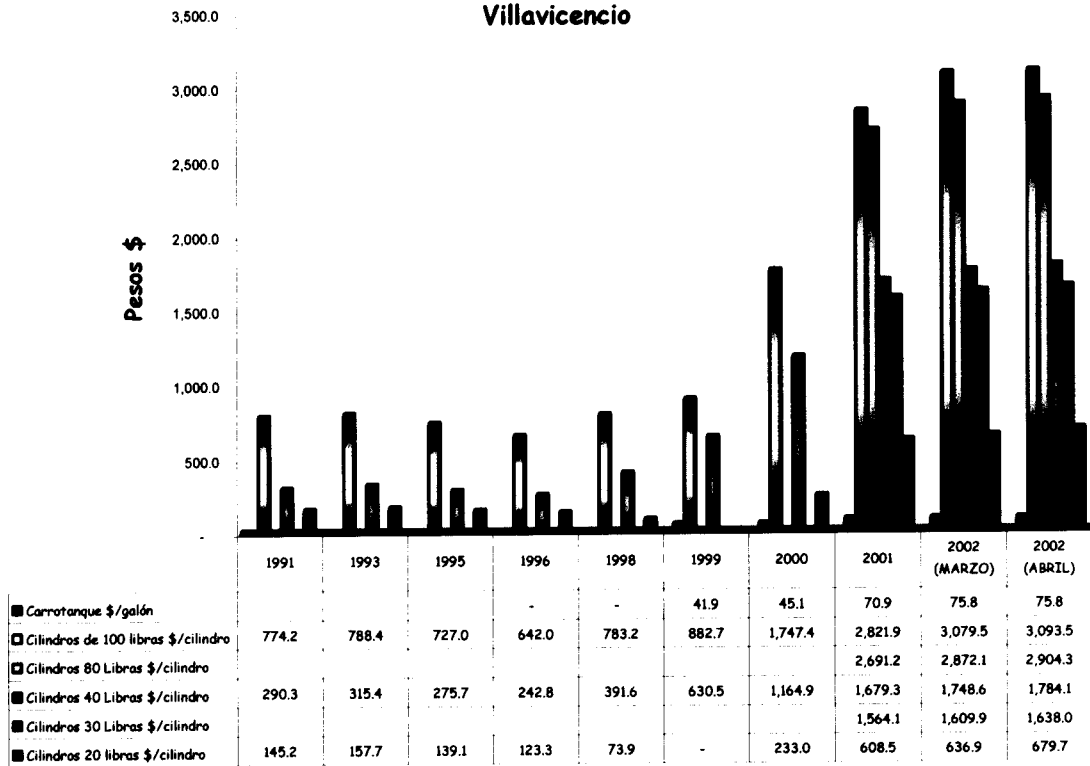
al

ATB

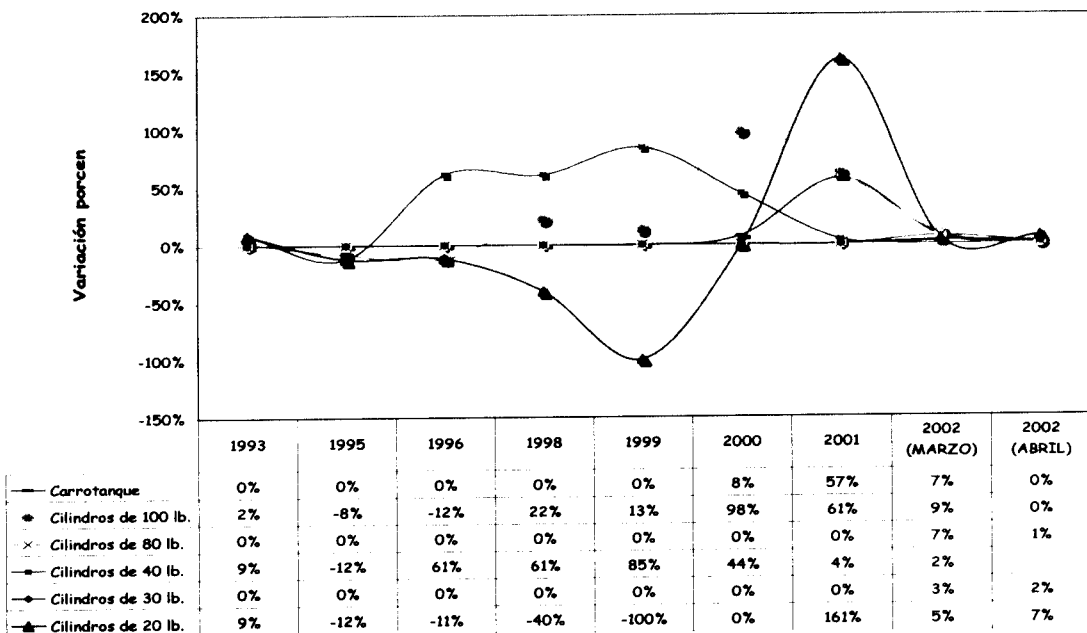
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002

Villavicencio



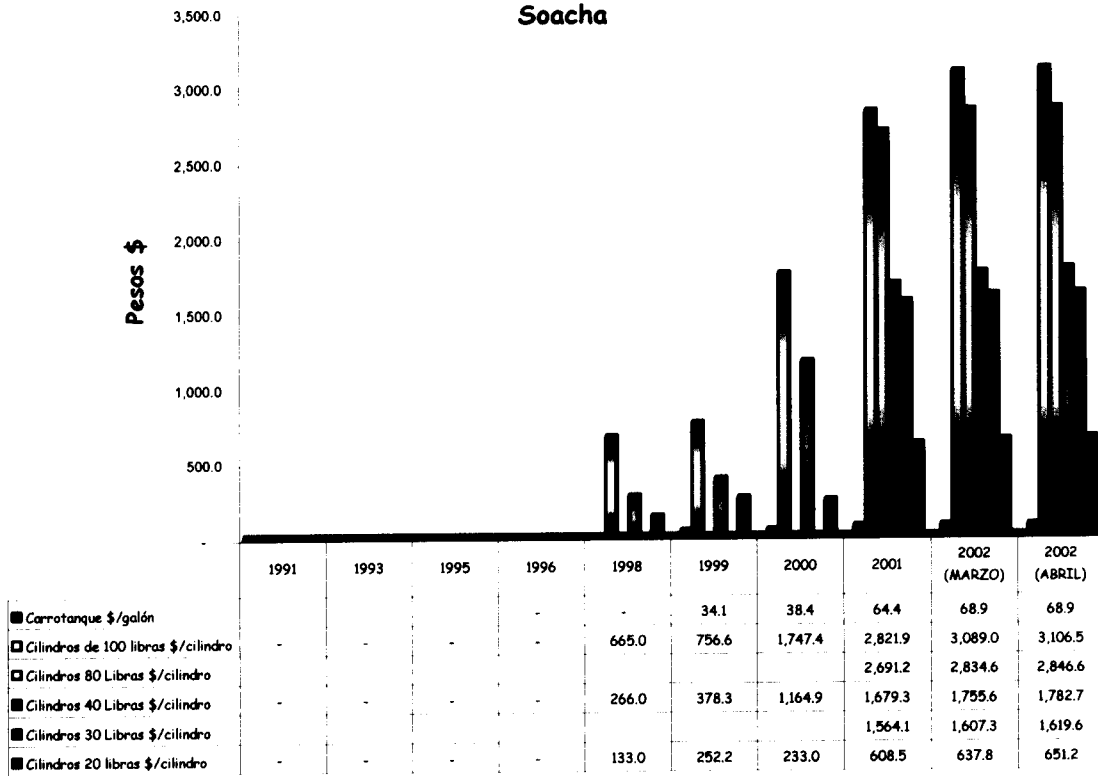
Variaciones Porcentuales anuales
Flete - GLP
Villavicencio



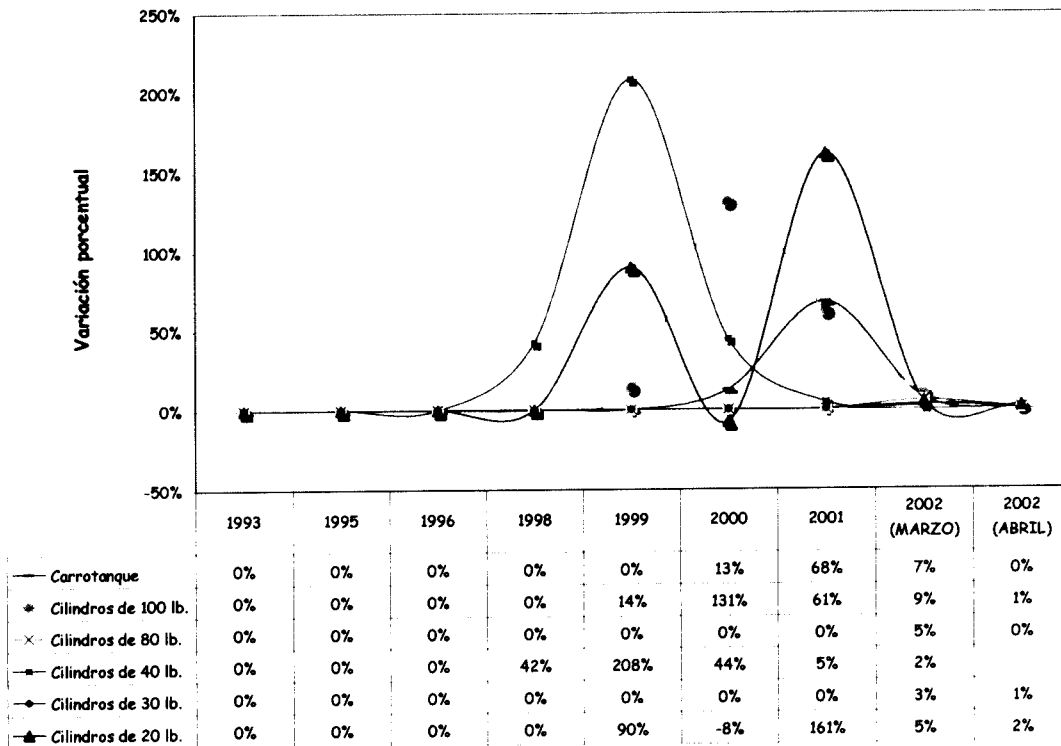
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002

Soacha



Variaciones Porcentuales anuales
Flete - GLP
Soacha



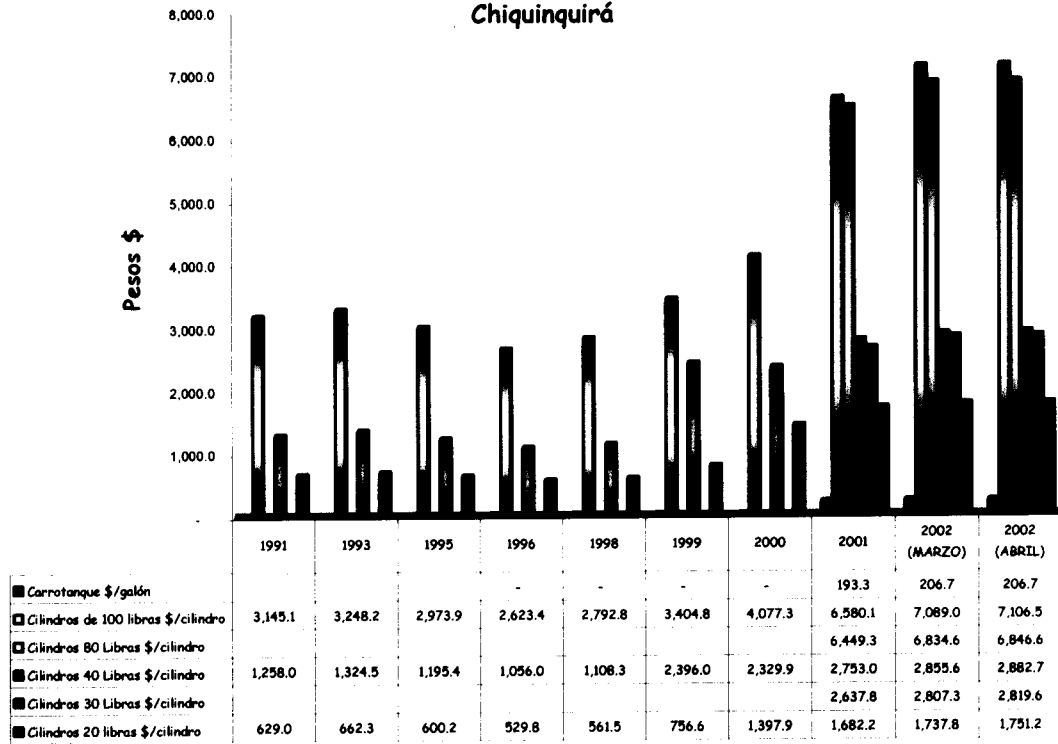
el

ATC

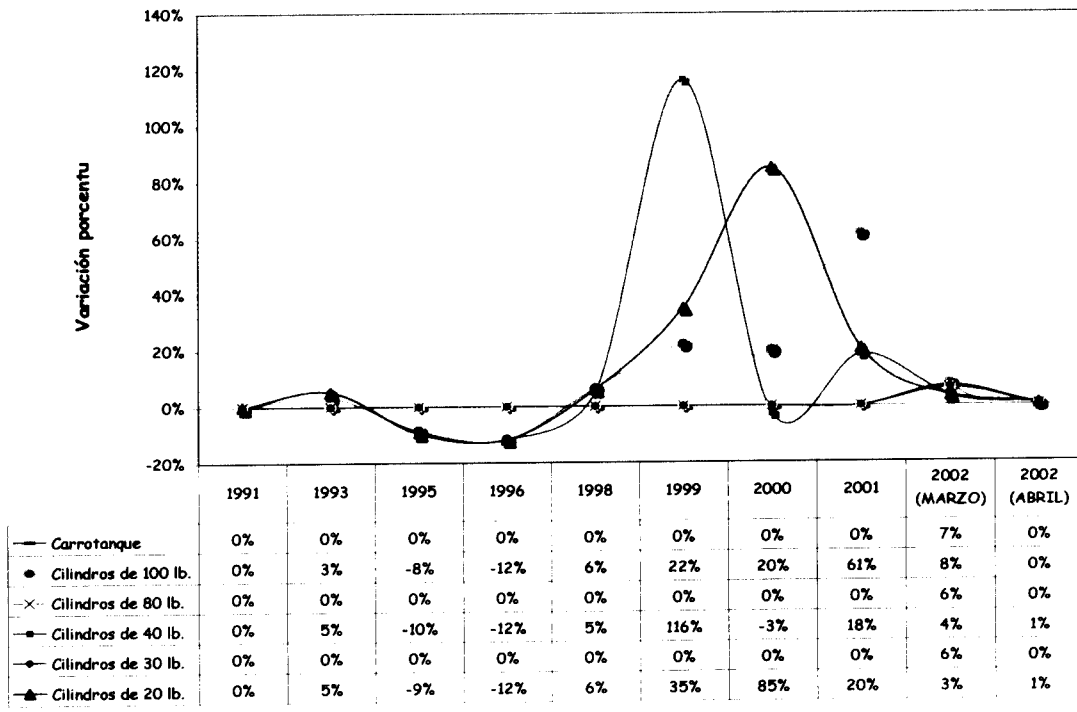
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002

Chiquinquirá



Variaciones Percentuales anuales
Flete - GLP
Chiquinquirá

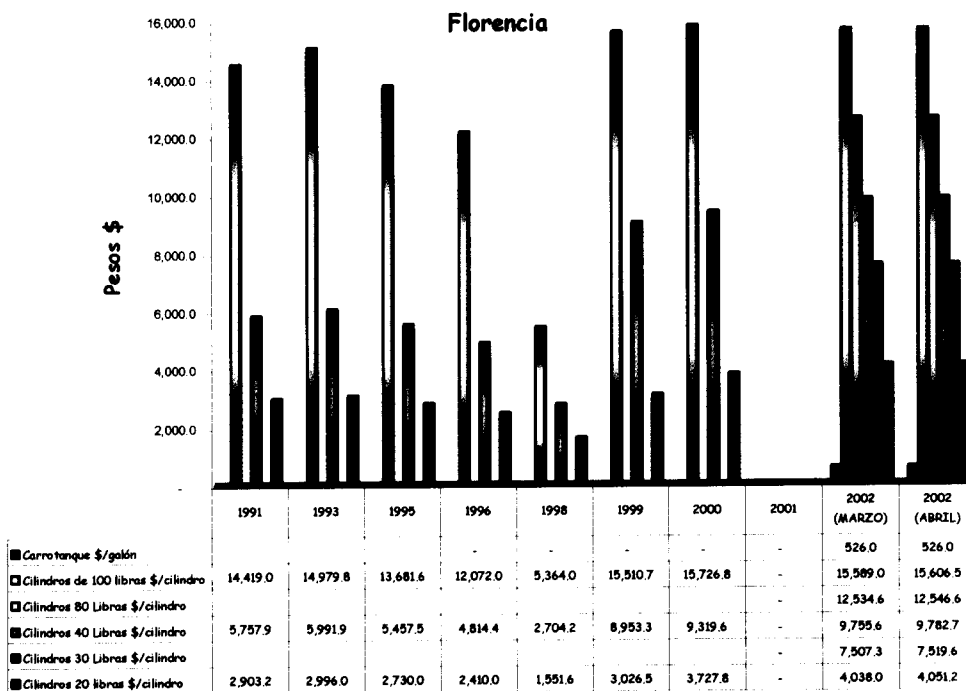


el

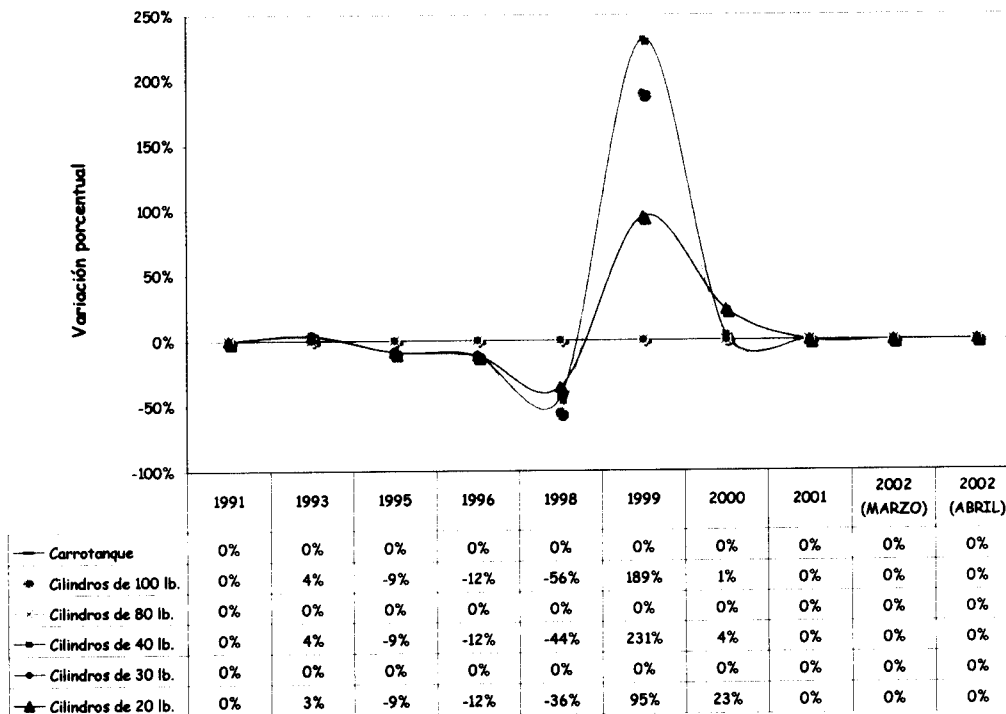
ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002



Variaciones Porcentuales anuales
Flete - GLP
Florencia

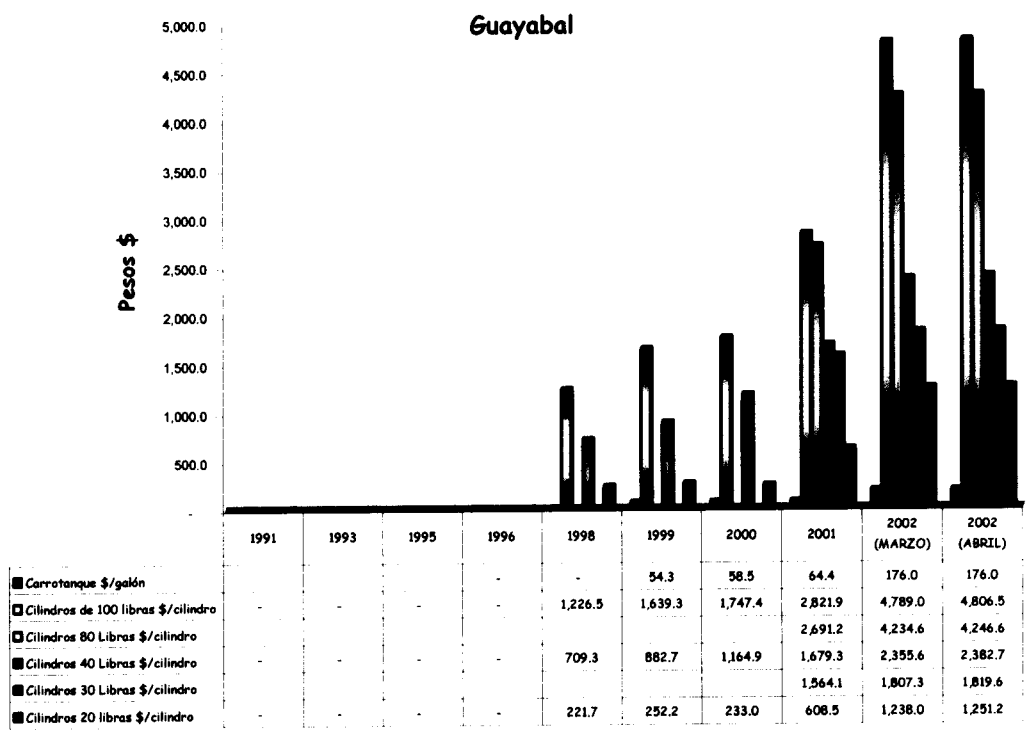


al

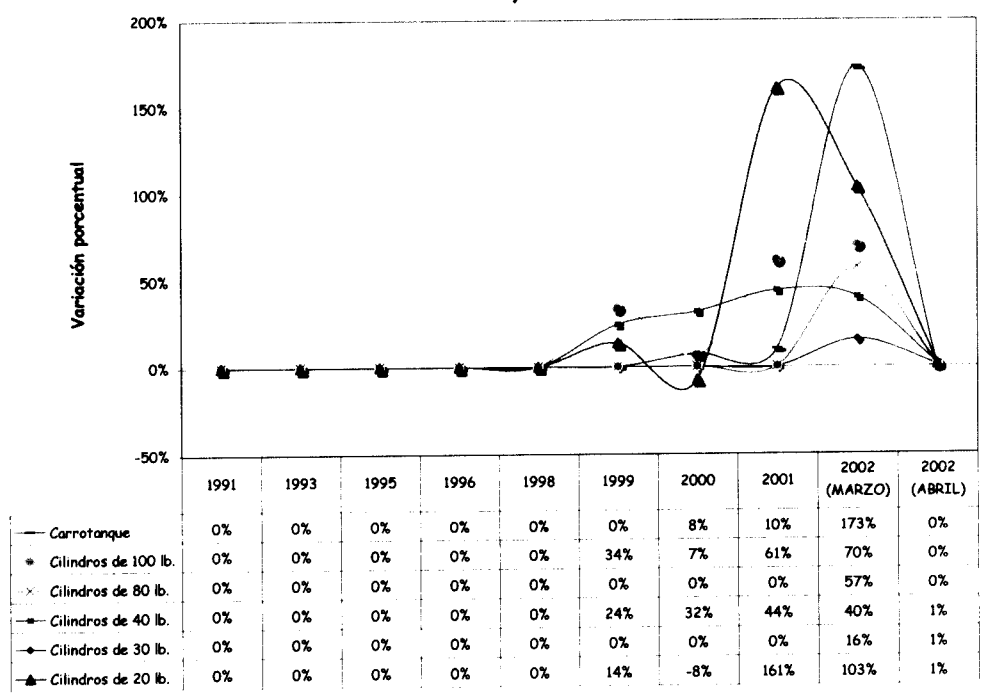
ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002



Variaciones Porcentuales anuales
Flete - GLP
Guayabal

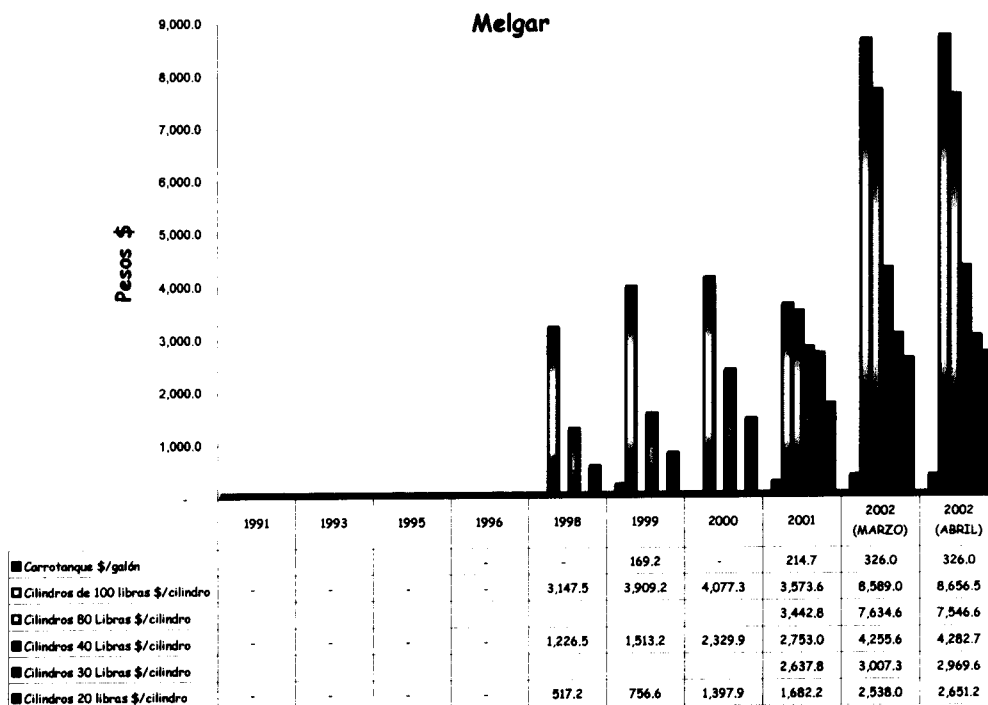


al

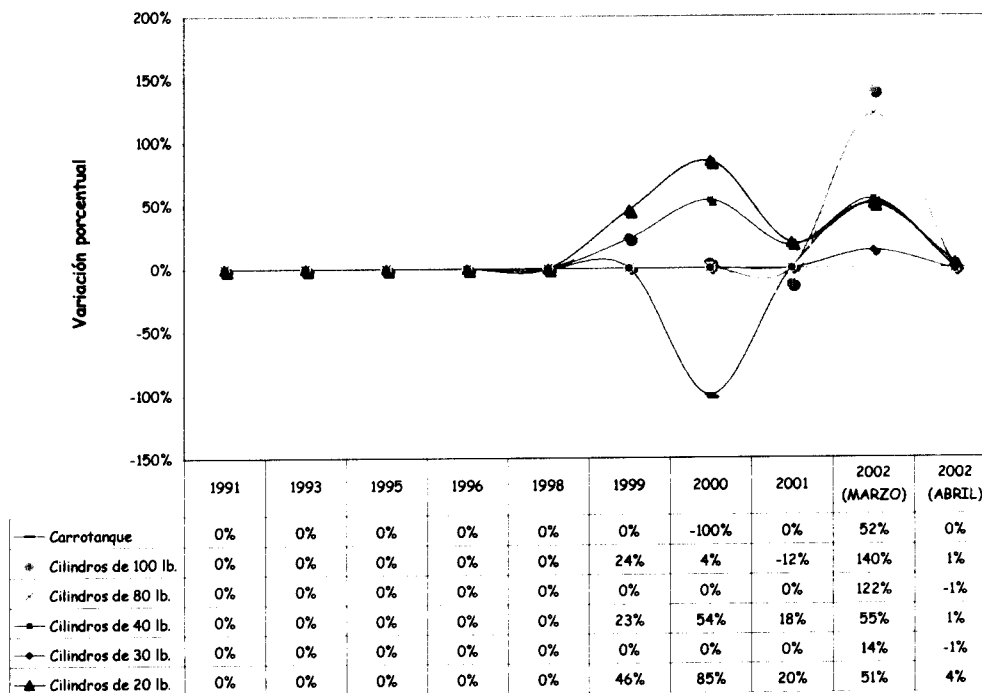
AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002



Variaciones Porcentuales anuales
Flete - GLP
Melgar

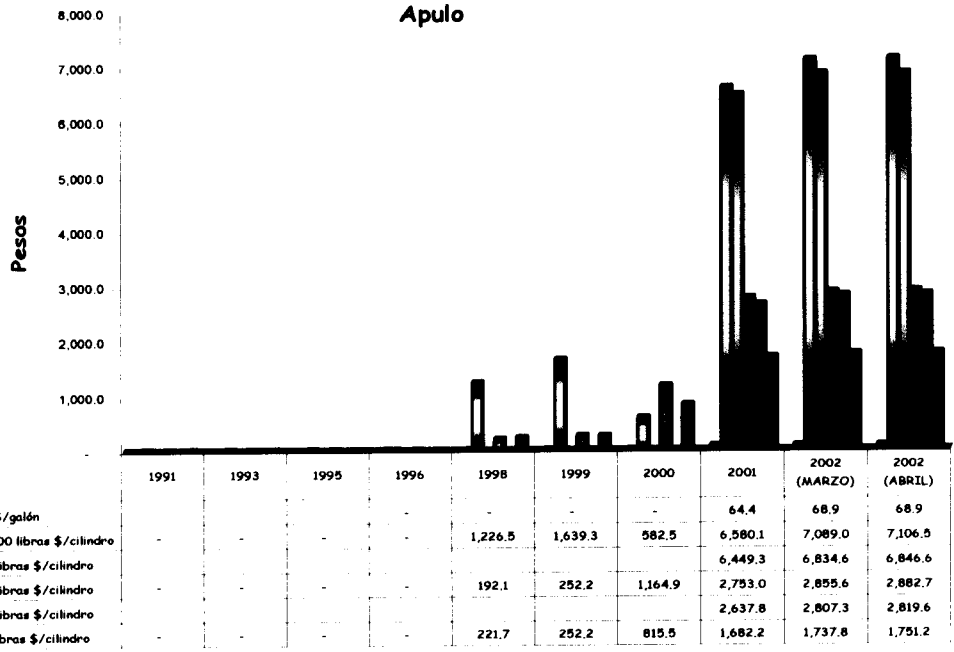


Handwritten mark

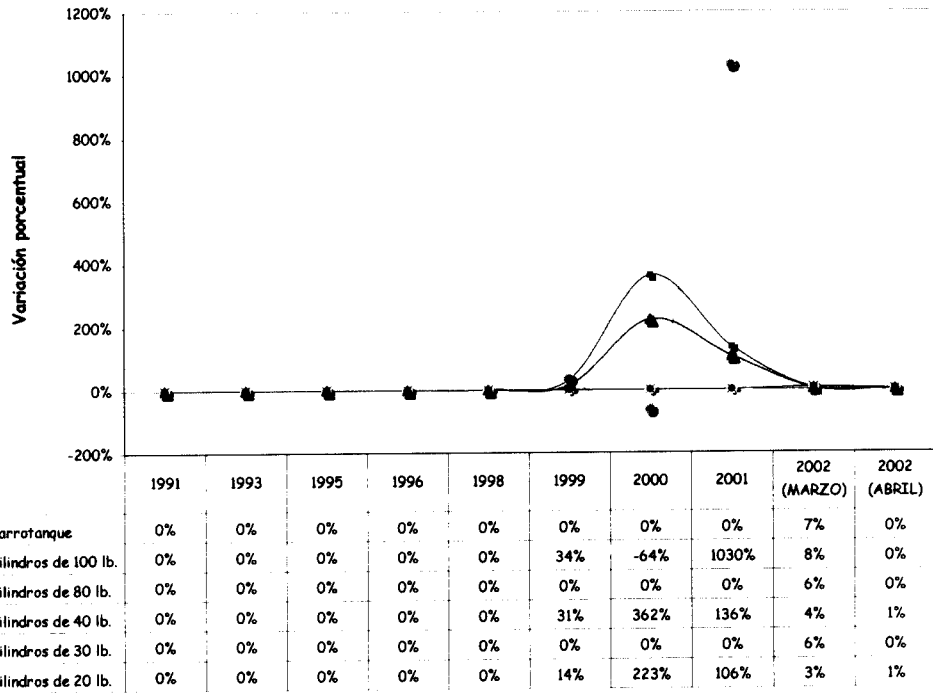
ATB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002



Variaciones Porcentuales anuales
Flete - GLP
Apulo

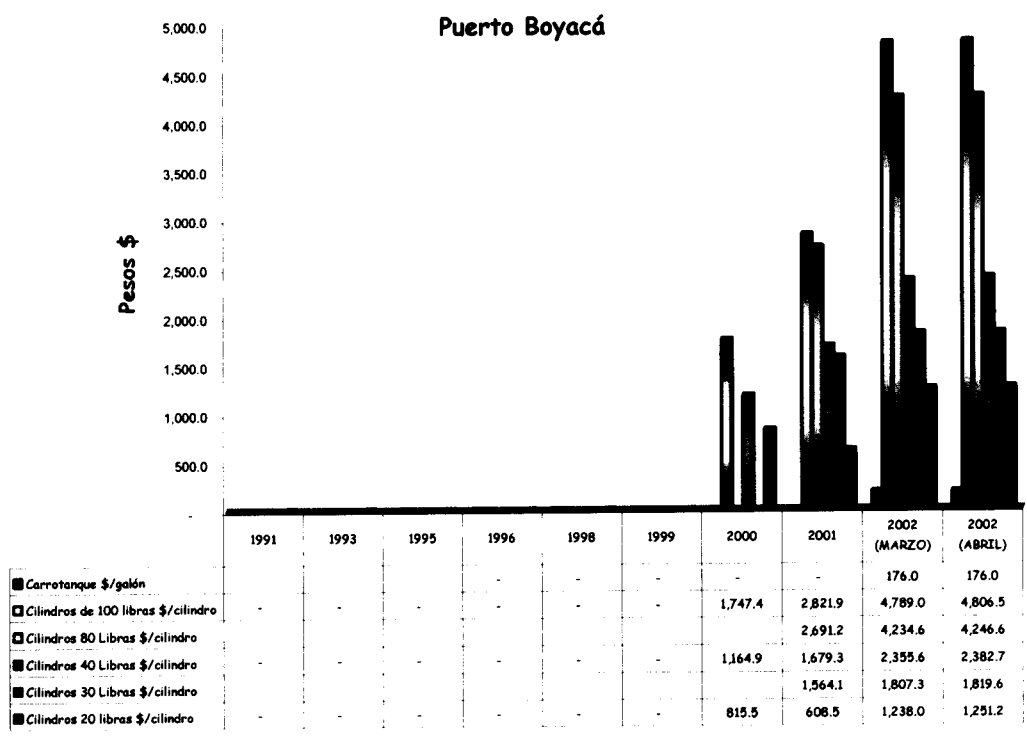


AI

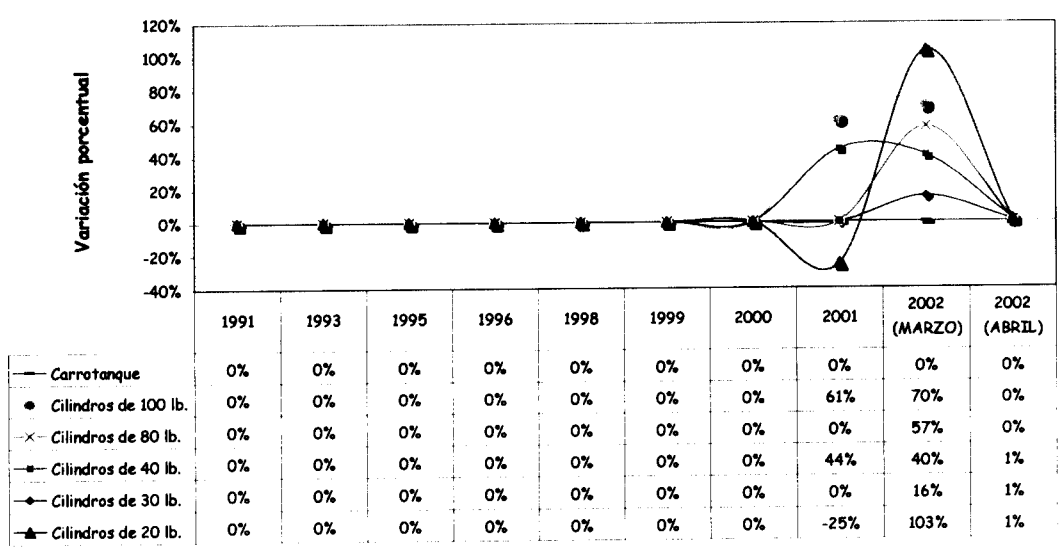
AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

Fletes Distribución de GLP
1991 - 2002
Pesos Constantes de Enero de 2002



Variaciones Porcentuales anuales
Flete - GLP
Puerto Boyacá



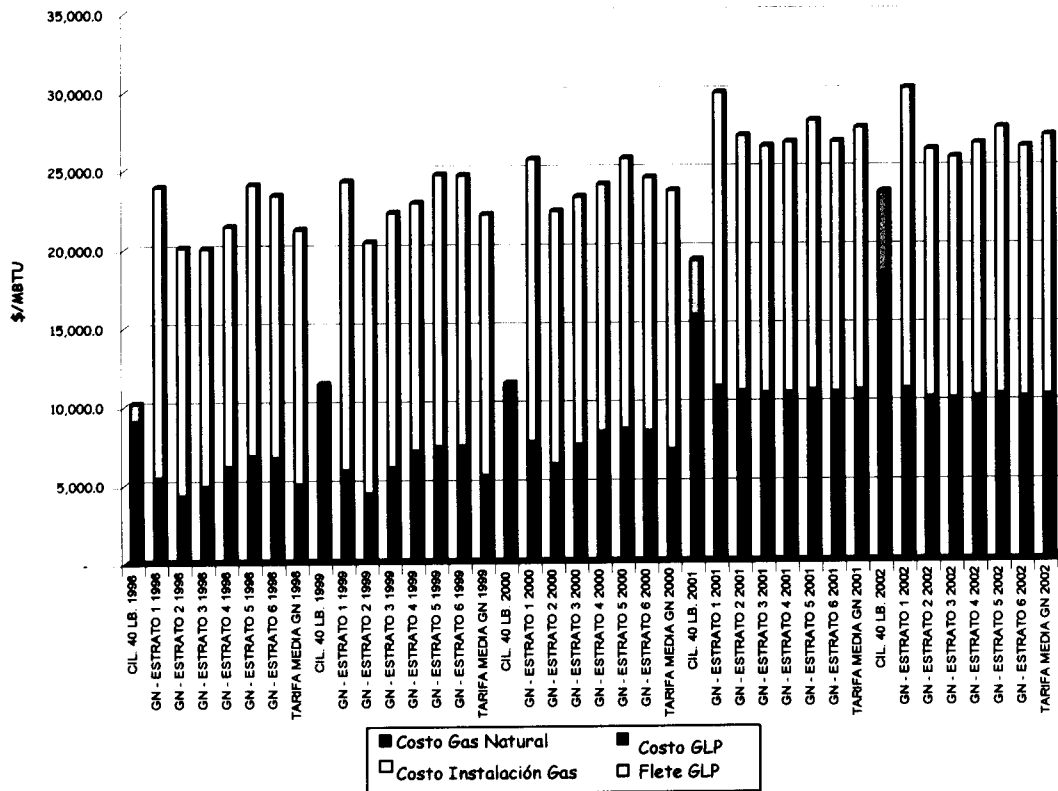
Handwritten mark

Handwritten mark

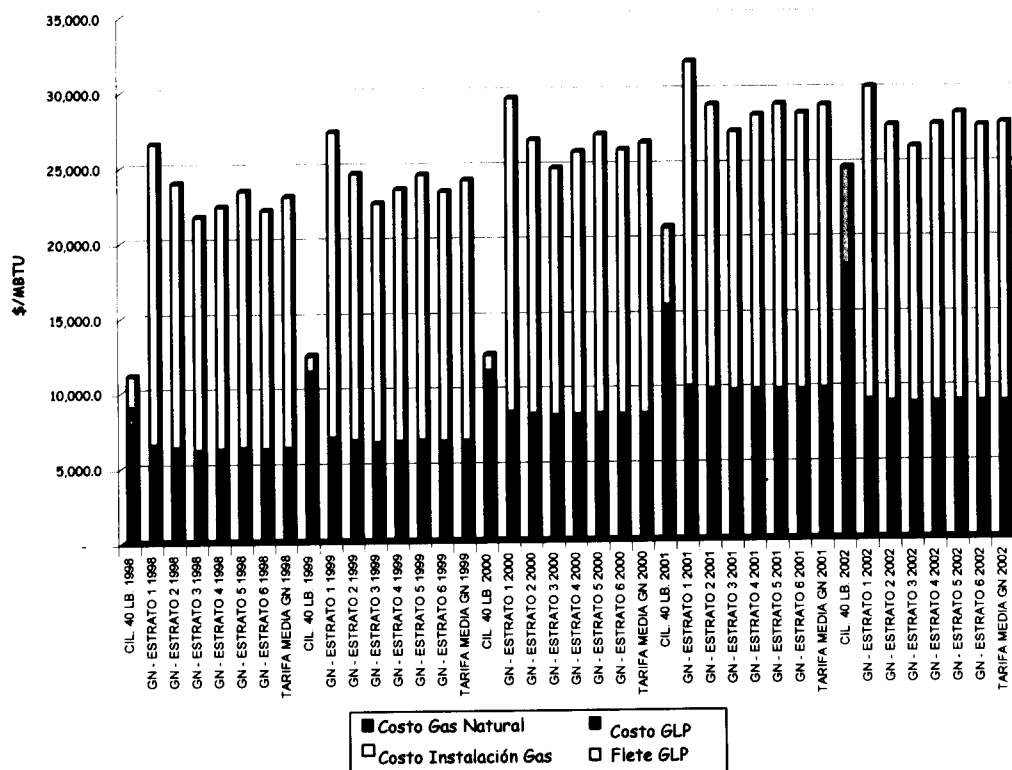
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

ANEXO 6 EVOLUCIÓN DEL PRECIO DEL GLP EN MERCADOS NO REGULADOS Vs. PRECIO DEL GAS NATURAL \$/MBTU

CARTAGENA
PRECIO GLP Vs. GAS NATURAL
Pesos por MBTU

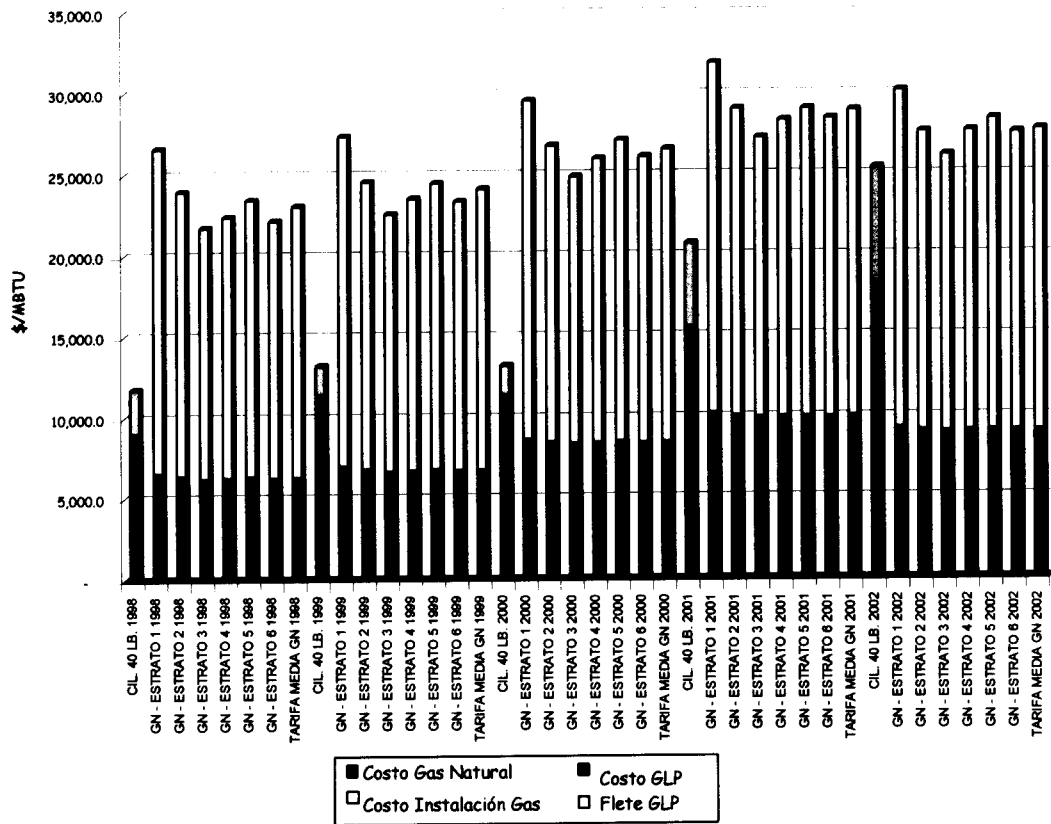


BARRANQUILLA
PRECIO GLP Vs. GAS NATURAL
Pesos por MBTU

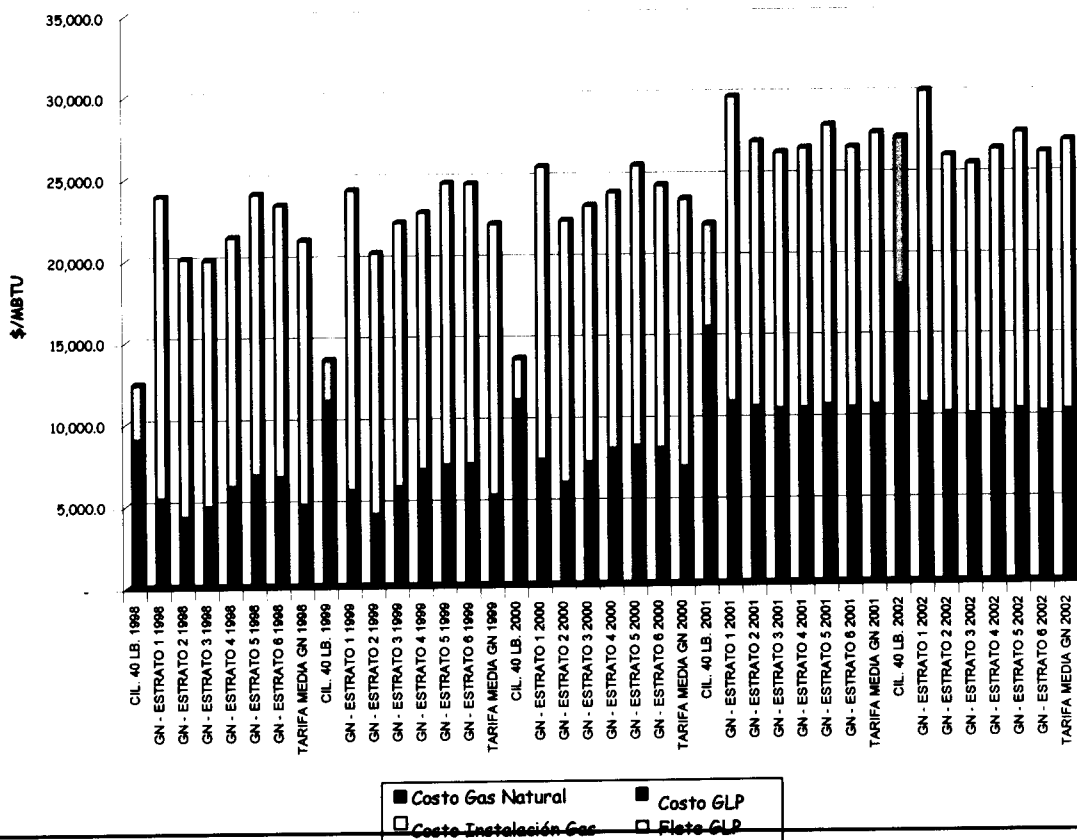


Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

SANTA MARTA
PRECIO GLP Vs. GAS NATURAL
 Pesos por MBTU



MONTERÍA
PRECIO GLP Vs. GAS NATURAL
 Pesos por MBTU

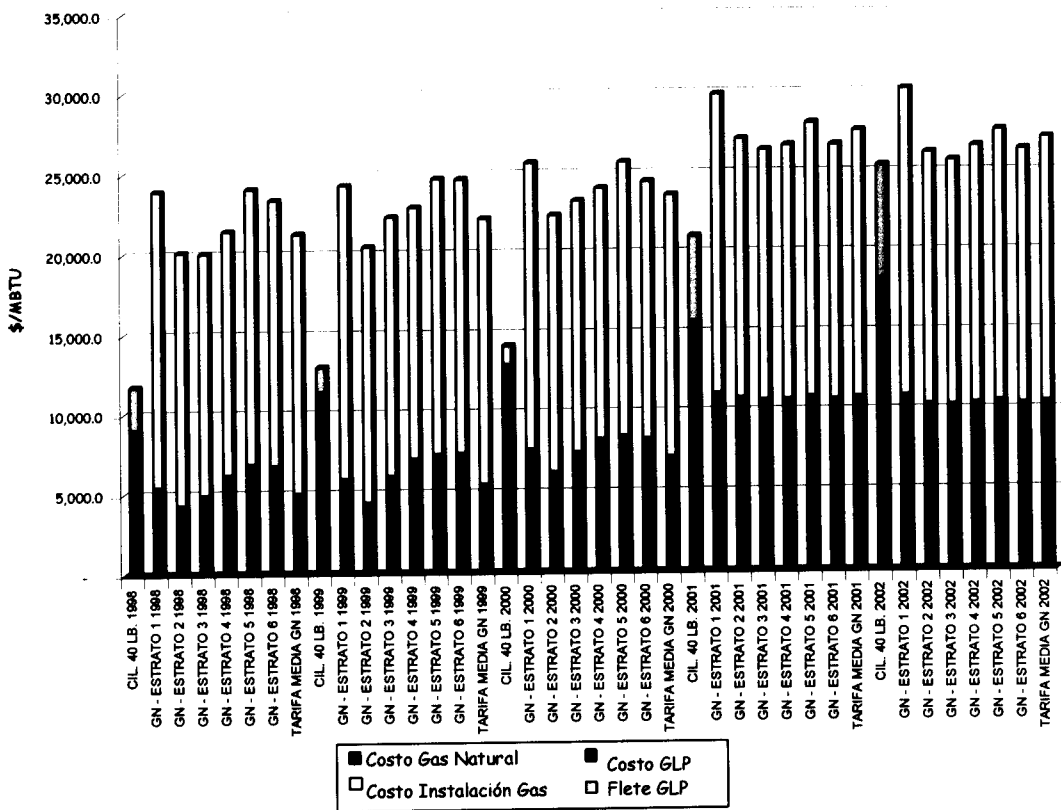


(Handwritten mark)

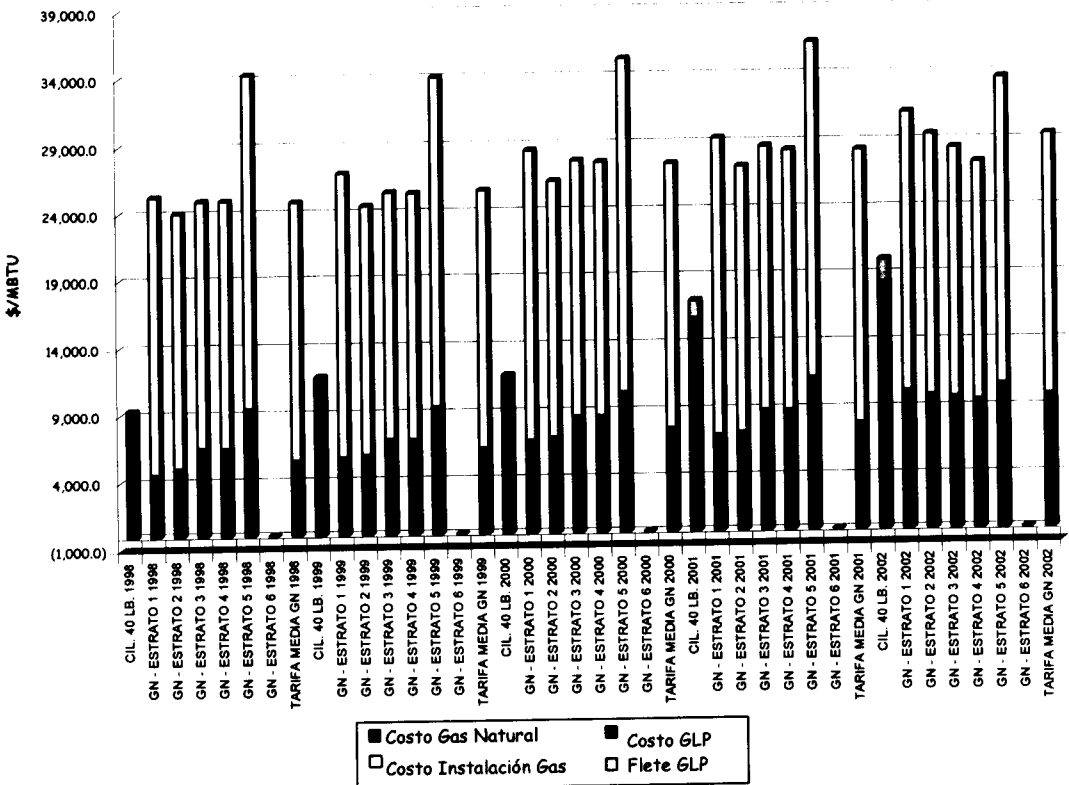
(Handwritten mark)

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.

SINCELEJO
PRECIO GLP Vs. GAS NATURAL
 Pesos por MBTU



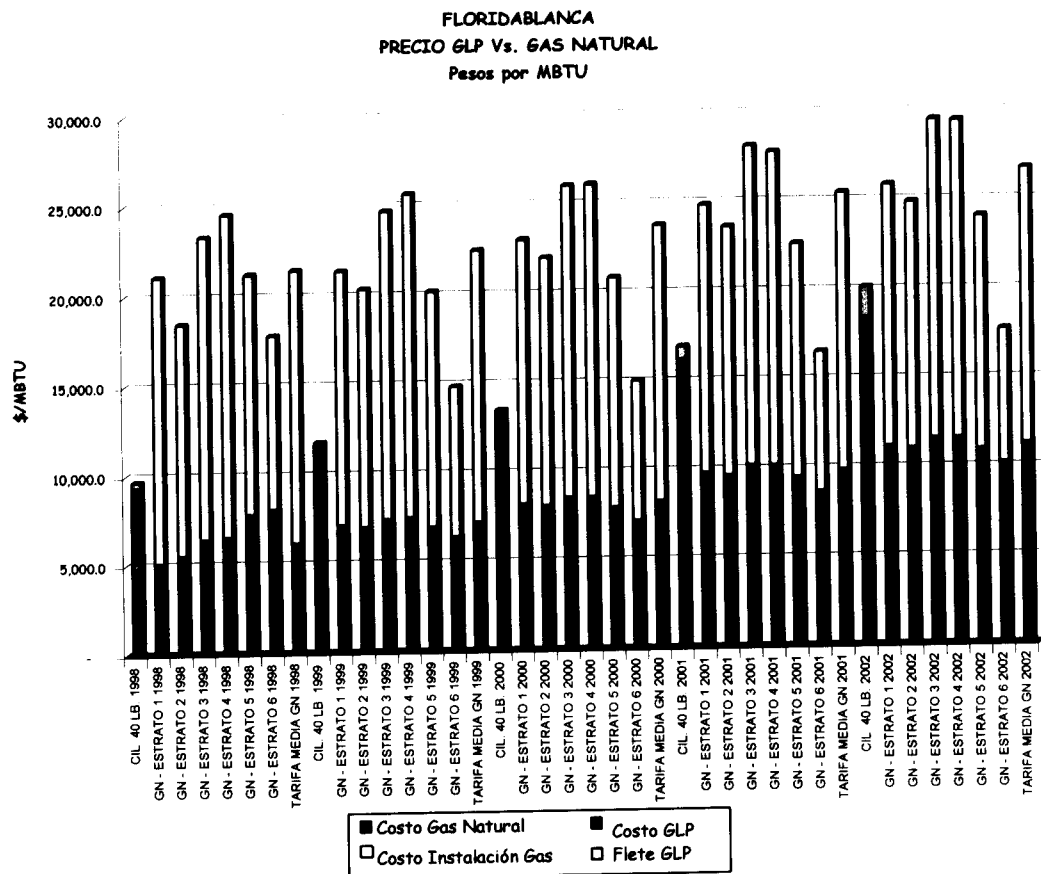
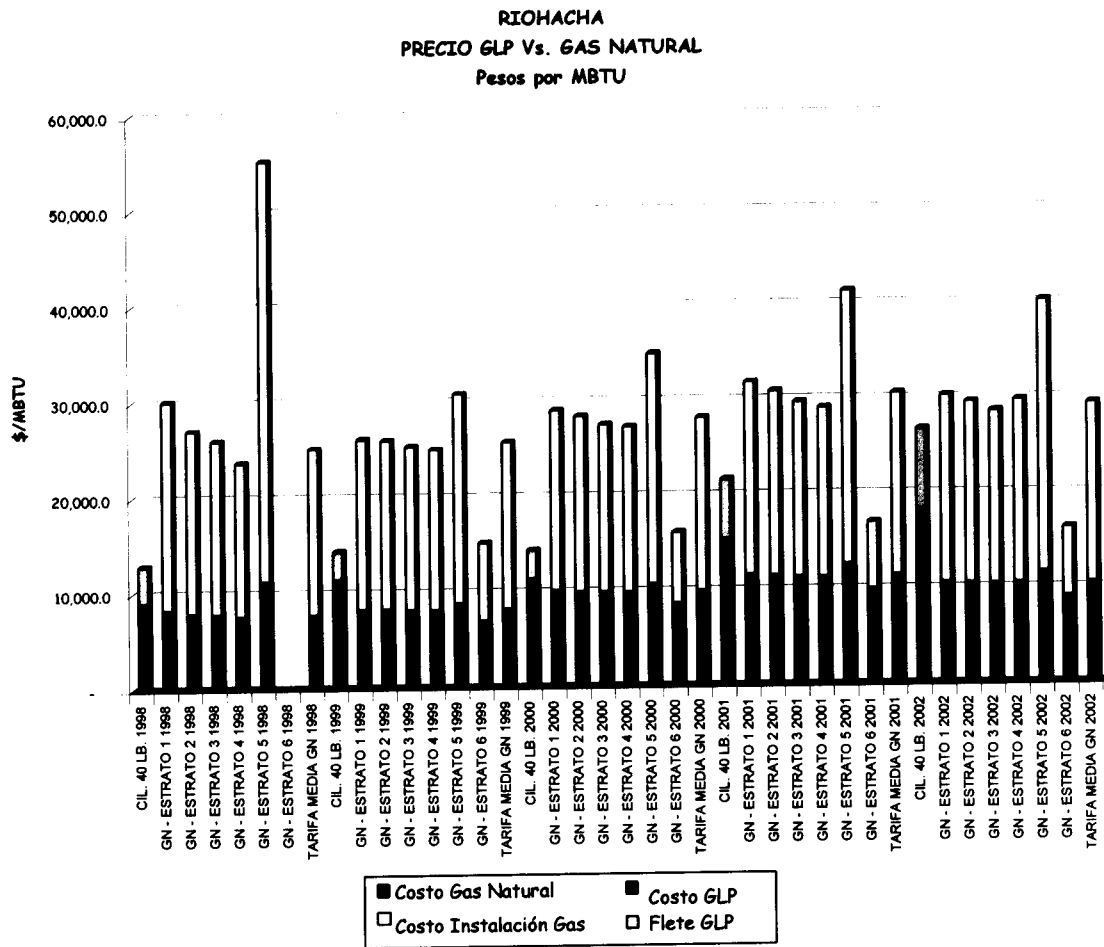
BARRANCABERMEJA
PRECIO GLP Vs. GAS NATURAL
 Pesos por MBTU



[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

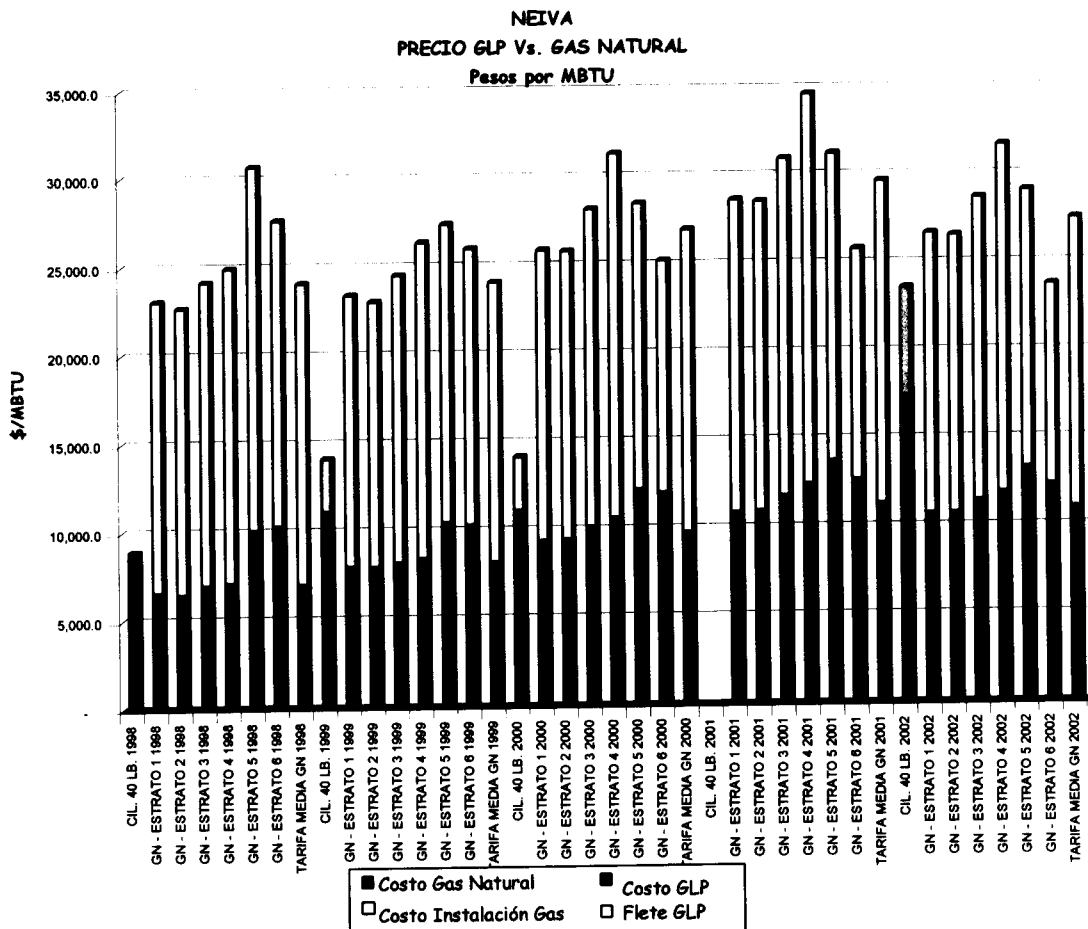
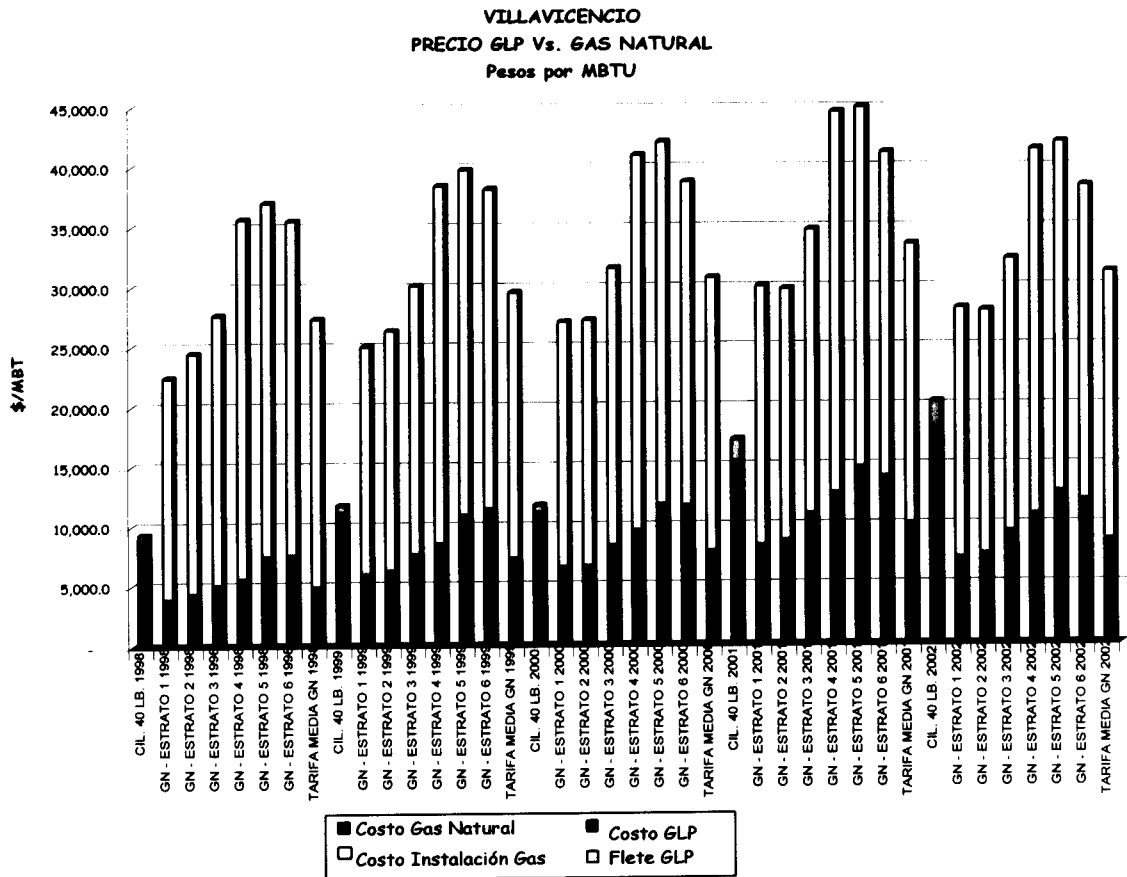
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.



de

mb

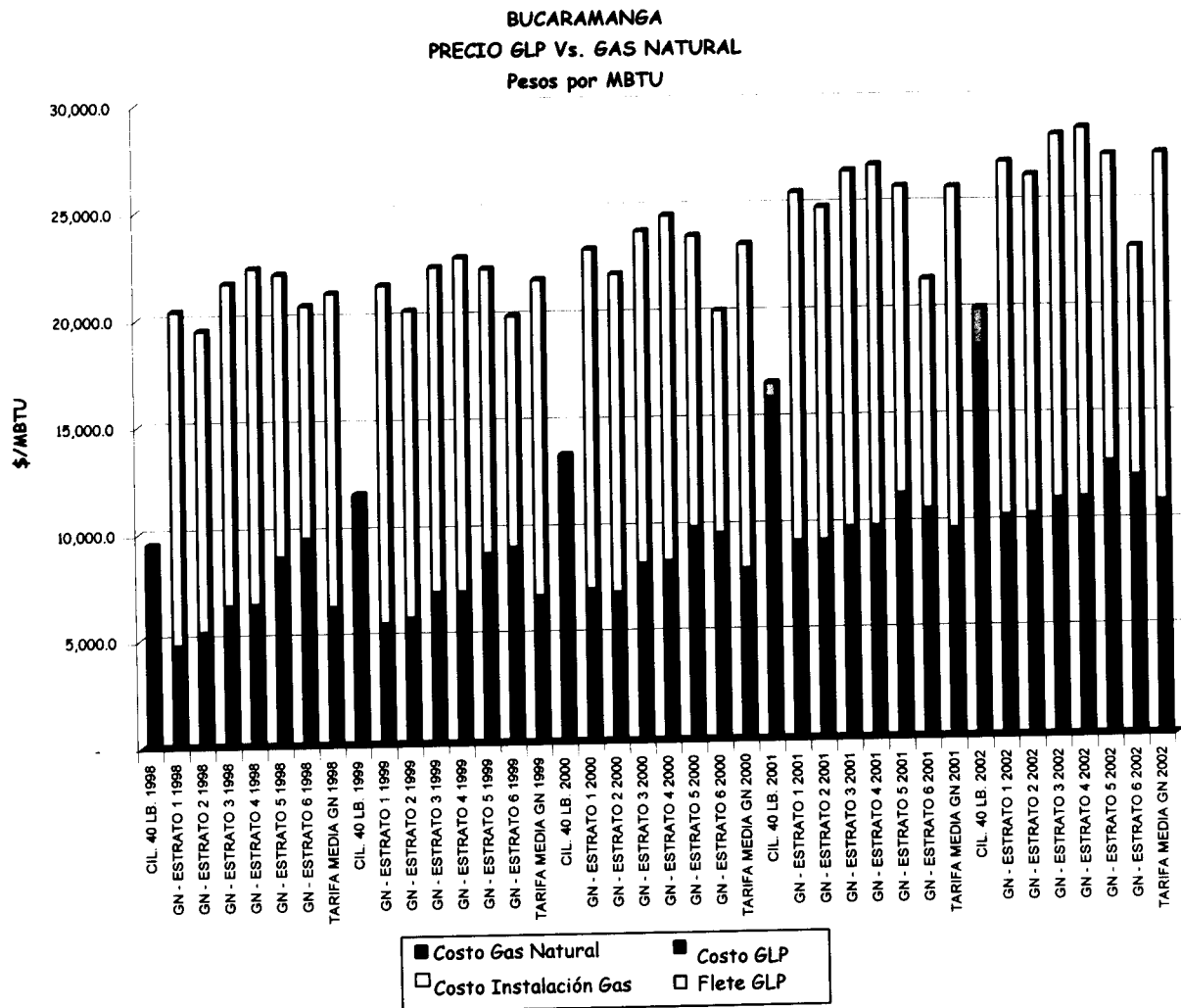
Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la fórmula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.



de

AMB

Por la cual se somete a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados las bases sobre las cuales se definirá la formula aplicable a las diferentes actividades de la prestación del servicio público domiciliario de GLP.



Luis Ernesto Mejía Castro
LUIS ERNESTO MEJÍA CASTRO
Ministro de Minas y Energía
Presidente

Jaime Alberto Blandón Díaz
JAIMÉ ALBERTO BLANDÓN DÍAZ
Director Ejecutivo