



**EL GAS LICUADO DE PETROLEO (GLP) EN  
IBEROMERICA**

**GRUPO DE TRABAJO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS  
ARIAE**



**MAYO – 2018**

Elaborado por: DIRECCIÓN DE REGULACIÓN ECONÓMICA - ANH

---

**EL GAS LICUADO DE PETROLEO (GLP)  
EN IBEROAMERICA**

**INDICE**

Tabla de contenido

**BENCHMARKING ESTADÍSTICO**

<b>1.</b>	<b>SITUACIÓN INTERNACIONAL DEL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)</b>	<b>9</b>
<b>1.1.</b>	<b>PRODUCCIÓN Y CONSUMO: TENDENCIAS</b>	<b>9</b>
<b>1.2.</b>	<b>EVALUACIÓN GENERAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE CADA PAÍS CON RELACIÓN AL USO DE GLP EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1.</b>	<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1.1.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN BOLIVIA</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1.2.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN CHILE</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1.3.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN COLOMBIA</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1.4.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN COSTA RICA</b>	<b>220</b>
<b>1.2.1.5.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN ESPAÑA</b>	<b>20</b>
<b>1.2.1.6.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN PERÚ</b>	<b>20</b>
<b>1.2.1.7.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN PORTUGAL</b>	<b>22</b>
<b>1.2.1.8.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN REPÚBLICA DOMINICANA</b>	<b>22</b>
<b>1.2.1.9.</b>	<b>PRODUCCIÓN DEL GLP EN MEXICO</b>	<b>223</b>
<b>1.2.2.</b>	<b>CONSUMO: USOS</b>	<b>23</b>
<b>1.2.2.1.</b>	<b>BOLIVIA</b>	<b>23</b>
<b>1.2.2.2.</b>	<b>CHILE</b>	<b>26</b>
<b>1.2.2.3.</b>	<b>COLOMBIA</b>	<b>31</b>
<b>1.2.2.4.</b>	<b>COSTA RICA</b>	<b>32</b>
<b>1.2.2.5.</b>	<b>ESPAÑA</b>	<b>32</b>

---

---

<b>1.2.2.6.</b>	<b>PERU</b>	<b>32</b>
<b>1.2.2.7.</b>	<b>PORTUGAL</b>	<b>33</b>
<b>1.2.2.8.</b>	<b>REPUBLICA DOMINICANA</b>	<b>34</b>
<b>1.2.2.9.</b>	<b>MÉXICO</b>	<b>345</b>
<b>1.2.3.</b>	<b>EXPORTACIÓN – IMPORTACIÓN</b>	<b>35</b>
<b>1.2.3.1.</b>	<b>BOLIVIA</b>	<b>35</b>
<b>1.2.3.2.</b>	<b>CHILE</b>	<b>37</b>
<b>1.2.3.3.</b>	<b>COLOMBIA</b>	<b>37</b>
<b>1.2.3.4.</b>	<b>COSTA RICA</b>	<b>379</b>
<b>1.2.3.5.</b>	<b>ESPAÑA</b>	<b>39</b>
<b>1.2.3.6.</b>	<b>PERU</b>	<b>39</b>
<b>1.2.3.7.</b>	<b>PORTUGAL</b>	<b>42</b>
<b>1.2.3.8.</b>	<b>REPUBLICA DOMINICANA</b>	<b>42</b>
<b>1.2.3.9.</b>	<b>MÉXICO</b>	<b>437</b>
<b>1.3.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS DISPONIBLE PARA OBTENCIÓN DE GLP, CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO INSTALADA (PLANTAS DE PROCESO, REFINERÍAS, OTROS), PARÁMETROS DE CALIDAD DE GLP, METODOLOGÍAS DE CÁLCULO PARA VOLUMEN DE GLP</b>	<b>43</b>
<b>1.3.1.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS BOLIVIA</b>	<b>43</b>
<b>1.3.2.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS CHILE</b>	<b>44</b>
<b>1.3.3.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS COLOMBIA</b>	<b>44</b>
<b>1.3.4.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS COSTA RICA</b>	<b>445</b>
<b>1.3.5.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS ESPAÑA</b>	<b>45</b>
<b>1.3.6.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS PERÚ</b>	<b>45</b>
<b>1.3.7.</b>	<b>PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS PORTUGAL</b>	<b>46</b>

---

---

<b>1.3.8. PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS REPÚBLICA DOMINICANA</b>	<b>47</b>
<b>1.3.9. PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS MÉXICO</b>	<b>447</b>
<b>1.3.10. CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO INSTALADA</b>	<b>47</b>
<b>1.3.10.1. BOLIVIA</b>	<b>47</b>
<b>1.3.10.2. CHILE</b>	<b>48</b>
<b>1.3.10.3. COLOMBIA</b>	<b>48</b>
<b>1.3.10.4. COSTA RICA</b>	<b>489</b>
<b>1.3.10.5. ESPAÑA</b>	<b>49</b>
<b>1.3.10.6. PERU</b>	<b>49</b>
<b>1.3.10.7. PORTUGAL</b>	<b>49</b>
<b>1.3.10.8. REPUBLICA DOMINICANA</b>	<b>50</b>
<b>1.3.10.9. MÉXICO</b>	<b>50</b>
<b>1.3.11. METODOLOGÍA DE CÁLCULO PARA VOLUMEN DE GLP</b>	<b>50</b>
<b>1.3.11.1. BOLIVIA</b>	<b>50</b>
<b>1.3.11.2. CHILE</b>	<b>51</b>
<b>1.3.11.3. COLOMBIA</b>	<b>51</b>
<b>1.3.11.4. COSTA RICA</b>	<b>51</b>
<b>1.3.11.5. ESPAÑA</b>	<b>52</b>
<b>1.3.11.6. PERU</b>	<b>52</b>
<b>1.3.11.7. PORTUGAL</b>	<b>52</b>
<b>1.3.11.8. REPUBLICA DOMINICANA</b>	<b>52</b>
<b>1.3.11.9. MÉXICO</b>	<b>52</b>
<b>1.4. PRECIOS</b>	<b>54</b>

---

---

<b>1.4.1. TENDENCIAS</b>	<b>54</b>
<b>1.4.2. DETERMINACIÓN DE PRECIOS:</b>	<b>54</b>
1.4.2.1. BOLIVIA	54
1.4.2.2. CHILE	599
1.4.2.3. COLOMBIA	60
1.4.2.4. COSTA RICA	61
1.4.2.5. ESPAÑA	622
1.4.2.6. PERU	633
1.4.2.7. PORTUGAL	656
1.4.2.8. REPUBLICA DOMINICANA	677
1.4.2.9. MÉXICO	639
<b>1.5. CADENA DE VALOR</b>	<b>69</b>
1.5.1. BOLIVIA	69
1.5.2. CHILE	70
1.5.3. COLOMBIA	71
1.5.4. COSTA RICA	71
1.5.5. ESPAÑA	722
1.5.6. PERU	733
1.5.7. PORTUGAL	80
1.5.8. REPUBLICA DOMINICANA	80
1.5.9. MÉXICO	80
<b>1.6. PROSPECTIVAS</b>	<b>833</b>
1.6.1. ESPAÑA	855

---

---

<b>1.6.2. PORTUGAL</b>	<b>855</b>
<b>1.6.3. REPUBLICA DOMINICANA</b>	<b>855</b>
<b>ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS Y EFICIENCIA DEL PROCESO</b>	
<b>2. TECNOLOGÍAS Y EFICIENCIA DEL PROCESO</b>	<b>867</b>
<b>2.1. TECNOLOGÍAS DISPONIBLES, EFICIENCIA Y CALIDAD DEL PRODUCTO</b>	<b>867</b>
<b>2.2. CALIDAD DEL PRODUCTO</b>	<b>912</b>
<b>2.2.1. BOLIVIA</b>	<b>912</b>
<b>2.2.2. CHILE</b>	<b>923</b>
<b>2.2.3. COLOMBIA</b>	<b>923</b>
<b>2.2.4. COSTA RICA</b>	<b>924</b>
<b>2.2.5. ESPAÑA</b>	<b>945</b>
<b>2.2.6. PERU</b>	<b>956</b>
<b>2.2.7. PORTUGAL</b>	<b>956</b>
<b>2.2.8. REPÚBLICA DOMINICANA</b>	<b>956</b>
<b>2.2.9. MÉXICO</b>	<b>927</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS MERCADOS DE GLP</b>	
<b>3. MERCADOS DE GLP</b>	<b>967</b>
<b>3.1. MOTIVACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DEL GLP</b>	<b>967</b>
<b>3.1.1. DESARROLLO URBANO – RURAL: PENETRACIÓN DE MERCADO, INDUSTRIALES, COMERCIALES, DOMICILIARIOS</b>	<b>978</b>
<b>3.1.2. DIVERSIFICACIÓN DE MATRIZ ENERGÉTICA DEL PARQUE AUTOMOTOR</b>	<b>1024</b>
<b>3.1.3. OTROS</b>	<b>1045</b>
<b>3.2. DESAFÍOS PARA UNA MAYOR PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE GLP</b>	<b>1045</b>
<b>3.2.1. TRANSICIÓN ENERGÉTICA</b>	<b>1045</b>

---

---

<b>3.2.2. PRECIOS DEL GLP – COMPETITIVIDAD EN RELACIÓN A LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO</b>	<b>1045</b>
<b>3.2.3. INFRAESTRUCTURA INSTALADA Y REQUERIDA</b>	<b>1056</b>
<b>3.2.4. NECESIDAD DE GARANTÍA DE LOS FABRICANTES DE MOTORES Y CILINDROS E INSTALADORES Y RECALIFICADORES DE CILINDROS</b>	<b>1056</b>
<b>3.2.5. PERSONAL CALIFICADO</b>	<b>1056</b>
<b>3.3. DISTRIBUCIÓN Y EXPENDIO AL PÚBLICO</b>	<b>1056</b>
<b>3.3.1. BOLIVIA</b>	<b>1056</b>
<b>3.3.2. ESQUEMAS DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>1066</b>
<b>3.3.3. PERU</b>	<b>1101</b>
<b>3.4. COMPETENCIA ECONÓMICA</b>	<b>1112</b>
<b>3.4.1. PARTICIPANTES</b>	<b>1112</b>
<b>3.4.2. PRÁCTICAS MONOPÓLICAS</b>	<b>1123</b>
<b>3.4.3. SANCIONES</b>	<b>1123</b>
<b>MARCO REGULATORIO DEL GLP</b>	
<b>4. REGULACIÓN DEL GLP</b>	<b>1123</b>
<b>4.1. MARCO REGULATORIO Y PREVISIBILIDAD DEL MERCADO: SEGURIDAD PARA LA INVERSIÓN Y LA GARANTÍA DEL SUMINISTRO DE PRODUCTOS (MATERIAS PRIMAS, EQUIPOS) - CONTINUIDAD DE INVERSIONES EN EL SECTOR</b>	<b>112</b>
<b>4.1.1. AGENTES REGULADORES.</b>	<b>1134</b>
<b>4.1.2. ANALIZAR PRINCIPALES MECANISMOS REGULADORES EN RELACIÓN A GLP (PRECIO, MERCADO, OPORTUNIDAD)</b>	<b>11820</b>
<b>4.2. PROMOVER EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN, CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS.</b>	<b>1201</b>
<b>4.2.1. BUENAS PRÁCTICAS.</b>	<b>1213</b>
<b>4.3. CUESTIONES RELATIVAS A LA ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO (CONSIDERANDO LA REALIDAD DE CADA PAÍS), INCLUSO EL ESTABLECIMIENTO</b>	

---

---

**DE ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA EL SECTOR, LO QUE ES NECESARIO  
PARA QUE EL GLP LLEGUE AL MERCADO GLOBAL.**

**1278**

---



## BENCHMARKING ESTADÍSTICO DEL GAS LICUADO DE PETROLEO (GLP) EN LATINOAMÉRICA

### 1. Situación Internacional del Gas Licuado de Petróleo (GLP)

#### 1.1. Producción y Consumo: Tendencias

De acuerdo al World LPG Association Annual Report 2016, que presenta datos al 2015, la producción total a nivel mundial en dicha gestión, presentó un crecimiento de 4% comparado con el año 2014. La producción de GLP en Estados Unidos creció un 9.3% como consecuencia de la producción de gas y petróleo no convencionales.

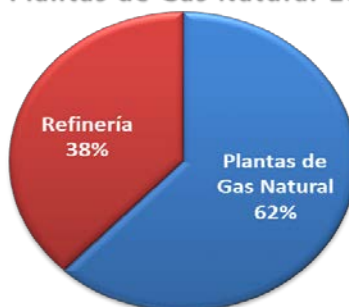
En 2015 se produjeron en el mundo 292 millones de toneladas de GLP y se comercializaron 284 millones de toneladas, creciendo un 37% respecto al 2014. Alrededor de un cuarto del volumen de GLP mundial (71 millones de toneladas) fue producido en los Estados Unidos, el productor más grande. Lo siguen China y Arabia Saudita, quienes producen alrededor de 29 y 25 millones de toneladas respectivamente; Rusia, que produce 15 millones de toneladas y los Emiratos Árabes Unidos, quienes producen poco más de 12,5 millones de toneladas, asimismo los mayores consumidores son Estados Unidos, China, India, Arabia Saudita y Japón.<sup>1</sup>

Existe aumento de la producción mundial de GLP, dominada por la producción de EE.UU. derivados de la explotación de gas de esquisto, aspecto que ha empujado a los EE.UU. en la posición de liderazgo mundial como el número uno exportador del mundo, la demanda de GLP mundial está lejos de ser estática, encabezados por los fuertes aumentos de la demanda en India e Indonesia.

Por las características del proceso, comercialización y uso, la producción no puede ajustarse según las fluctuaciones normalmente estacionales de su propia demanda sino que frecuentemente se recurre a los intercambios de importación y exportación, y a la utilización de importantes instalaciones de almacenamiento.

Para la gestión 2015 la producción de GLP de Plantas de gas natural como resultado de la extracción de hidrocarburos representa la mayor porción respecto al obtenido en procesos de refinería, como se observa en el siguiente cuadro:

**Producción Mundial de GLP en Refinerías  
y en Plantas de Gas Natural 2015**

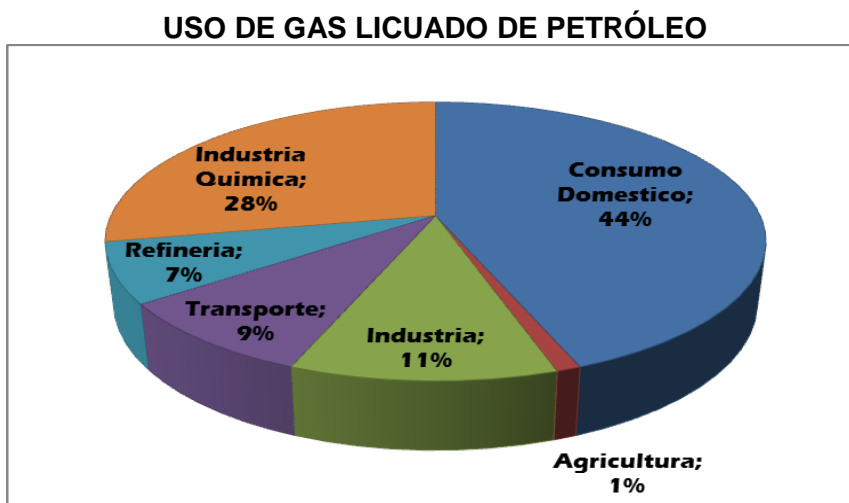


Fuente: Elaboración propia en base a información del World LPG Association Annual Report 2016.

<sup>1</sup> Fuente: ARGUS-LPG/NGL/Global-LPG-Review

Dadas las características del GLP respecto a otros combustibles de combustión limpia, economía en lo que respecta a niveles de inversión, características de combustión - alto poder calorífico, de accesibilidad a distintos puntos geográficos, manejo y transporte, seguridad en su uso, su demanda es cada vez mayor en el ámbito doméstico industrial, comercial, transporte, etc.

Para la gestión 2015 la diversificación del uso de GLP se observa en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia en base a información del World LPG Association Annual Report 2015

El principal consumidor de GLP a nivel mundial es el sector Doméstico (Residencial más Comercial), alcanzando en el año 2015 un 44% del consumo total, seguido de la industria Química.

### El Mercado Regional de GLP<sup>2</sup>

Los compradores latinoamericanos representan alrededor de 27 mil toneladas / año de la demanda global de GLP. El sector doméstico (cocción y calefacción) de la región solo representa alrededor del 16% de la demanda global de calefacción y cocina.

Consumo de GLP en América Latina (En miles de TM)			
País	2013	2012	% 13/12
Argentina	1.414	1.776	-20,4
Bolivia	330	338	-2,5
Brasil	7.329	7.135	2,7
Chile	1.214	1.810	-10,5
Colombia	481	561	-14,8
República Dominicana	790	880	-10,2
Ecuador	1.047	1.043	0,4
México	8.625	8.840	-2,4
Panamá	359	242	48,2
Perú	1.687	1.341	25,8
US Islas Virgenes	205	350	-41,4
Venezuela	2.969	3.149	-5,7

Fuente: Argus/WLPGA

<sup>2</sup> Argus LPG World - US LPG heads south

En lo referente al comercio exterior, México sigue siendo el mayor importador de GLP de Estados Unidos (8,6 millones de toneladas el año 2013), cuya demanda contractual es gradual. Brasil es el segundo mayor importador de GLP de Estados Unidos con 7,3 millones de toneladas el 2013, mientras que Venezuela y Argentina consumieron de manera conjunta de 4,3 millones de toneladas, aunque la demanda de estos países es mayormente satisfecha por la producción nacional de refinería.

El papel tradicional de Argentina como un gran proveedor para Brasil y Chile ha cambiado significativamente en los últimos años, ya que ambos países se han dirigido a Estados Unidos para abastecerse a largo plazo.

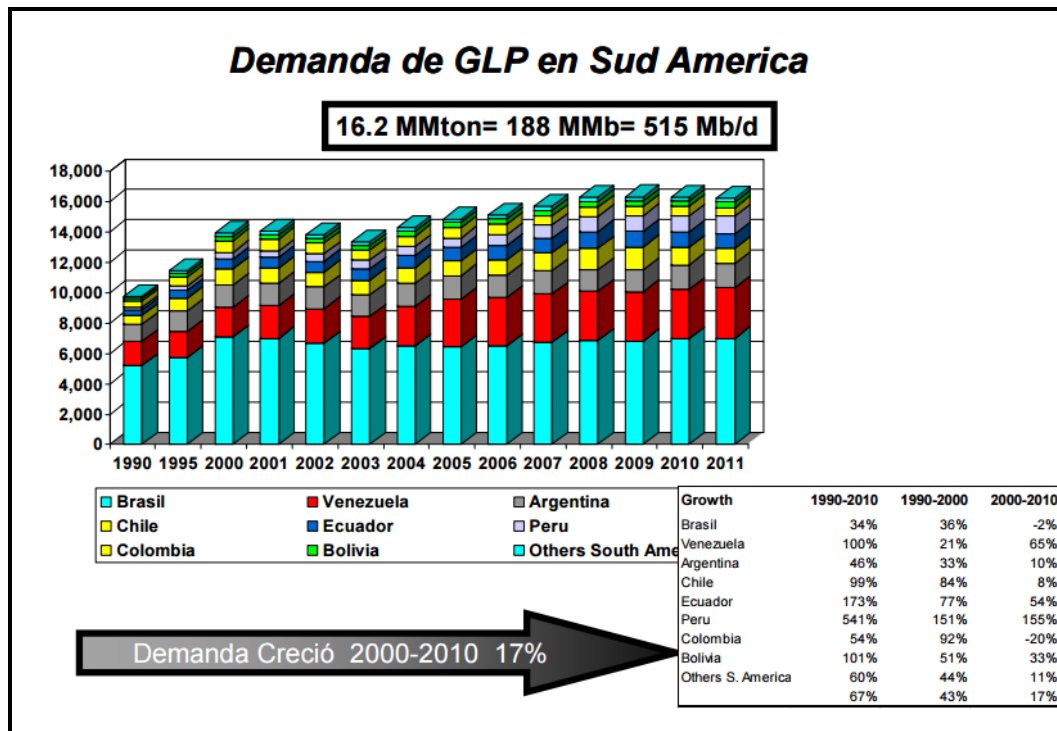
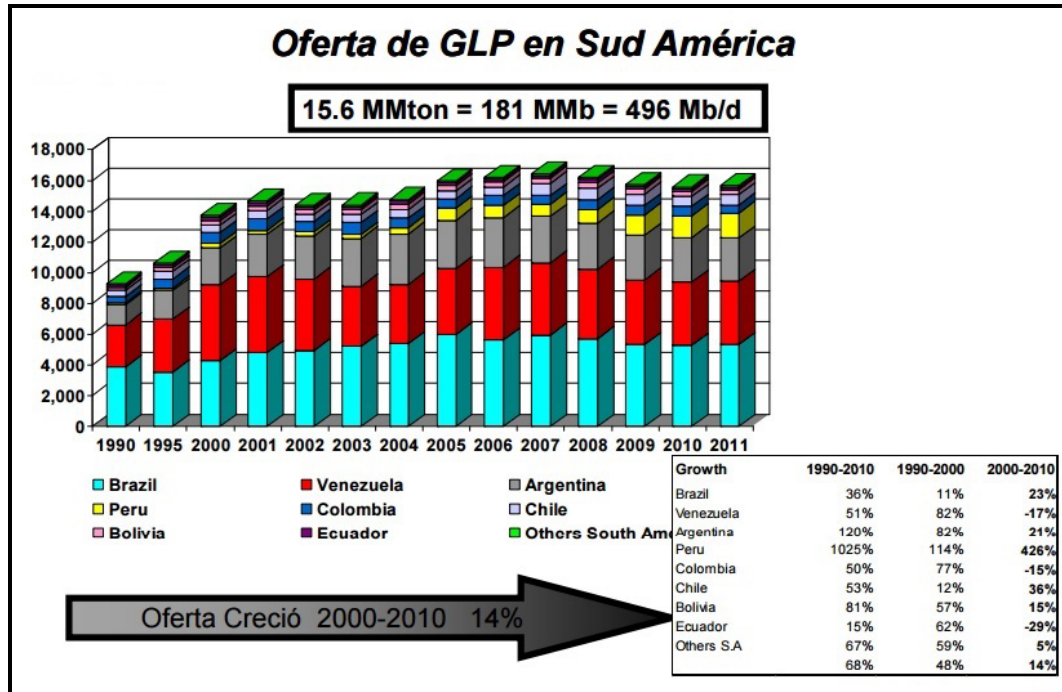
Brasil es un consumidor importante y absorbió la mayor parte de las exportaciones estadounidenses de GLP en Sudamérica, seguido por Chile. Los dos países dependían de la oferta argentina, que ha restringido las exportaciones para cubrir la demanda interna desde principios de esta década. Ecuador es el tercer mayor importador de GLP de Estados Unidos, pero pretende revertir su demanda de importación a cero en los próximos años.

Ilustración 1 Tránsito del GLP desde Estados Unidos hacia Sudamérica



El aumento de los envíos de GLP de los Estados Unidos a América Latina ha traído la necesidad de mecanismos adicionales de fijación de precios. Las transacciones sudamericanas tienen un precio tradicional en bases externas, tales como las evaluaciones de la CIF europea Amsterdam-Rotterdam-Amberes (ARA) o la de los Estados Unidos FOB Mont Belvieu.

La nueva tendencia parece estar cambiando a un enfoque más fuerte en FOB Mont Belvieu pero esto conlleva ciertos riesgos. En la actualidad, no existe un mercado spot líquido que utilice un precio de referencia puramente latinoamericano, como una evaluación CIF Brasil.



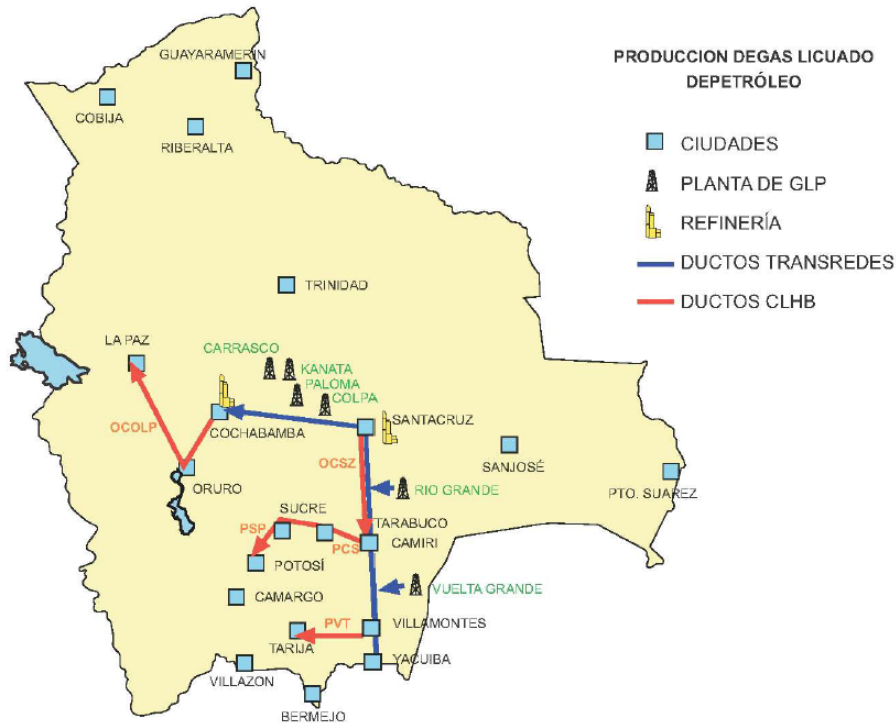
## 1.2. Evaluación general de la situación actual de cada país con relación al uso de GLP en los últimos 10 años

### 1.2.1. Producción

#### 1.2.1.1. Producción del GLP en Bolivia

En Bolivia el GLP es producido en plantas de procesamiento de gas natural instaladas en campos de producción de hidrocarburos, en plantas de separación de líquidos (PSL) y en refinerías.

**Ilustración 2 Bolivia - Localización de Plantas de GLP y Refinerías**



*Fuente: Ministerio de Hidrocarburos*

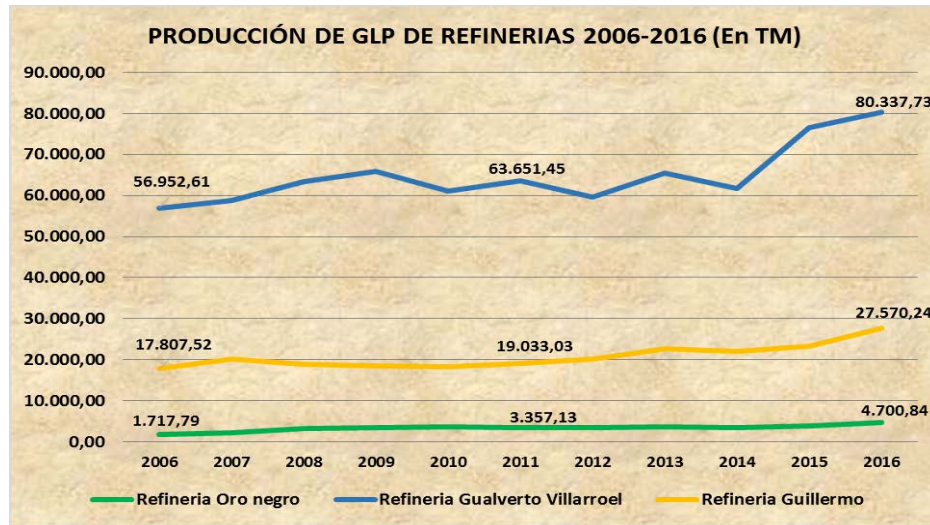
Es así que en función a su procedencia tenemos:

**GLP de Plantas:** Es el Gas Licuado de Petróleo (GLP) extraído del Gas Natural en plantas de extracción de licuables en campos de producción.

A partir de la gestión 2013 se incorpora el GLP producido en plantas de separación de líquidos, instalaciones últimas que separa de la corriente de gas adecuada para el transporte, las fracciones de propano, butano e isopentanos a fin de extraer estos licuables y bajar el poder calorífico a especificaciones contractuales establecidas para el Gas Natural con destino a mercados de exportación.

**GLP de Refinerías:** Es el Gas Licuado de Petróleo (GLP) obtenido durante el refinado de petróleo, extraído de los campos de hidrocarburos.

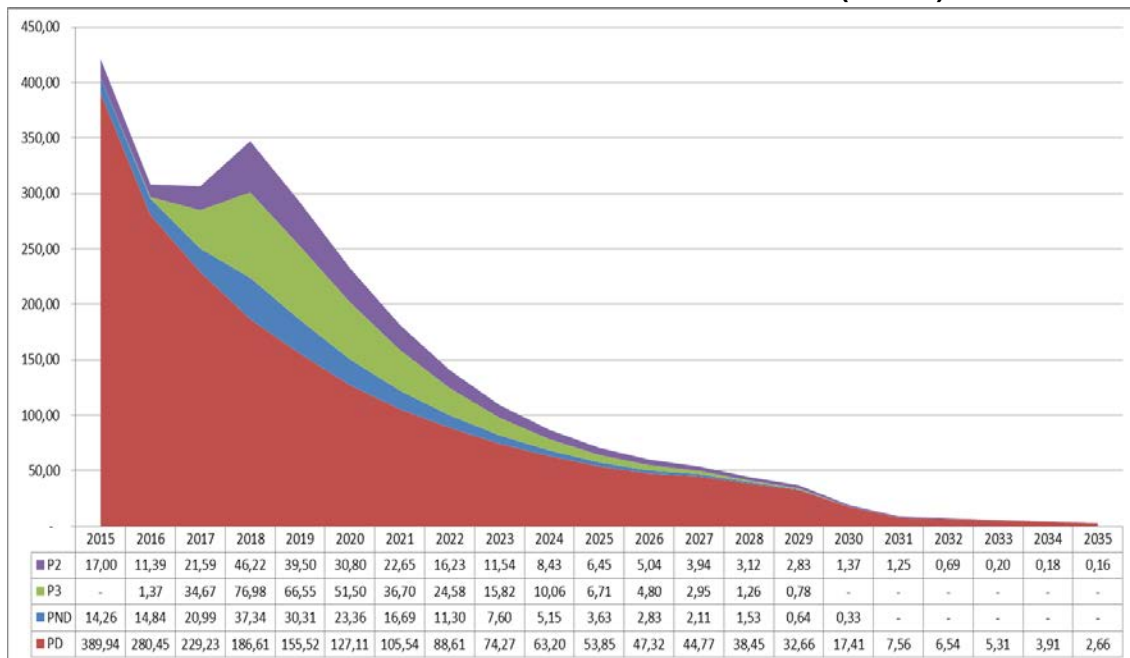
### Producción GLP de Refinerías



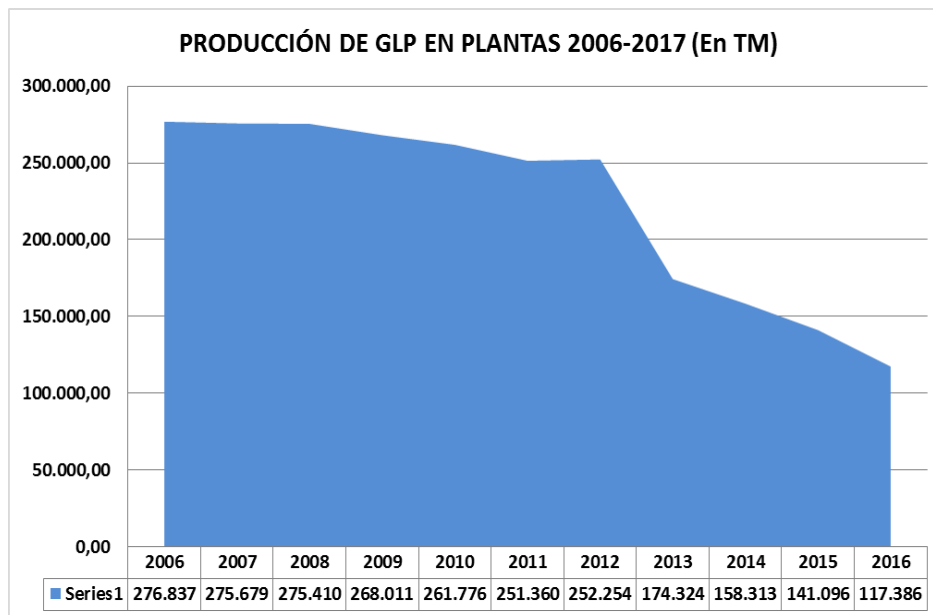
La producción de GLP en refinerías se incrementa a partir de la gestión 2015 producto de la Nueva Unidad de Reformación Catalítica, siendo la producción más representativa la de la Refinería Gualberto Villarroel, seguida por Guillermo Elder Bell y finalmente Oro Negro.

### Producción GLP de Plantas de Proceso de Gas Natural

#### Pronóstico de Producción de GLP 2015-2035 (En TM)



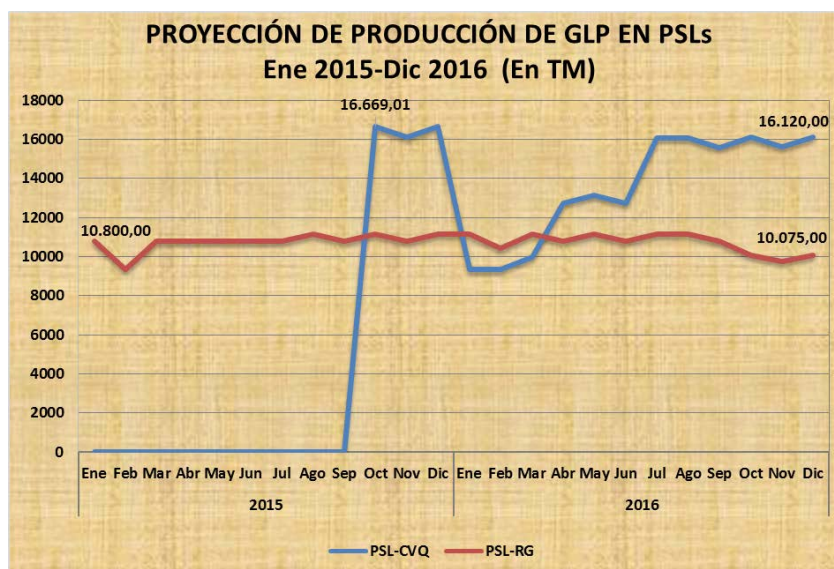
En la gráfica se presenta la proyección del Gas Licuado de Petróleo de plantas gestión 2015 - 2035, considerando las reservas probadas (desarrolladas PD y no desarrolladas PND), probables y posibles, donde se nota claramente con el paso del tiempo reducciones en las cantidades de producción.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la DTEP/ANH

En cuanto a la producción efectiva de GLP en plantas se evidencia que en la gestión 2013 la producción disminuye en aproximadamente 37% con respecto a la producción del año 2006; a partir del 2013 el descenso fue paulatino llegando la producción total de GLP de planta de proceso de Gas Natural instaladas en campos en producción, a 117 TM el año 2016.

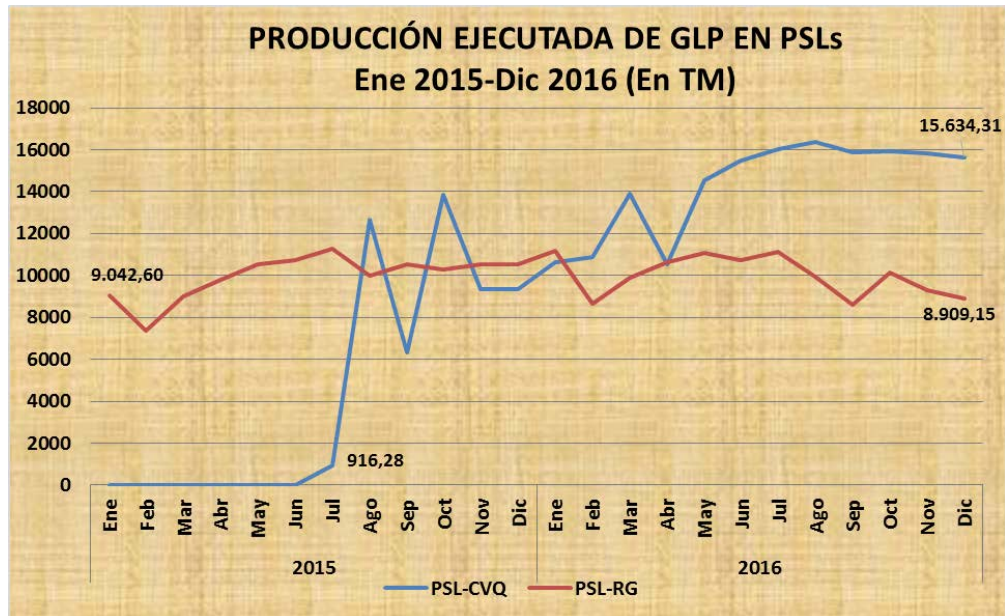
### Producción de GLP de Plantas Separadoras de Líquidos (PSL's)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Gerencia de Plantas/YPFB

En cuanto a las Plantas separadoras de líquidos actualmente en Bolivia, se encuentran en operación la de Rio Grande (puesta en marcha agosto 2013) y Carlos Villegas, (puesta en marcha gestión 2015) esta última es más grande en cuanto a capacidad de producción.

Con el propósito de realizar un análisis entre lo proyectado y ejecutado, se consideró el periodo enero 2015 y diciembre 2016 debido a que ambas PSL's se encontraban operativas en el periodo citado.



La producción de GLP en Bolivia se sustenta principalmente en la producción de las plantas de proceso de GN y plantas separadoras de líquidos la cual representa en los últimos años alrededor del 74% de la producción nacional.

La producción total de gas licuado de petróleo (GLP) a nivel Bolivia, incrementó de manera progresiva desde la gestión 2006 hasta la gestión 2008; no obstante en el período comprendido entre las gestiones 2009 y 2013 se observa una disminución a raíz de la declinación de la curva de producción de gas natural de los campos productores y a la disminución de la calidad del gas natural en los campos gasíferos con facilidades de extracción de GLP.

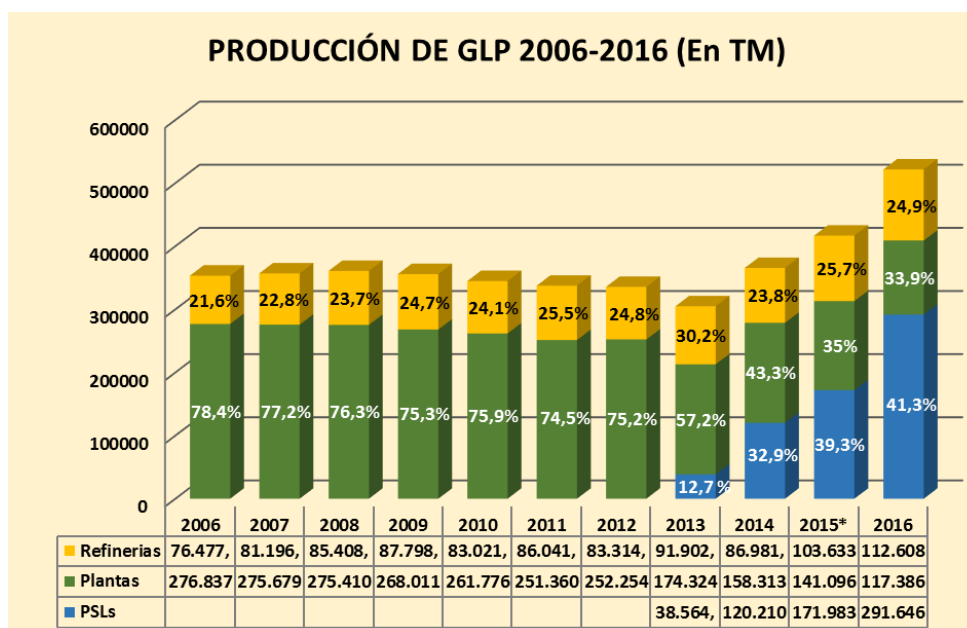


PRODUCCIÓN DE GLP 2006-2016 (En TM)				
Gestión	PSLs	Plantas	Refinerías	Total por gestión
2006		276.837,13	76.477,92	353.315,05
2007		275.679,94	81.196,94	356.876,88
2008		275.410,09	85.408,44	360.818,54
2009		268.011,25	87.798,59	355.809,85
2010		261.776,59	83.021,98	344.798,57
2011		251.360,82	86.041,60	337.402,41
2012		252.254,36	83.314,96	335.569,32
2013	38.564,00	174.324,41	91.902,33	304.790,73
2014	120.210,43	158.313,63	86.981,55	365.505,61
2015*	171.983,31	141.096,60	103.633,73	416.713,63
2016	291.646,62	117.386,02	112.608,80	521.641,44
<b>Total por segmento</b>	<b>622.404,36</b>	<b>2.452.450,82</b>	<b>978.386,84</b>	

(\*) Producción de PSL Carlos Villegas considerada desde julio/2015

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Gerencia de Plantas YPFB/Dirección de refinación e Industrialización ANH

En las gestiones 2013-2014, además de la producción de GLP proveniente de plantas y refinerías, se incorporan los volúmenes obtenidos en la Planta de Separación de Líquidos de Río Grande, en la gestión 2015 entra en funcionamiento la Planta de Separación de Líquidos Carlos Villegas Quiroga que incorpora volúmenes de producción de GLP a partir del mes de septiembre gracias a la sinergia del proyecto con el incremento de producción de gas natural en el campo de producción Margarita (ubicado al sur del país) que va acompañada con el incremento de la demanda contractual del mercado argentino.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Refinación e Industrialización/ANH

### 1.2.1.2. Producción del GLP en Chile

El mercado chileno de GLP está compuesto por unas pocas compañías, por un lado está Enap, empresa estatal dedicada a la exploración, explotación de petróleo y gas natural y a la refinación de sus derivados en tres refinerías (Aconcagua en la zona centro, Biobío en la zona sur y Gregorio en la región de Magallanes); y por otro, están Gasmar dedicada a la importación y comercialización de GLP y Abastible, Lipigas y Gasco, como distribuidoras de dicho combustible.

En la etapa de producción, Enap produce gas licuado en sus refinerías y en las plantas de secado de gas natural en Magallanes. La producción nacional de los últimos nueve años se resume en el cuadro siguiente:

	Producción Bruta MilesTon
<b>2006</b>	529,53
<b>2007</b>	781,66
<b>2008</b>	670,94
<b>2009</b>	751,79
<b>2010</b>	737,59
<b>2011</b>	701,29
<b>2012</b>	592,76
<b>2013</b>	257,00
<b>2014</b>	316,44

Cuadro 1. Producción GLP en Chile, 2006-2014

### 1.2.1.3. Producción del GLP en Colombia

Colombia hasta comienzos de la década (2005), contaba con la producción de gas licuado del petróleo monopolizada por un único productor. Con la entrada en producción de campos petroleros con aporte de gas asociado, dieron un giro total a la producción de GLP. No obstante a pesar de contar con nuevas fuentes de suministro de GLP la oferta no es suficiente para atender la actual demanda de este energético.

El GLP, que se comercializa Colombia, básicamente es una combinación de Propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) y Butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), en diferentes proporciones, que están asociadas a la fuente de producción u origen del que provenga ya sea de refinería o de los campos productores de gas natural de los cuales se obtiene como un subproducto del proceso de secado, éste último en su composición también se encuentran en menor proporción Etano (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>).

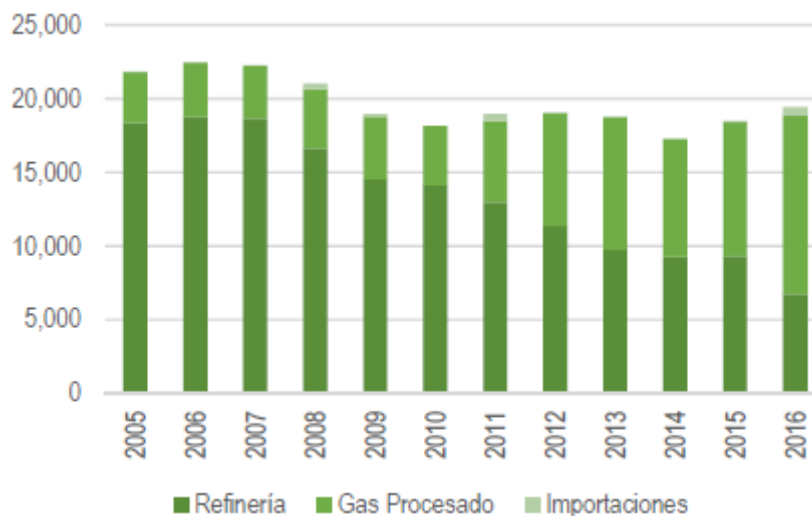
La composición de la producción de GLP en Colombia se distribuyó según se observa en la Gráfica más adelante. Comparativamente, en los últimos años, 2014 y 2015, las variaciones en cuanto a la producción no fueron destacadas, salvo los volúmenes importados que pasaron de 0 BPD en el 2014 a 6,355 BPD en el 2015. La producción de GLP a partir del gas procesado aumentó en un 3.2% y el gas producido en refinería disminuyó en un 3.39% con respecto al 2014.

En el 2015 del total de GLP producido en Colombia el 50.4% se produjo a través de la refinación del petróleo y el 49.4% a partir del secado del gas natural y el 0.2% restante

corresponde a las importaciones realizadas para satisfacer la demanda. De acuerdo con la información disponible, se evidencia que en el 2016, el gas procesado está ganando terreno en la producción del GLP, con corte a julio de 2016 se tiene un 63% de la producción total de GLP a partir del secado de gas natural y tan solo el 35% de la producción nacional en refinería.

Lo anterior ratifica el potencial de producción que tiene el País a partir del secado del gas natural sin contar con el campo Cupiagua que es otro de los campos con mayor expectativas de producción de GLP que se debería incentivar su desarrollo en producción para incrementar la oferta de este energético en el país. En la Gráfica se puede evidenciar la evolución que ha tenido la producción de GLP a partir del secado del gas natural.

**Composición de la oferta de GLP en Colombia – BPD**



Fuente: WLPGA y ARGUS

En el 2015, del total de la producción, 18,472 BPD, el 90.6% seguido se destinó como combustible, el 6.1% como consumos propios y el 3.3% se exportó. Tradicionalmente, la mayor parte de la producción nacional de GLP se destina como combustible para consumo de la demanda nacional. La industria Petroquímica no registra consumos en los últimos años, su último consumo se presentó en el 2009 con 7 BPD. Las exportaciones del 2015 presentaron una disminución del 35.6% con respecto al 2014.

Entre el 2014 y el 2015 el consumo propio pasó de 79 BPD a 1,127 BPD, incremento que se genera principalmente por la producción del GLP a partir el secado del gas natural en Cusiana. En el 2016 se incrementan la exportaciones al pasar de 612 BPD en el 2015 a 1,584 BPD en el 2016, al respecto, vale la pena resaltar lo que sucedió de 2016, lo anterior en razón a que en esa fecha en había escasez del producto, agravado más en el segundo semestre de 2016 por la salida de operación de campo Floreña operado por Termoyopal, lo que ha traído como consecuencia el aumento de las importaciones para poder satisfacer la demanda interna de GLP.

#### 1.2.1.4. Producción del GLP en Costa Rica

##### Producción nacional de gas LP, 2005-2016 (Barriles)

Año	Importación	Total
2007	1.261.244	1.261.244
2008	1.147.010	1.147.010
2009	1.197.741	1.197.741
2010	1.255.376	1.255.376
2011	1.341.642	1.341.642
2012	1.444.920	1.444.920
2013	1.483.858	1.483.858
2014	1.564.623	1.564.623
2015	1.630.257	1.630.257
2016	1.843.108	1.843.108

Fuente: Aresep, con datos de Recope

#### 1.2.1.5. Producción del GLP en España

El GLP consumido en España procede principalmente, en un 70%, de la producción de las refinerías española, el restante 30% del consumo se cubre vía importación.

Para acceder a la información referente a producción, consumos y exportaciones-importaciones de GLP en España se aconseja remitirse a la Estadística de gases licuados del petróleo que la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) difunde y actualiza mensualmente en su página web. Se trata de un fichero Excel mediante el cual se proporciona información estadística muy completa sobre el sector del GLP en España; los datos se obtienen de la información que los operadores al por mayor de GLP remiten con periodicidad mensual a la CNMC y de la información sobre precios regulados publicada en el Boletín Oficial del Estado. Asimismo, la estadística se acompaña de un documento pdf de "Descripción de la estadística de GLP en España" en el que se detallan todos los conceptos en ella empleados.

#### 1.2.1.6. Producción del GLP en Perú

##### a. Productores de GLP provenientes del procesamiento del GN:

En el Perú, el principal productor del GLP es el Consorcio Camisea, el cual cuenta con una planta de fraccionamiento en Pisco, en la que se procesan los líquidos asociados al gas natural provenientes de la provincia de La Convención en la región Cusco. Otro productor importante, que se encuentra ubicado y abastece el mercado del oriente peruano es la empresa Aguaytía Energy del Perú.

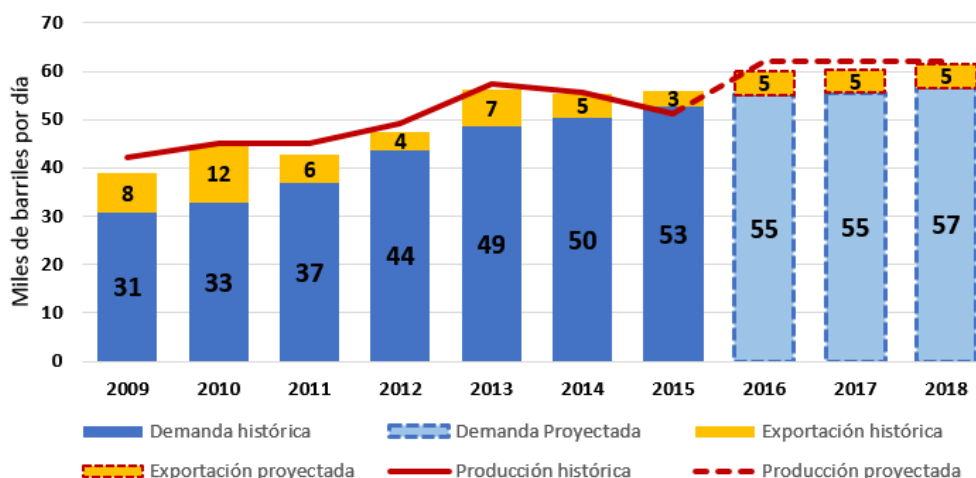
En el departamento de Piura se encuentran las Plantas de Procesamiento de Gas Natural de Verdún y Pariñas de la empresa Graña y Montero Petrolera y las Plantas Criogénicas de Gas Natural de las empresas Procesadora de Gas Pariñas y Savia Perú.

##### b. Productores de GLP provenientes del procesamiento de petróleo crudo:

El segundo productor más importante es Petróleos del Perú S.A. (Petroperú), el cual produce GLP en la refinería de Talara. El tercer productor de GLP es la empresa Repsol-YPF, que opera la refinería La Pampilla (RELAPASA) en Lima y cuenta con un importante número de plantas envasadoras y locales de venta verticalmente integrados, lo que le permite ser un actor importante a lo largo de toda la cadena de distribución de GLP a nivel nacional.

En la Figura N° 1.1.1 se muestra las proyecciones estimadas para la demanda nacional de GLP dentro de los próximos 3 años, incluyendo las proyecciones para el caso de las exportaciones. Se estima que para finales del año 2018, la demanda nacional proyectada incluyendo las exportaciones llegará a 62 mil barriles por día, cifra que podría coincidir con la capacidad de producción de GLP a nivel nacional.

Figura N° 1.1.1: Producción de GLP vs la demanda proyectada de GLP a nivel nacional

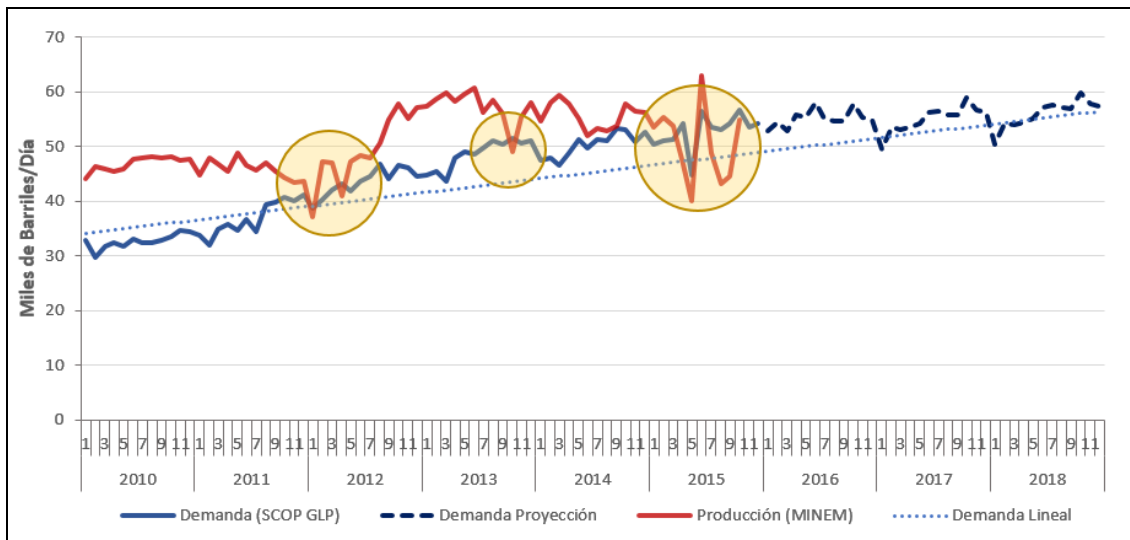


**Nota:** Para el caso de la Producción proyectada, se considera la capacidad total de producción de GLP; es decir, se ha considerado las capacidades en las Plantas de Fraccionamiento de Pluspetrol (Pisco), Aguaytía (Pucallpa), Graña y Montero Petrolera (Verdún) y Procesadora Gas Pariñas (Pariñas).

Fuente: Osinermin - SCOP, 2015.

Cabe indicar que, conforme se aprecia de la Figura N° 1.1.2 para los años 2012, 2014 y 2015 existieron meses determinados en los cuales la demanda nacional de GLP excedió a la cantidad de GLP producida. Este hecho debe ser tomado con mucha atención ya que brinda indicios de la necesidad de ampliar la capacidad de producción nacional y además en el mediano plazo se debería considerar la latente posibilidad de convertirnos nuevamente en importadores de GLP.

Figura N° 1.1.2: Producción de GLP vs la demanda proyectada de GLP a nivel nacional



Fuente: MINEM - Osinergmin, 2015.

### 1.2.1.7. Producción del GLP en Portugal

Portugal importa el petróleo crudo, que después refina en las 2 refinerías nacionales.

Tiene una capacidad de refinación de 16,6 M de toneladas por año (2015) con una producción efectiva de 15,9 M de toneladas (2015), de las cuales 2,5 % (400,000 toneladas) en gases. También importa GLP directamente.

### 1.2.1.8. Producción del GLP en República Dominicana

Producción GLP Rep. Dom.  
2006 - 2016  
en miles de barriles

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
381.9	287.6	280.3	289.3	314.1	236.9	167.7	152.2	183.3	107.8	264.7

Fuente: Refinería Dominicana de Petróleo PDV, Comisión Nacional de Energía

### 1.2.1.9. Producción del GLP en México

**Producción nacional de gas LP, 2005-2016  
(Toneladas)**

Año	Pemex-Refinación	Pemex-Gas y Petroquímica Básica	Pemex-Exploración y Producción	Total
2006	796.171	6.747.398	10.602	7.554.171
2007	834.932	6.232.102	7.474	7.074.508
2008	811.176	5.714.193	17.299	6.542.668
2009	848.901	5.657.901	31.924	6.538.726
2010	799.820	5.771.585	58.518	6.629.923
2011	671.804	5.810.320	75.211	6.557.335
2012	789.845	5.516.531	90.469	6.396.845
2013	788.266	5.567.348	104.508	6.460.121
2014	828.226	5.506.484	102.160	6.436.871
2015	670.290	4.691.916	104.434	5.466.640
2016	539.714	4.353.108	96.128	4.988.950

Fuente: Sistema de Información Energética con información de Petróleos Mexicanos.

## 1.2.2. Consumo: Usos

### 1.2.2.1. Bolivia

El GLP, es el sexto producto energético de mayor consumo en el mercado interno boliviano, representando un 7,1% sobre el total del consumo final de Energía por Fuentes.

Este energético es utilizado en el sector industrial, comercial y doméstico.

**Uso industrial.** En el sector industrial, se destaca el uso del GLP en: metal-mecánica, cerámica, industria alimenticia, textil, cría de aves, galvanizado, laboratorio, agricultura.

**Uso comercial.** En el sector comercial, se destaca el uso del GLP en panaderías, locales de expendio de alimentos, lavanderías, etc. Las aplicaciones más importantes en este sector se dan en hornos, secadoras de ropa, cocinas industriales, calentadores, entre otros.

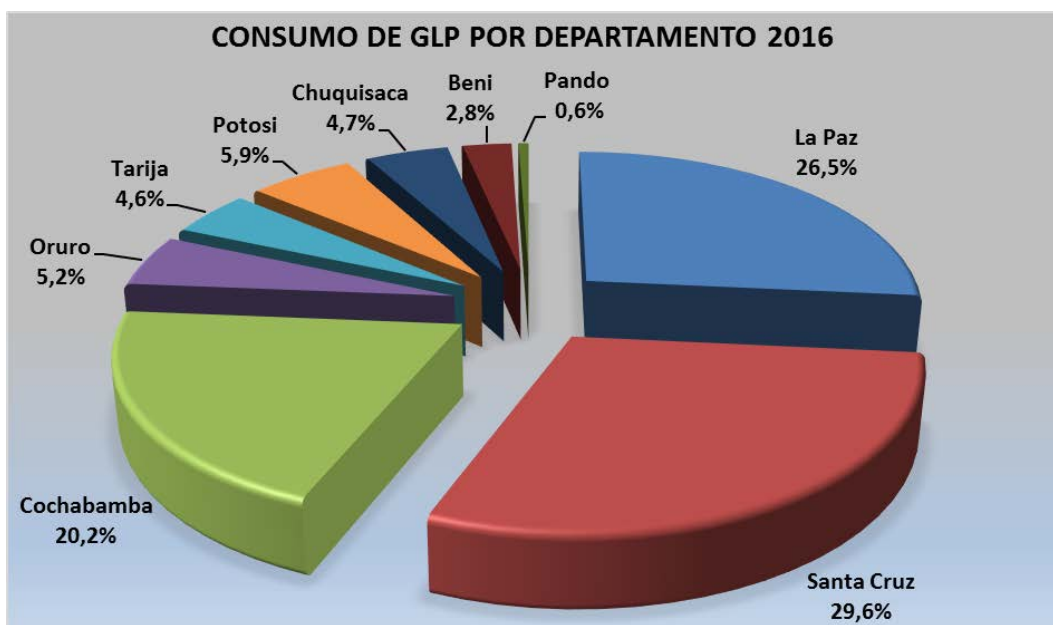
**Uso doméstico.** Se destaca el uso del GLP en viviendas unifamiliares, viviendas multifamiliares, edificios, piscinas, saunas, etc. Las aplicaciones más importantes en este sector se dan en cocinas, secadoras de ropa, calentadores de agua, calefactores, calderos, lámpara.

En el ámbito nacional el consumo de GLP, está concentrado en el eje central conformado por los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

En la gestión 2016, el consumo promedio/día de GLP en Bolivia, fue de 1.175.067 kg., entre cilindros de 10, 45 kilogramos y gas a granel. De este volumen el eje central del país consume 896.534kg. de GLP/día, que equivale a 76,3%, quedando el restante 23,7% en los otros departamentos del país.

Bajo este contexto, Santa Cruz ocupa el primer lugar con un 29,6%, en segundo lugar, se encuentra La Paz con 26,5% y Cochabamba con 20,2%.

Ilustración 3 Mapa Político de Bolivia



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Coordinación Distrital/ANH

En contrapartida, Pando es el departamento con menor consumo de GLP, donde diariamente se comercializan **6.682,27kg**, cuyo volumen de demanda y comercialización representa un 0,6%.

De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) presentados en el documento del Censo 2012, el 61,34% de los hogares bolivianos utiliza el gas licuado en garrafas para uso doméstico.

En tanto, solo un 24% de la población sigue calentando y cocinando a leña y un 10,08% solo usa o tiene acceso al servicio del gas natural (GN) vía la interconexión domiciliaria.

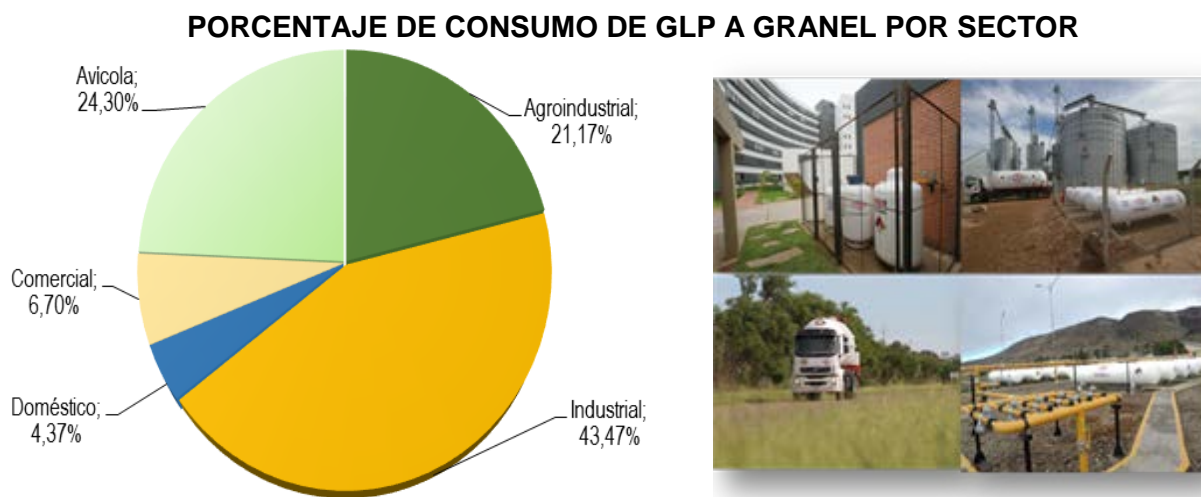


El comportamiento de la demanda de GLP a nivel nacional, tal como se observa en la tabla precedente muestra un comportamiento creciente registrándose en la gestión 2006 un consumo de 355 mil TM año hasta llegar a 429 mil TM año en la gestión 2016.

La tasa de crecimiento promedio del consumo del gas licuado de petróleo (GLP), en el periodo 2013 – 2016, fue del 2% en el área urbana y 5% en el área rural.

### Usuarios del GLP a granel<sup>3</sup>

Los usuarios del servicio de GLP a granel están agrupados en 5 grandes categorías. Las principales son industrial<sup>4</sup> y avícola, posteriormente le siguen los sectores comercial<sup>5</sup>, institucional, y doméstico, el siguiente gráfico muestra la distribución del consumo por sector a nivel nacional.



Los usuarios del sector industrial representan la principal categoría en cuanto a consumo a nivel nacional, dentro de los cuales se pueden mencionar actividades como: manufactura, fábricas y procesadoras de alimentos, panificadoras, plantas de producción de asfalto, laboratorios, etc.

El sector avícola también es un importante consumidor de GLP a granel, teniendo mayor preponderancia en el departamento de Cochabamba donde alcanza aproximadamente el 75% del consumo total en este departamento.

Por otra parte como resultado de la estrategia de sustitución de leña por GLP el sector agroindustrial (procesadoras y secadoras de granos principalmente) se ha convertido en uno de los principales mercados para el GLP a granel, cuya participación en la demanda está creciendo sostenidamente.

<sup>3</sup> Fuente: YPFB – PEC 2016-2020

<sup>4</sup> Industriales: Manufactura, fábricas, procesadoras de alimentos, panificadoras, secadoras de granos, laboratorios, etc.

<sup>5</sup> Comerciales: Restaurantes, panaderías, hoteles, lavanderías, clubes deportivos.

Siguiendo el orden de importancia en cuanto a consumo de GLP a granel, se encuentra el sector comercial que abarca los siguientes rubros: restaurantes, panaderías, hoteles, lavanderías, clubes deportivos, entre otros.

A nivel nacional existe un alto porcentaje de instalaciones/usuarios de GLP a granel ubicados en el sector doméstico, sin embargo en cuanto a volúmenes de consumo no alcanzan al 3% del total. La característica principal de estos sectores es que utilizan tanques de menor capacidad por su ubicación urbana y por el volumen de GLP que demandan.

### 1.2.2.2. Chile

#### Consumo Nacional

De acuerdo con el Balance Nacional de Energía, el comportamiento del consumo de gas licuado de petróleo por sector ha sido el siguiente:

Miles Ton.	Sector	Sector	Sector	Sector	Consumo	Consumo	Consumo
	Transporte	Ind. y Min.	Com.Púb.Res.	Energético	Final	Cent.deTransf.	Total
<b>2005</b>	0,6	158,9	822,0	1,1	982,5	2,8	985,3
<b>2006</b>	2,3	152,5	827,6	4,2	986,6	2,8	989,4
<b>2007</b>	3,6	282,9	873,4	74,3	1.234,2	51,3	1.285,4
<b>2008</b>	3,0	287,2	844,8	108,8	1.243,8	82,2	1.326,0
<b>2009</b>	5,7	273,2	893,2	109,9	1.281,9	77,2	1.359,1
<b>2010</b>	6,2	286,4	895,0	69,2	1.256,8	4,1	1.260,9
<b>2011</b>	13,1	217,8	916,1	55,5	1.202,5	79,1	1.281,7
<b>2012</b>	30,2	277,8	948,4	319,8	1.576,3	13,1	1.589,4
<b>2013</b>	34,0	256,0	859,9	173,2	1.323,2	3,3	1.326,5
<b>2014</b>	31,0	426,0	849,2	0,0	1.306,2	19,1	1.325,3

Cuadro 5. Consumo GLP en Chile por sector, 2005-2014

#### GLP Granel

Se considera GLP granel, aquella distribución de GLP en fase líquida, para el llenado de tanques in situ, y cuya capacidad del tanque debe ser mayor a 45 kg. Los clientes de GLP granel, pueden ser clientes individuales o colectivos, siendo conocidos estos últimos como GLP granel de redes no concesionadas.

El consumo envasado o a granel se ha comportado desde el 2006 así:

Ton.	Envasado	Granel	Gas Manufacturadc	Total
<b>2006</b>	639.364	356.625	-	995.989
<b>2007</b>	686.766	486.877	220	1.173.862
<b>2008</b>	653.697	490.064	-	1.143.760
<b>2009</b>	636.673	512.407	-	1.149.080
<b>2010</b>	716.551	439.336	-	1.155.887
<b>2011</b>	718.806	414.965	-	1.133.770
<b>2012</b>	717.834	429.933	-	1.147.767
<b>2013</b>	726.764	436.899	-	1.163.663
<b>2014</b>	748.654	469.069	-	1.217.723

Cuadro 4. Consumo GLP en Chile, 2006-2014

Las empresas Lipigas, Abastible y Gasco tienen redes propias ubicadas en condominios privados, edificios y otras comunidades de carácter privado en las que a partir de un tanque de GLP distribuyen a los consumidores finales dicho combustible. Al 2014, las empresas contaban con 320.000 aproximadamente bajo esta modalidad de distribución.

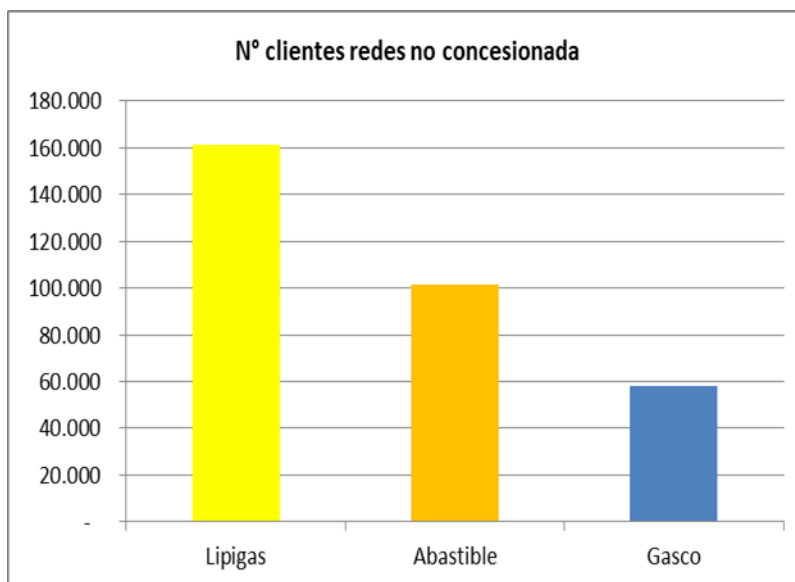


Gráfico 1. Clientes a nivel nacional de GLP a granel 2014

En el 2012 inició la implementación del sistema de información “Gas de red” con el que las empresas distribuidoras de GLP a granel empezaron a reportar los precios de dicho producto a la Comisión Nacional de Energía. El 2013 inició el reporte de los precios. El gráfico siguiente muestra los precios desde enero de 2013 hallando una equivalencia de su precio como si vendiese en forma de un cilindro de 45 kg.

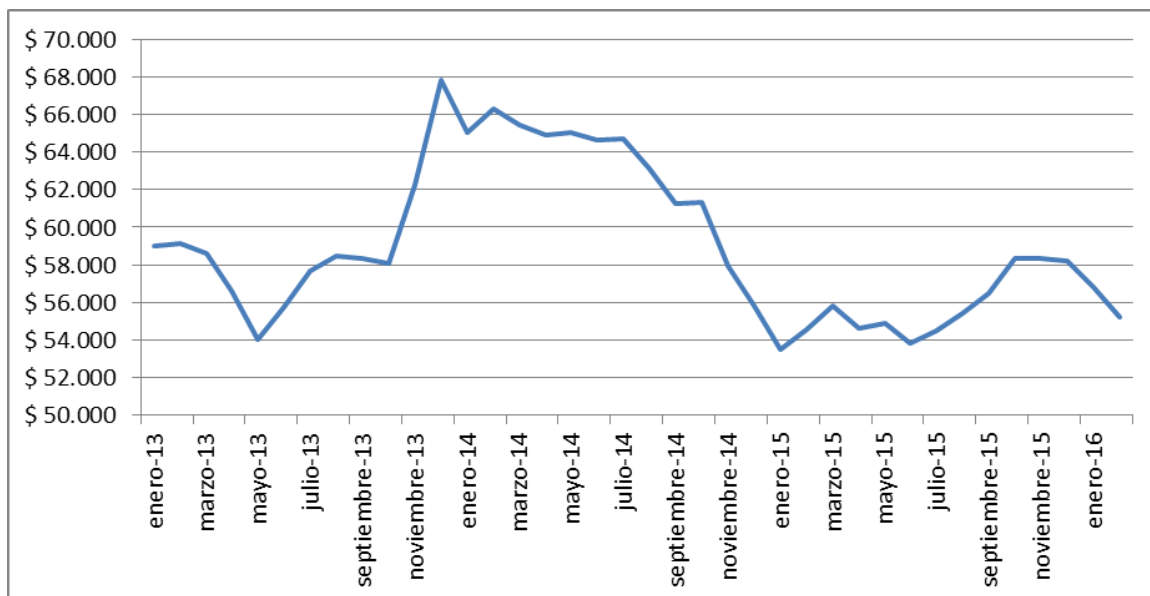


Gráfico 2. Precio GLP a granel, 2013-2015

Comparando el precio del GLP a granel del gráfico anterior con el precio del cilindro de 45 kg del gráfico No. 3, se observa que el precio del GLP a granel siempre es más alto que el del cilindro mencionado. De hecho, en enero de 2013, el precio del GLP a granel era un 24% superior al del cilindro de 45 kg y ya en diciembre de 2015 el incremento era de un 45% más.

### GLP en Cilindros o Envasado

La segunda opción, es llevada a cabo en sus propias plantas envasadoras de tipo carrusel, en formatos o tamaños de 2, 5, 11, 15 y 45kg, y en dos tipos de calidades, corriente y catalítico, donde el grado catalítico se diferencia del grado corriente porque tiene niveles más estrictos de i) azufre, ii) olefinas y iii) diolefinas+acetileno.

Los cilindros son siempre de propiedad de las compañías cediendo al usuario sólo su uso y recayendo por normativa todos los aspectos de seguridad y mantención de los cilindros en las compañías. El Decreto Supremo 194 de 1989 del Ministerio de Economía, instruyó que estos cilindros transportables (de 2, 5, 11, 15 y 45 kg) utilicen el mismo tipo de válvula a fin que puedan conectarse a los artefactos que los utilicen con un regulador universal, permitiendo con esto la intercambiabilidad por parte del usuario. Así los usuarios pueden intercambiar cilindros de distintos tamaños y compañía previniendo ser cautivos de cierta compañía o tecnología.

Este mecanismo dispone que las compañías retiren cilindros que no tienen su logotipo o no son de su propiedad, mermando de activos (cilindros) a su rival, pudiendo con ello disminuir la competencia en caso que ella sea de mayor tamaño. Con el fin de evitar dicho comportamiento, se reglamentó la tenencia de cilindros de otras compañías a un máximo del 1% del total del inventario declarado oficialmente en cada región por cada una de las empresas.

Para la venta a cliente final de GLP envasado, las compañías distribuidoras utilizan dos principales mecanismos. Uno es la venta a través de subdistribuidores fidelizados (que

expenden sólo gas licuado de la misma compañía y no de otra) que tienen sus propios locales de venta al público y que además poseen transporte (camioneta o carro manual) para repartir a domicilio cuando un cliente solicita el producto por teléfono directamente al subdistribuidor. También es misión del subdistribuidor vender gas licuado envasado en rutas preestablecidas a quién se lo solicite durante el trayecto.

La segunda vía de comercialización, que ha ido cobrando mayor relevancia, es la venta y reparto del cilindro en el domicilio del cliente, directamente desde las grandes distribuidoras (Abastible, Gasco Lipigas, Uligas), para ello estas compañías habilitaron plantas telefónicas o call center desde donde reciben los pedidos de gas, indican el precio de la compra, definen un ventana de entrega y emiten las ordenes de despacho del producto a los mismos subdistribuidores, todo gracias a plataformas informáticas desarrolladas para este fin.

De esta manera es posible encontrar para una misma compañía distintos precios para un mismo tamaño y calidad de gas licuado, dependiendo si i) el cliente compra por medio del call center; ii) si compra el cilindro en el local del subdistribuidor; iii) si solicita el compra del cilindro al subdistribuidor con despacho a su domicilio; o iv) si compra el cilindro de gas licuado al subdistribuidor que está realizando su ruta preestablecida. El gráfico siguiente muestra el comportamiento del precio promedio para capitales regionales y Región Metropolitana<sup>6</sup>

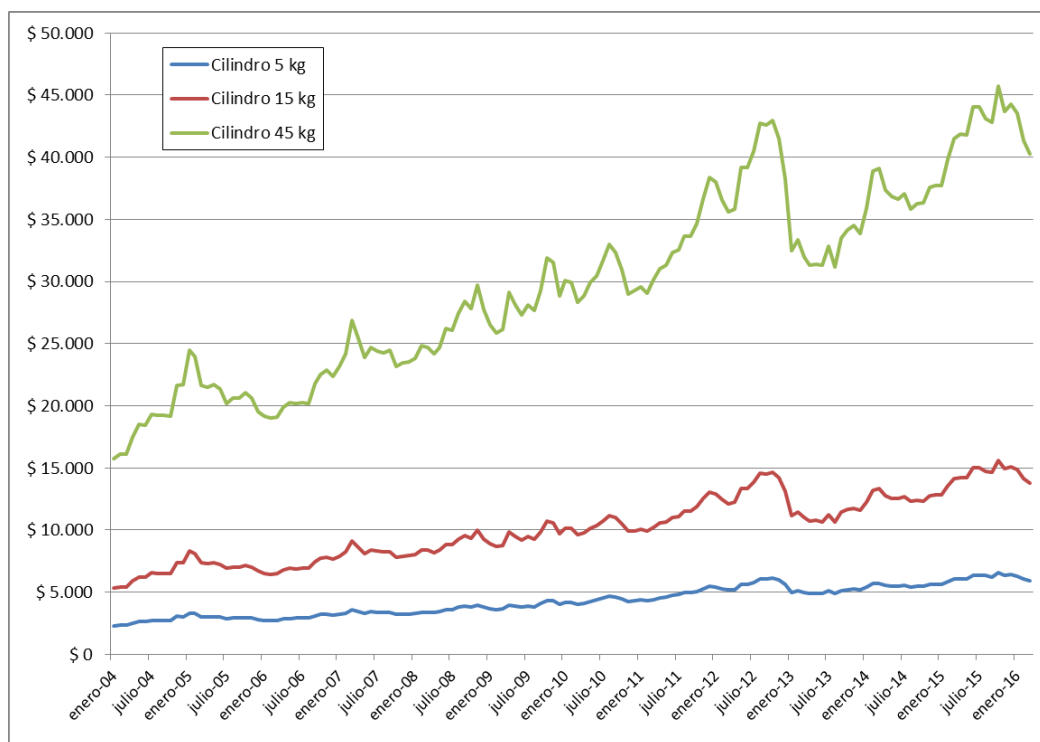
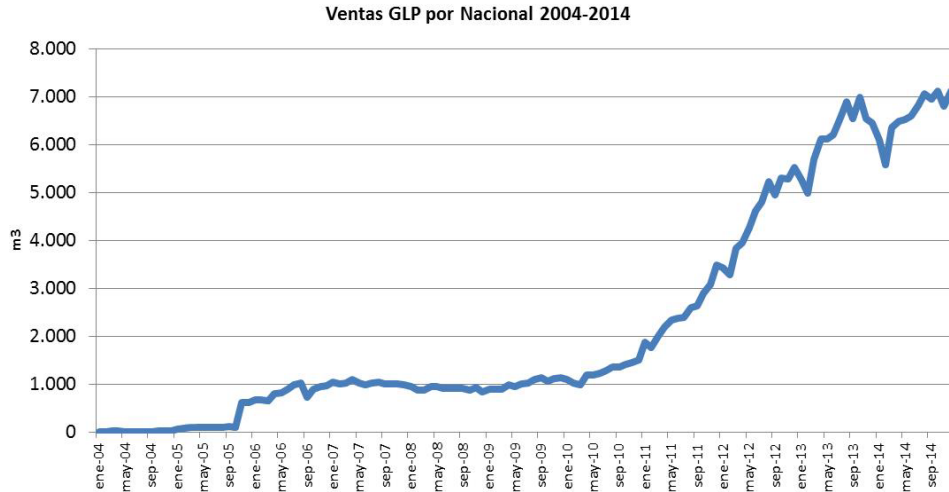


Gráfico 3. Precio promedio capitales regionales y RM por tipo de cilindro, 2004-2016

<sup>6</sup> Desde marzo de 2014 se consideran en el promedio solamente los precios de las comunas pertenecientes al Gran Santiago y no de todas las comunas de la Región Metropolitana.

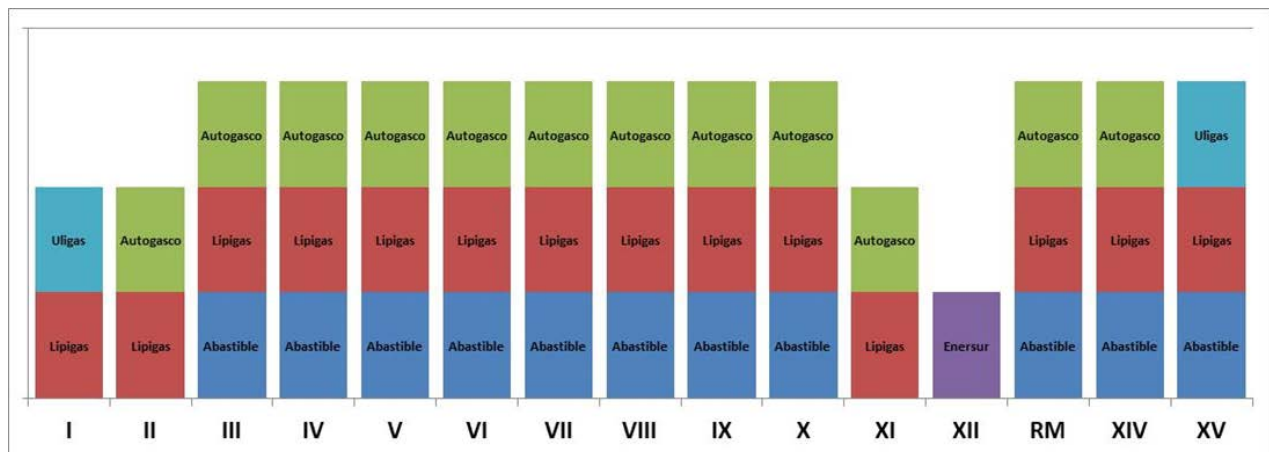
## GLP Vehicular

El siguiente gráfico da cuenta de las ventas de GLP para uso vehicular. Desde el año 2005, este combustible empieza a comercializarse de forma importante en la zona norte del país esto debido también a que en la región de Arica y Parinacota se permite la importación de vehículos de GLP de segunda mano, no obstante, es desde el año 2010 que este combustible inicia un sostenido crecimiento en todo el país. Al año 2014 existían 149 estaciones de servicio a lo largo del país abasteciendo con GLP a más de 17.000 vehículos.



**Gráfico 4. Ventas GLP Vehicular a nivel nacional, 2004-2014**

La siguiente figura muestra la cobertura de GLP vehicular de las distintas empresas. Del gráfico se puede apreciar que Lipigas posee cobertura en todo el país, a excepción de la XII Región. Le sigue Autogasco<sup>7</sup> con presencia en 12 regiones y Abastible con presencia en 11. Uligas sólo ofrece GLP vehicular en la I y XV región y Enersur en la XII región.



**Gráfico 5. Distribución de empresas que registraron ventas por región durante Diciembre 2014**

<sup>7</sup> Filial de Gasco.

Así la participación en las ventas de GLP vehicular a nivel nacional es:



Gráfico 6. Participación a nivel nacional en la venta de GLP Vehicular, 2014

Por su parte, el siguiente gráfico muestra los precios promedio nacionales de GLP de uso Vehicular, los cuales corresponden a todas las estaciones de servicios que expenden a público GLP vehicular enroladas en el sistema de información en línea de precios de combustibles en estaciones de servicio ([www.bencinaenlinea.c](http://www.bencinaenlinea.c)):

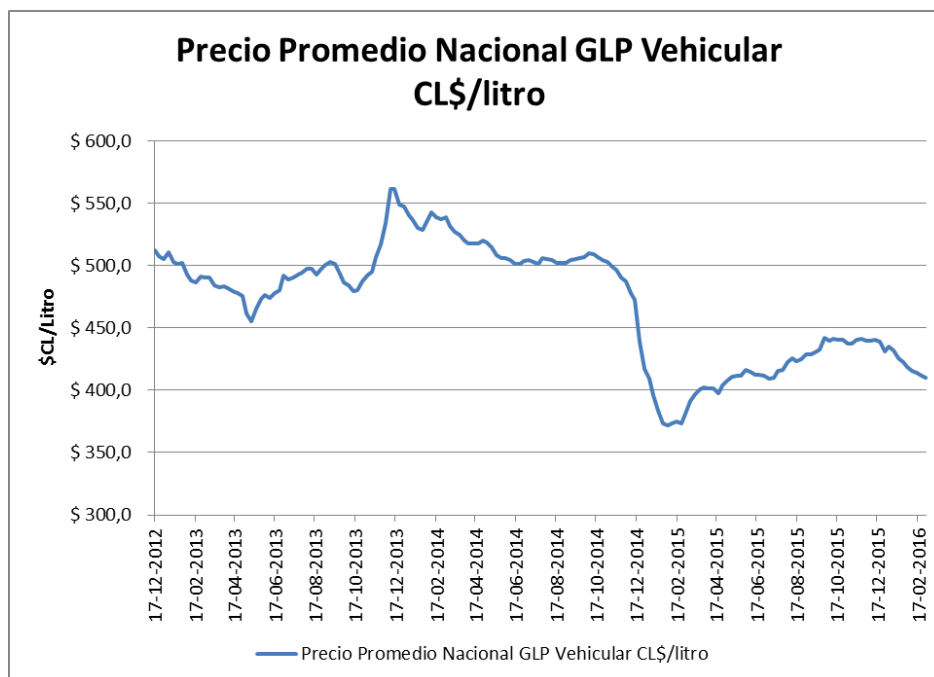


Gráfico 7. Precio promedio nacional GLP Vehicular, 2012-2015

### 1.2.2.3. COLOMBIA

En Colombia, el GLP se ha destinado básicamente para usos domésticos como cocinar, calentar, o ambientar. Pero ahora el panorama muestra que ante los previsible incrementos de oferta se abre una gran oportunidad para el país en materia energética.

Si bien es cierto, hace muy poco tiempo la oferta de GLP en Colombia estaba adherida a la demanda de combustible, hoy por hoy encontramos que hay producción que paulatinamente podría entrar y promover el consumo de GLP en otros nichos aun con posibilidad de desarrollar y con excelentes niveles de aceptación y reducción en la contaminación ambiental, económicos y eficientes.

El Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 autorizó el uso del GLP como combustible automotor Art.210. De acuerdo con este lineamiento, el Ministerio de Minas y Energía, en la resolución 40577 de junio de 2016, autorizó la realización de pruebas piloto en el territorio nacional, con el fin de evaluar el comportamiento del GLP como combustible automotor en motores de combustión interna y otras disposiciones asociadas a la puesta en marcha de este piloto.

El resultado final del piloto ejecutado está aún pendiente por conocerse y su realización se encuentra en cabeza del Ministerio de Minas y Energía. Colombia venía incursionando de manera desordenada e irregular en este consumo dado que las empresas distribuidoras estaban autorizadas para usar el GLP como combustible automotor en los vehículos utilizados para su actividad distribuidora, sin embargo el país aún carece de los reglamentos técnicos de conversión, la acreditación de talleres certificados para la conversión, y otros aspectos de control de otros organismos como el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, entre otros.

#### 1.2.2.4. COSTA RICA

#### Consumo final de gas LP, 2013-2017 (LITROS)

Sector	2014	2015	2016	2017
<b>Envasadoras</b>	193.933.619	217.713.517	248.259.800	257.103.703
<b>Residencial</b>	63.400.496	82.813.844	106.522.500	111.895.543
<b>Comercial</b>	24.747.500	27.979.217	32.456.908	34.314.616
<b>Industrial</b>	89.416.872	86.303.618	88.084.463	90.661.176
<b>Estaciones</b>	16.368.752	20.616.838	21.195.929	20.232.369
<b>Peddler</b>	7.325.595	9.255.590	16.182.533	24.953.206
<b>Clientes directos</b>	20.383.255	21.647.180	23.040.882	23.781.870
<b>Total</b>	<b>221.642.470</b>	<b>248.616.287</b>	<b>287.483.216</b>	<b>305.838.779</b>

Fuente: Aresep con datos de operadores

#### 1.2.2.5. ESPAÑA

El consumo de GLP en España representa tan sólo el 3% del consumo total de productos petrolíferos. Desde los últimos 10 años, presenta una tendencia decreciente sostenida como consecuencia principalmente de la penetración del gas natural. Así, el consumo de GLP en España está quedando acotado a zonas de baja densidad de población o a zonas con condiciones climatológicas favorables, donde no existe aún un grado de cobertura amplio por parte de otros combustibles alternativos.

#### 1.2.2.6. PERU



Dadas las características del GLP como combustible limpio, alta eficiencia energética, y su bajo precio, éste se ha convertido en uno de los productos más importantes para las familias en el Perú; su uso doméstico es ampliamente difundido en el territorio nacional, también ha crecido su importancia como combustible de uso comercial e industrial, asimismo, se ha popularizado su uso como combustible vehicular. El GLP en el Perú se comercializa en dos modalidades, puede ser entregado a los usuarios finales a granel o envasado.

El GLP envasado es utilizado tanto a nivel doméstico como comercial; la presentación más vendida es en cilindros de 10 Kilos y 45 Kilos. El GLP se emplea principalmente en la cocción de alimentos, y en menor grado, en el calentamiento de agua, calefacción de ambientes, secado de ropa, iluminación y refrigeración.

El GLP a granel es utilizado a nivel doméstico, comercial, industrial, agroindustrial y como combustible vehicular; a nivel doméstico y comercial los usos del GLP a granel, almacenado en tanques estacionarios, son fundamentalmente para la cocción de alimentos, aunque también es utilizado en sistemas de calefacción y calentamiento de agua.

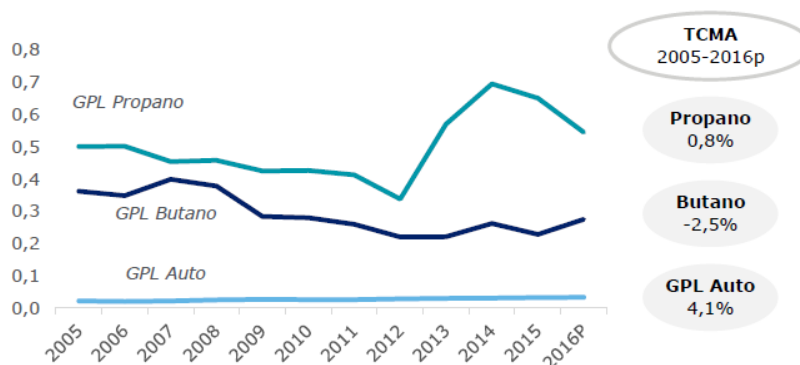
En el sector industrial el GLP es utilizado como combustible en quemadores, hornos y calderos. Asimismo en muy pequeña proporción es utilizado como materia prima para su posterior transformación como es en la hidrogenación del aceite. Asimismo el butano se emplea también como propelente en aerosoles. En el sector agropecuario, el GLP se usa principalmente como calefacción en granjas de pollos y cerdos, así como la esterilización de galpones; también se emplea en el secado de tabaco y otros productos agrícolas. En el sector automotriz, el GLP se emplea como combustible para los motores de combustión interna, los cuales suelen ser duales (gasolina/GLP).

#### **1.2.2.7. PORTUGAL**

El GPL en Portugal se destina principalmente a propano y butano, con una pequeña cantidad también para GPL auto. El gráfico muestra la evolución (media) de este consumo entre 2005 - 2016. Para 2015, esto correspondía aproximadamente a:

- Propano: 0.55 M de ton
- Butano: 0.25 M de ton
- GPL auto: 0.01 M de ton

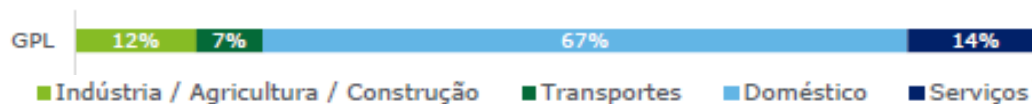
### Evolução de vendas de GPL 2012-2016 (milhões de ton)<sup>1</sup>



Fuente: (1) Dados DGEG | (2) Autoridade da Concorrência 2009

En relación al tipo de consumo, la mayoría del GPL se usa para el consumo doméstico (67%).

### Consumo por setor de atividade em 2015 (%) Total: 7 M tep



Fuente: DGEG "Balanço Energético"; Galp –Data Books das Refinarias de Sines e Matosinhos

## 1.2.2.8. REPUBLICA DOMINICANA

Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Transporte	2,945.3	3,141.7	3,556.8	3,938.3	4,059.7	3,906.8	3,641.4	3,696.8	3,840.5	4,116.7	4,563.9
Industrial	382.4	447.8	493.4	538.3	506.6	495.8	439.2	431.5	455.6	491.8	548.5
Residencial	3,566.7	4,130.4	4,424.8	4,630.5	4,622.7	4,348.4	3,996.0	4,023.1	4,152.5	4,416.9	4,823.1
Comercial / Servicios	495.1	569.0	603.7	624.5	608.4	572.4	518.3	513.1	522.6	557.3	607.1
Otros	124.6	144.0	154.1	159.9	156.9	149.4	134.8	133.0	135.7	143.2	155.4
<b>Total</b>	<b>7,514.0</b>	<b>8,432.9</b>	<b>9,232.9</b>	<b>9,891.5</b>	<b>9,954.3</b>	<b>9,472.7</b>	<b>8,729.6</b>	<b>8,797.6</b>	<b>9,106.9</b>	<b>9,725.8</b>	<b>10,697.9</b>

Fuente: Comisión Nacional de Energía

### 1.2.2.9. MÉXICO

#### Consumo final de gas LP, 2006-2015

(Toneladas)

Sector	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2015*
Agrícola	101.468	88.926	99.040	99.499	103.908	119.856	99.531	100.139	103.599	73.587	97.589
Autotransporte	664.404	660.213	707.851	767.011	810.815	841.519	902.051	965.083	1.017.384	779.168	1.058.423
Comercial y servicios	807.656	841.528	859.935	979.044	1.032.145	1.049.628	1.048.179	1.122.099	1.081.516	783.464	1.474.953
Industrial	681.048	679.954	664.774	695.494	735.230	710.712	767.415	856.449	843.774	633.897	843.762
Residencial	4.385.274	4.949.989	5.083.211	5.320.841	5.396.133	5.285.097	5.298.920	5.105.141	4.998.315	3.510.469	4.792.788
<b>Total</b>	<b>6.639.848</b>	<b>7.220.611</b>	<b>7.414.811</b>	<b>7.861.889</b>	<b>8.078.231</b>	<b>8.006.812</b>	<b>8.116.095</b>	<b>8.148.910</b>	<b>8.044.588</b>	<b>5.780.584</b>	<b>8.267.515</b>

\*Informes trimestrales presentado por los Permisarios

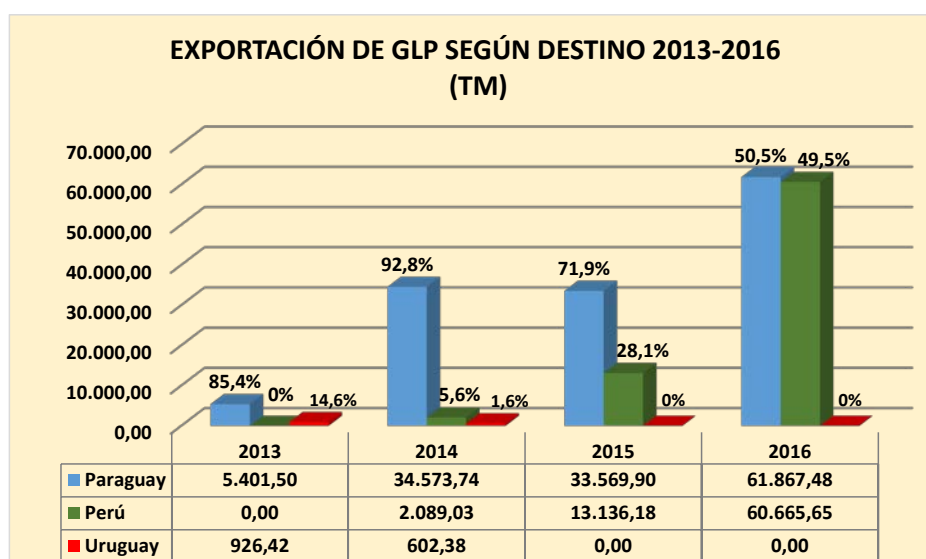
Fuente: SENER, Sistema de Información Estadística, Hidrocarburos.

### 1.2.3. EXPORTACIÓN – IMPORTACIÓN

#### 1.2.3.1. BOLIVIA

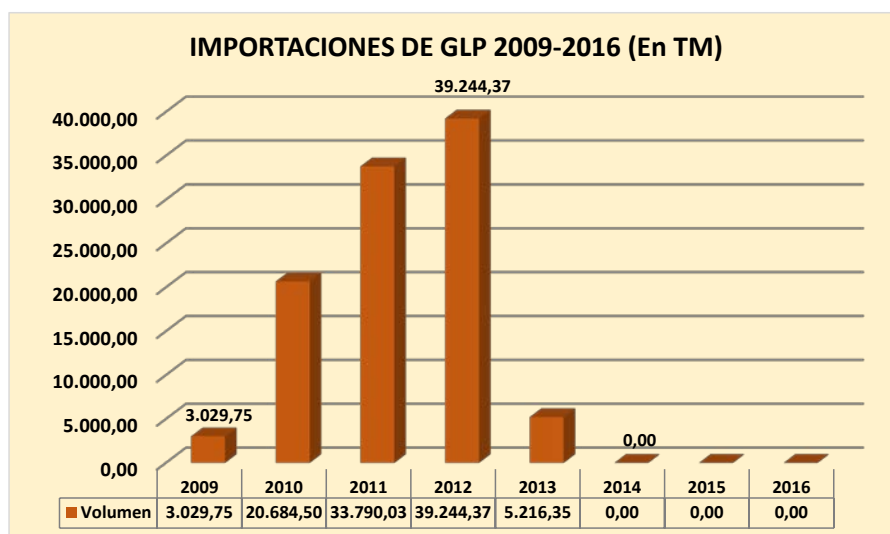
En Bolivia la exportación de volúmenes excedentes de GLP se inicia a partir del mes de agosto del año 2013, actividad que fue posible a factores tales como el incremento en la producción de gas natural e hidrocarburos líquidos asociados, la instalación y puesta en operación de las Plantas Separadoras de Líquidos Río Grande y Carlos Villegas, inauguradas en la gestión 2013 y 2015 respectivamente (que extraen los licuables C3+ de la corriente de gas natural producido en los campos productores ubicados al Sur de Bolivia) y a inversiones para introducir ajustes y mejoras al proceso de las refinerías instaladas en territorio nacional.

EXPORTACIÓN DE GLP SEGÚN DESTINO 2013-2016 (En TM)				
País	2013	2014	2015	2016
Paraguay	5.401,50	34.573,74	33.569,90	61.867,48
Perú	0,00	2.089,03	13.136,18	60.665,65
Uruguay	926,42	602,38	0,00	0,00
<b>Total por segmento</b>	<b>6.327,92</b>	<b>37.265,15</b>	<b>46.706,08</b>	<b>122.533,13</b>



Fuente: Elaboración propia en base a datos de YPFB

Del total de la producción nacional de GLP, en la gestión 2013 el 2% fue destinado a la exportación porcentaje que se incrementó al 23% en la gestión 2016 año en el que se alcanzaron los mayores volúmenes de exportación, como se observa en cuadro precedente, siendo el mercado más representativo el de Paraguay en cuanto a volúmenes y sostenibilidad de la demanda.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Comercialización/ANH

En el período 2009 al 2013 debido a factores en la comercialización de gas natural a mercados de exportación, se generó una baja en la producción nacional, conllevando a la importación de producto, acompañando esta coyuntura con la implementación de medidas colaterales de control para evitar la exportación ilegal del carburante a fin de satisfacer la demanda de mercado interno.

<b>IMPORTACIONES DE GLP 2009-2016 (En TM)</b>	
Gestión	Volumen
2009	3.029,75
2010	20.684,50
2011	33.790,03
2012	39.244,37
2013	5.216,35
2014	0,00
2015	0,00
2016	0,00
<b>Total</b>	<b>101.965,00</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Comercialización/ANH

Bolivia en el periodo comprendido entre mayo – agosto 2013, efectuó sus últimas importaciones de GLP para satisfacer la demanda existente en el mercado interno,

escenario que cambió por la Planta Separadora de Líquidos Rio Grande cuya ingreso a producción genero producción excedente de GLP.

### 1.2.3.2. CHILE

Dado que la producción local es insuficiente para cumplir con la demanda nacional, tanto Enap como las otras compañías mencionadas, importan propano principalmente de Argentina y Estados Unidos (en 2015, 26,3% de las exportaciones provinieron de Argentina, el 64,3% de EEUU y lo restante de diversos destinos como Guinea Ecuatorial, Perú y entre otros) y tanto en camiones como en barco (en 2014, el 75,6% de las importaciones se recibió por barco, y lo restante, vía terrestre). Enap, Gasmar y Lipigas poseen puertos para recepción y almacenamiento de propano importado, mientras que la importación terrestre se hace por camiones desde Argentina y es realizada por Abastible, Lipigas y Gasco. Adicional a lo descrito, también Enap importa GLP vía ducto desde Argentina en la región de Magallanes. Las importaciones de los últimos 10 años se encuentran en la siguiente tabla:

	TOTAL PAIS M3 EQ. DE PROPANO
2005	1.209.988,6
2006	1.289.493,5
2007	1.848.501,8
2008	1.813.291,6
2009	1.747.662,2
2010	1.523.322,5
2011	1.510.703,3
2012	1.465.531,3
2013	2.016.507,2
2014	1.886.556,6
2015	1.912.111,1

(1)Propano en m3 equivalentes: incluyen butano importado convertido al poder calorífico del propano  
Cuadro 3. Importación GLP en Chile, 2005-2015

El aumento en las importaciones en los primeros años reportados se relaciona con un mayor uso de este combustible por la disminución en la importación de gas natural argentino. A partir de 2010 es notoria una baja influenciado por la entrada en operación de los terminales de GNL y por menor demanda por factores climáticos; sin embargo, la situación se ha revertido desde el año 2013 hasta la fecha. Adicionalmente, Chile también exporta GLP aunque en bajas cantidades, por ejemplo en el año 2015 exportó 66.600 m3 equivalentes de propano.

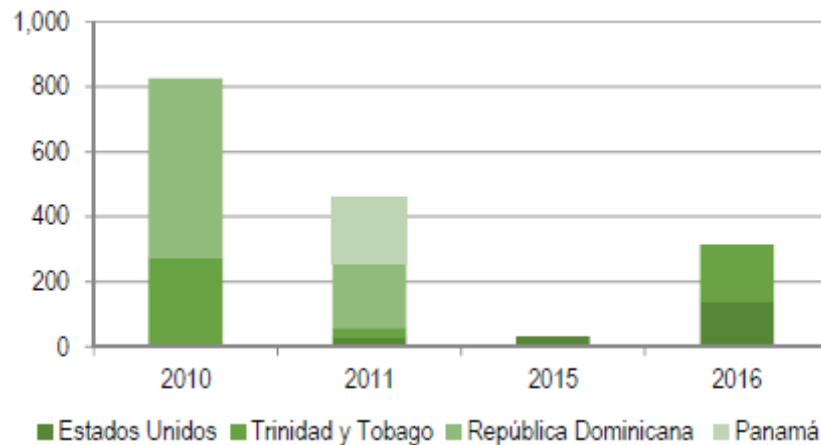
### 1.2.3.3. COLOMBIA

En el periodo comprendido entre 2010 a 2016, las importaciones de GLP fueron ocasionales, se originan por la necesidad de cubrir la demanda interna con el fin de suplir el mercado desabastecido por alguna contingencia particularmente de carácter operativo presentado en alguna de las refinerías o plantas del secado de gas.

La gráfica siguiente, permite visualizar que las principales fuentes de suministro de GLP importado son: Estados Unidos, Trinidad y Tobago, República Dominicana y Panamá. En el período 2012-2014 no se realizaron importaciones de GLP. Las importaciones de Estados Unidos entre el 2015 y el primer semestre del 2016 han crecido un 318% al pasar de 34 a

142 BPD, como ya se había mencionado esta nación tiene excedentes de combustible y lo están exportando en su mayor proporción a Latinoamérica.

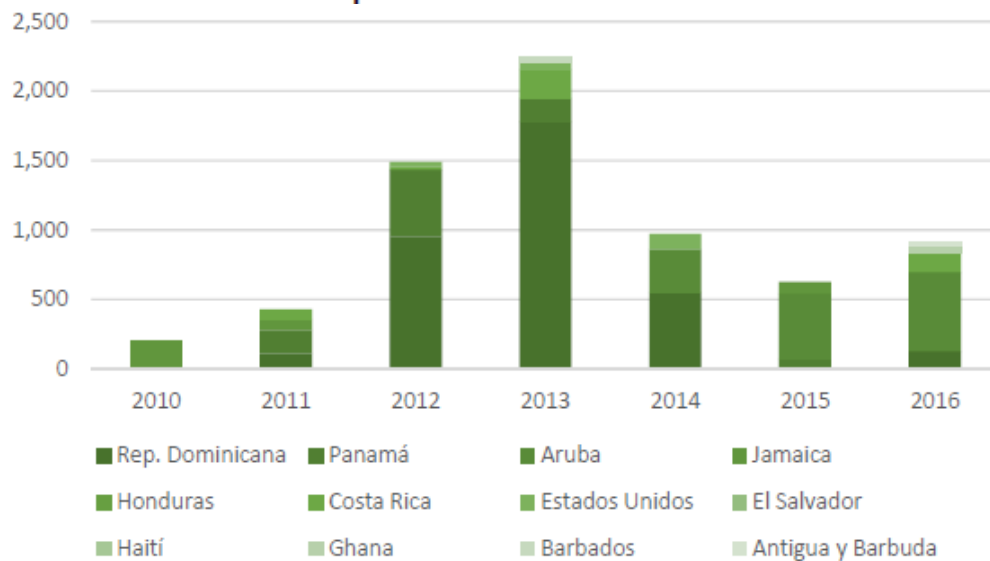
### Importaciones de GLP - BPD



Fuente: SUI

En el período 2010-2016 las exportaciones han sido en promedio de 983 BPD. Para este período, los principales destinos han sido República Dominicana, seguido por Panamá y Aruba. En el 2015 las exportaciones fueron de 626 BPD y en el primer semestre del 2016 son de 911 BPD.

### Exportaciones de GLP - BPD



Fuente: SUI

Durante el 2013, del volumen total de GLP que Colombia exportó, el 79% y en el año 2014 el 56% fue para República Dominicana. En el año 2015 el 76% fue exportado a Aruba y en lo que va corrido de 2016 el 63% se exportó a Aruba. Al resto de países se han realizado esporádicas exportaciones entre el año 2013 y 2016 y por menor cantidad. Sin embargo si se puede concluir que aumentaron el número de países con los que tenemos este tipo de transacciones comerciales. Panamá, Jamaica y República Dominicana son los países con los cuales mantenemos mayor continuidad en las exportaciones anuales.

<b>IMPORTACIONES - EXPORTACIONES DE GLP</b>		
<b>(EN KILOGRAMOS)</b>		
<b>año</b>	<b>Importaciones</b>	<b>Exportaciones</b>
<b>2006</b>	368.232	38.256.805
<b>2007</b>	-	11.878.151
<b>2008</b>	5.396.116	6.097.836
<b>2009</b>	26.648.483	10.084.302
<b>2010</b>	27.179.369	6.641.699
<b>2011</b>	15.109.955	13.932.946
<b>2012</b>	-	48.953.184
<b>2013</b>	-	72.053.588
<b>2014</b>	-	31.353.304
<b>2015</b>	1.092.397	20.162.618
<b>2016</b>	13.297.279	47.512.404
<b>2017</b>	18.255.077	33.336.101

Info: <http://www.sui.gov.co/web/glp>

#### 1.2.3.4. COSTA RICA

#### Exportaciones e Importaciones de gas LP, 2007-2016 (Barriles)

	<b>Exportaciones</b>	<b>Importaciones</b>
<b>2007</b>	-	1.261.244
<b>2008</b>	-	1.147.010
<b>2009</b>	-	1.197.741
<b>2010</b>	-	1.255.376
<b>2011</b>	-	1.341.642
<b>2012</b>	-	1.444.920
<b>2013</b>	-	1.483.858
<b>2014</b>	-	1.564.623
<b>2015</b>	-	1.630.257
<b>2016</b>	-	1.843.108

Fuente: Aresep con datos de Recope

#### 1.2.3.5. ESPAÑA

Para acceder a la información referente a producción, consumos y exportaciones-importaciones de GLP en España se aconseja remitirse a la [Estadística de gases licuados del petróleo](#) que la CNMC difunde y actualiza mensualmente en su página web.

#### 1.2.3.6. PERU

En el gráfico siguiente se muestra la evolución mensual de las exportaciones de GLP reportado por el MINEM, de esta información se obtuvo que el promedio mensual de exportaciones de GLP para el año 2009 fue de 254 miles de barriles y para el año 2015 fue de 92 miles de barriles respectivamente, lo cual representó una disminución del 64%.



Fuente: MINEM, 2015

Según la información publicada en la página web del MINEM y la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), las exportaciones de GLP entre los meses de enero a diciembre del 2015 fueron de 1,106 miles de barriles de GLP o de 3.0 miles de barriles por día en promedio.

**Exportaciones mensuales de GLP**

AÑO	MES	Miles de barriles por día (MBDC)		
		PLUSPETROL	OTROS	TOTAL
2015	Ene-15	6.1	0.9	7.1
	Feb-15	9.7	0.9	10.7
	Mar-15	5.0	0.9	5.9
	Abr-15	5.2	0.8	5.9
	May-15	2.0	0.5	2.5
	Jun-15	0.0	3.1	3.1
	Jul-15	0.0	0.4	0.4
	Ago-15	0.0	0.2	0.2
	Set-15	0.0	0.2	0.2
	Oct-15	0.0	0.2	0.2
	Nov-15	0.0	0.2	0.2
	Dic-15	0.0	0.1	0.1
<b>Promedio mensual</b>		<b>2.3</b>	<b>0.7</b>	<b>3.0</b>

Fuente: MINEM - SUNAT, 2015.

En la Tabla N° 2.2.3 se muestra la evolución mensual de las importaciones de GLP reportado por el MINEM, en dicha información se observa que durante el año 2009 prácticamente no se produjeron importaciones importantes de GLP y para el año 2015<sup>9</sup> se importó un promedio mensual de 98.5 miles de barriles, esto se produjo principalmente por

<sup>8</sup> Promedio de enero a noviembre 2015

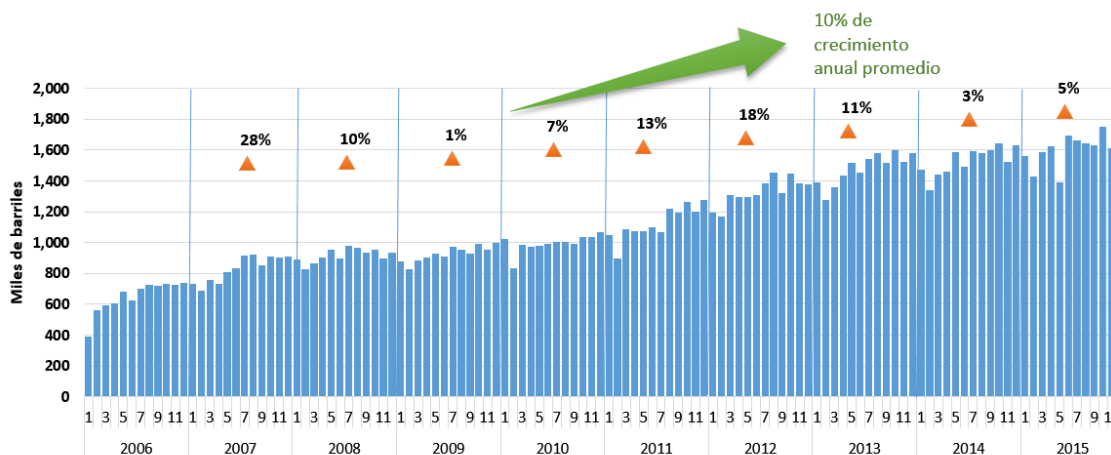
<sup>9</sup> Promedio de enero a noviembre 2015





barriles por día. En el siguiente gráfico se puede observar que la demanda mensual de GLP ha tenido un incremento sostenido.

Figura N° 2.2.5: Demanda Nacional de GLP reportada por los Productores e Importadores



Fuente: SCOP, 2015.

En la Figura N° 2.2.5 se observa que el incremento promedio anual en la demanda de GLP, correspondiente a los últimos ocho años, ha sido mayor al 10%. Como resultado, la demanda actual de GLP, cuadruplica la que existía hace ocho años.

### 1.2.3.7. PORTUGAL

Es un país de importación neta.

Importaciones de GPL por tipo entre 2013 y 2015:

Para 2013: Butano 100 / Propano 435 / GPL Auto 6  
(541 mil ton en total)

Para 2014: Butano 174 / Propano 660 / GPL Auto 6  
(840 mil ton en total)

Para 2015: Butano 155 / Propano 581 / GPL Auto 6  
(743 mil ton en total)

El GPL importado proviene (por orden de importancia) de España, EEUU, Noruega, Reino Unido, República del Congo y una mezcla pequeña de otros países.

Fuente: (1) DGEG; (2) "Contributo da indústria petrolífera para a economia portuguesa." –Audax Iscte e Apetro, Estatísticas e Preços-Petróleo e Derivados-Importações/Exportações 2015 –DGEG

### 1.2.3.8. REPUBLICA DOMINICANA

**Importaciones y Exportaciones GLP  
2006 – 2016  
En miles de barriles**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Importaciones	7,968.4	9,012.7	9,593.1	9,478.5	9,228.3	8,479.1	8,340.9	9,004.6	9,657.9	10,746.6	10,972.0
Exportaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Dirección –general de Aduanas, Comisión Nacional de Energía

### 1.2.3.9. MÉXICO

#### Exportaciones e Importaciones de gas LP, 2006-2016 (Toneladas)

	Exportaciones	Importaciones
2006	7.097	2.437.824
2007	4.823	2.585.362
2008	3.549	2.756.222
2009	4.036	2.470.731
2010	3.043	3.837.227
2011	2.286	2.566.461
2012	3.603	2.584.414
2013	5.635	2.592.463
2014	40.939	2.815.329
2015	777	3.338.449
2016	2	4.271.890

Nota: Incluye Gas LP y Propano.

Fuente: SIAVI, Sistema de Información Arancelaria: Fracción arancelaria 27111201 (Propano) y 27111901 (Gas LP).

### 1.3. Producción de hidrocarburos disponible para obtención de GLP, capacidad de procesamiento instalada (plantas de proceso, refinerías, otros), parámetros de calidad de GLP, metodologías de cálculo para volumen de GLP

#### 1.3.1. Producción de Hidrocarburos Bolivia

#### Producción Bruta de Gas Natural que ingresa a Plantas de Proceso de Gas Natural con facilidades de extracción de licuables instalada en campos en producción

AÑO	GAS NATURAL DE ALIMENTO [MMPCD]						PRODUCCION DE GLP [TM]						TOTAL [TMD]
	RGD*	VGR**	PLM	CRC-KNT	CLP	TOTAL	RGD*	VGR**	PLM	CRC-KNT***	CLP****	TOTAL	
2006	185,81	81,15	60,79	107,48	39,43	474,65	91.227,00	54.198,90	35.588,70	74.288,30	11.296,80	266.599,70	730,41
2007	160,62	80,55	60,00	105,12	41,25	447,54	96.918,60	53.076,20	32.591,90	72.264,70	10.633,90	265.485,30	727,36
2008	148,55	86,91	50,70	94,94	40,38	421,48	96.646,00	61.181,40	29.306,73	68.326,50	9.764,81	265.225,44	726,65
2009	144,22	80,48	39,51	75,47	34,56	374,24	95.941,50	61.999,70	23.424,44	65.317,60	11.416,96	258.100,20	707,12
2010	141,30	75,58	27,86	69,65	28,97	343,37	94.171,60	62.014,60	16.941,90	68.336,90	10.631,10	252.096,10	690,67
2011	158,31	68,98	10,76	81,86	24,86	344,78	94.631,00	62.773,50	8.722,10	66.245,10	9.693,80	242.065,50	663,19
2012	171,74	70,36	7,80	85,17	22,12	357,19	94.672,50	64.625,51	7.609,06	66.946,76	9.072,17	242.926,00	665,55
2013	161,01	77,24	6,95	79,93	19,60	344,73	90.777,43	64.409,88	7.542,61	62.085,07	8.240,71	233.055,70	638,51
2014	133,41	70,30	9,92	62,12	16,12	291,86	71.456,24	61.484,69	7.483,21	48.534,09	6.876,11	195.834,34	536,53
2015	107,66	59,21	11,22	56,92	14,36	249,36	59.699,75	44.664,86	10.368,89	42.840,01	5.795,61	163.369,11	447,59
2016	67,66	35,01	8,00	54,14	12,15	176,95	39.421,99	16.468,40	7.969,36	45.764,77	3.642,22	113.266,73	310,32

\* Producción de GLP tomando en cuenta Corriente del Gasrg  
\*\*Producción de GLP tomando en cuenta Corriente del Yabog  
\*\*\*Producción de GLP de Planta Kanata paralizada desde gestión 2013  
\*\*\*\*Producción de GLP paralizada desde Oct/2016

El cuadro precedente presenta la producción bruta de gas natural de los campos en los que se hallan instaladas las plantas de proceso con facilidades de extracción de licuables; el cien por ciento de la producción entra a las unidades de proceso para adecuar la corriente

de gas a las condiciones de transporte, obteniéndose en las mismas fracciones de propano y butano que son mezcladas para producir GLP. Obsérvese que desde la gestión 2010, baja la producción de GLP debido a la declinación de producción de los campos que alimentan las planta, siendo más acentuada esta declinación en los campos del norte de Bolivia.

### Gas de alimento – Plantas de Separación de Líquidos

AÑO	GAS NATURAL DE ALIMENTO [MMPCD]			PRODUCCION DE GLP [TM]			TOTAL [TMD]
	PSL RGD	PSL CV	TOTAL	PSL RGD	PSL CV	TOTAL	
2013	21.993,27	0,00	<b>21.993,27</b>	30.517,67	0,00	<b>30.517,67</b>	<b>83,61</b>
2014	70.487,30	0,00	<b>70.487,30</b>	120.210,38	0,00	<b>120.210,38</b>	<b>329,34</b>
2015	70.260,68	32.648,56	<b>102.909,23</b>	119.591,20	52.392,11	<b>171.983,31</b>	<b>471,19</b>
2016	71.529,10	112.100,14	<b>183.629,24</b>	120.095,39	171.553,63	<b>291.649,02</b>	<b>799,04</b>

Fuente: Dirección de Refinería e Industrialización - ANH

### Producción de Petróleo Crudo que ingresa como carga a refinerías y carburantes obtenidos [BPD]

Producto	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
<b>Carga de Crudo</b>	41.828	43.368	45.624	47.758	41.186	42.584	44.877	45.628	51.040	53.852	60.630	57.331	
<b>Carburantes</b>	Gas Licuado de Petróleo	2.367	2.397	2.959	2.647	2.712	2.590	2.679	2.651	2.873	3.710	4.116	4.167
	Gasolina Especial	10.428	11.349	12.124	14.364	14.645	14.985	14.813	16.157	18.467	18.698	18.841	24.112
	Gasolina Premium	54	53	59	66	52	61	64	55	60	66	73	56
	Gasolina de Aviación	70	77	87	97	38	11	76	107	111	133	105	92
	Diesel Oil	12.368	12.819	13.393	13.813	11.103	11.054	11.711	12.317	14.228	15.469	17.322	15.547
	Kerosén	414	437	360	330	341	349	352	341	294	322	340	379
	Jet Fuel	3.065	2.990	2.718	2.790	2.863	3.007	3.238	3.043	3.560	3.870	4.102	4.045
	Fuel Oil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agro Fuel	18	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>28.784</b>	<b>30.140</b>	<b>31.700</b>	<b>34.107</b>	<b>31.755</b>	<b>32.058</b>	<b>32.933</b>	<b>34.671</b>	<b>39.594</b>	<b>42.268</b>	<b>44.899</b>	<b>48.398</b>

Fuente: Dirección de Refinería e Industrialización – ANH

#### 1.3.2. Producción de Hidrocarburos Chile

Información de producción de hidrocarburos no fue remitida

#### 1.3.3. Producción de Hidrocarburos Colombia

Información de producción de hidrocarburos no fue remitida

#### 1.3.4. Producción de Hidrocarburos Costa Rica

### Producción nacional de gas Natural y Petróleo, 2005-2016

Año	Gas Natural (MMpcd)	Petróleo (Mbd)
2006	-	-
2007	-	-
2008	-	-
2009	-	-
2010	-	-
2011	-	-
2012	-	-
2013	-	-
2014	-	-
2015	-	-
2016	-	-

Fuente: Aresep

#### 1.3.5. Producción de Hidrocarburos España

Para acceder a la información referente a producción, consumos y exportaciones-importaciones de GLP en España se aconseja remitirse a la [Estadística de gases licuados del petróleo](#) que la CNMC difunde y actualiza mensualmente en su página web

#### 1.3.6. Producción de Hidrocarburos Perú

Producción de hidrocarburos disponible para obtención de GLP

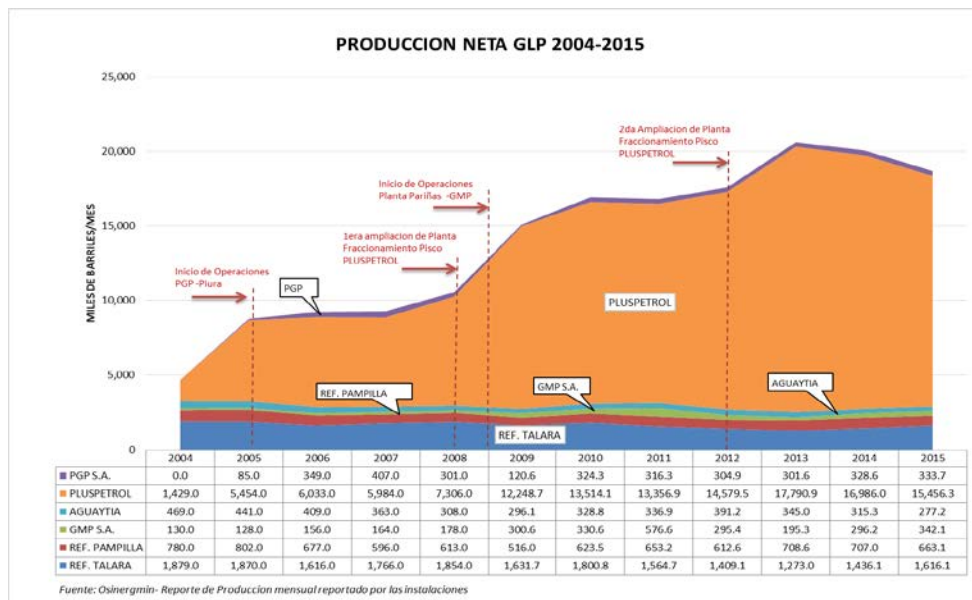
Producción GLP

A partir del 2004, con el inicio de operaciones del proyecto de Camisea (Pluspetrol), la producción interna de GLP ha ido en aumento cada año, esto se ve reflejado en la producción de GLP en el año 2015, siendo equivalente a cuatro (4) veces la producción en el año 2004. Con el crecimiento de la producción nacional, el Perú dejó de ser importador de GLP desde el año 2009 como se observa a continuación.

Por otro lado, la producción de GLP en el Perú se sustenta principalmente en la producción aportada por Pluspetrol, la cual representa en los últimos cinco (5) años alrededor del 80% de la producción interna y es diez (10) veces mayor que la producción de Refinería Talara (segundo productor), convirtiéndose en el principal productor de GLP en el Perú.



En cuanto a la producción de GLP por tipo de instalación, es notorio que el inicio de las operaciones de Pluspetrol en el mercado y las continuas ampliaciones de la Planta de Fraccionamiento ubicada en Pisco, permitió el incremento constante de la producción de las Plantas de Procesamiento respecto a lo producido por las Refinerías de Petróleo, la cual, se ha mantenido constante en los últimos años. En promedio, en los últimos cinco años la producción de Plantas de Procesamiento ha representado ocho (8) veces la producción GLP obtenida en refinerías de petróleo.



Producción Neta de GLP al 2015

### 1.3.7. Producción de Hidrocarburos Portugal

País importador de petróleo crudo para alimentar refinerías nacionales.

### 1.3.8. Producción de Hidrocarburos República Dominicana

Información de producción de hidrocarburos no fue remitida

### 1.3.9. Producción de Hidrocarburos México

#### Producción nacional de gas Natural y Petróleo, 2005-2016

Año	Gas Natural (MMpcd)	Petróleo (Mbd)
2006	5.356,11	3.255,58
2007	6.058,46	3.075,71
2008	6.918,64	2.791,58
2009	7.030,68	2.601,48
2010	7.019,97	2.577,02
2011	6.594,06	2.552,62
2012	6.384,73	2.547,91
2013	6.370,31	2.522,13
2014	6.531,88	2.428,77
2015	6.401,02	2.266,83
2016	5.792,48	2.153,53

Fuente: Sistema de Información Energética con información de Petróleos Mexicanos.

### 1.3.10. Capacidad de procesamiento instalada

#### 1.3.10.1. BOLIVIA

En Bolivia existen seis campos en producción que tienen plantas de proceso de gas natural con capacidad de extracción de licuables (GLP), la capacidad de proceso de Gas Natural instalada en estas plantas es la siguiente:

Planta. Extracción Licuables	Rendimiento GLP [%]	Capacidad Proceso [MMpcd]	Capacidad Producción GLP [TMD]
Rio Grande Absorción	91	180	267
Vuelta Grande	91	100	181
Carrasco	95	70	132
Kanata	95	50	101
Paloma	94	40	99
Colpa	29	50	41

Fuente: Dirección de Producción - ANH

Los rendimientos de los procesos de las plantas de extracción de licuables a excepción de Colpa están dentro de los rendimientos estándar correspondientes a Absorción con Lean Oil y Refrigeración con propano y Turbo expansión. La Planta Colpa procesa el gas de los

campos con recuperación secundaria y “gas lift”, factor que reduce el gas de alimento para la producción de GLP.

#### Plantas Separadoras de Líquidos

Planta. Separadora de Líquidos	Capacidad Proceso [MMpcd]	Capacidad Producción GLP [TMD]
Rio Grande	198	361
Carlos Villegas	1.059	1.542

Fuente: Dirección de Refinería e Industrialización - ANH

#### Refinerías

La capacidad de procesamiento de crudo se ha incrementado progresivamente en los últimos años, pasando de 44.300 BPD en la gestión 2011 a 67.750 BPD en la gestión 2015.

Refinerías	Rendimiento GLP [%]	Capacidad Proceso [BPD]	Capacidad Producción GLP [TMD]
Gualberto Villarroel	8	40.000	245
Guillermo Elder Bell	6,5	24.500	160*
Oro Negro	11,3	3.250	13

\*(Considerando butano y GLP)

Fuente: Dirección de Refinería e Industrialización – ANH

#### 1.3.10.2. CHILE

Las capacidades máximas de producción de GLP (propano y butano) que tiene Enap en sus refinerías se muestran en el cuadro siguiente. A pesar de la capacidad, la oferta final que la refinería tiene para venta de propano y butano comercial se reduce a un máximo de 900 m3/día justificado por las necesidades internas del recurso para autoconsumo y como materia prima de otras unidades de refinación.

m3/día	Propano Comercial	Butano Comercial	Otros (Propileno)
<b>Topping</b>	76,55	249,89	0,00
<b>Otras Unidades</b>	454,37	1.460,55	704,58
<b>Total</b>	<b>530,92</b>	<b>1.710,43</b>	<b>704,58</b>

Cuadro 2. Capacidad Producción GLP en refinerías

#### 1.3.10.3. COLOMBIA

Información de capacidad de producción no fue remitida

#### 1.3.10.4. COSTA RICA



Capacidad instalada: Centros Procesadores de Gas por tipos

Complejo procesador de gas	Endulzamiento de gas (MMpcd)	Recuperación de azufre (td)	Criogénico (MMpcd)	Fraccionamiento (Mbd)	Endulzamiento de líquidos (Mbd)	Eliminación de Nitrógeno (MMpcd)	Endulzamiento de Condensados (Mbd)	Absorción (MMpcd)
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	0	0	0	0	0	0	0	0

### 1.3.10.5. ESPAÑA

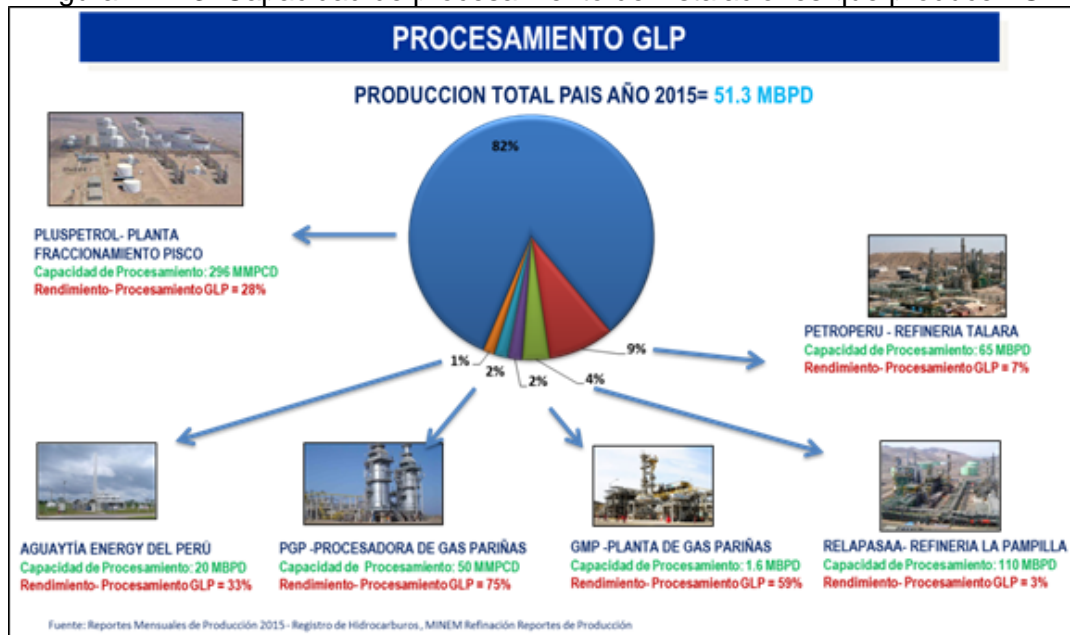
Información de capacidad de producción no fue remitida

### 1.3.10.6. PERU

Capacidad de Procesamiento de GLP

En la Figura N° 4.3 se muestran las capacidades de procesamiento de las instalaciones que actualmente producen GLP, lo anterior permite distinguir que el rendimiento de producción de GLP en Refinerías de Petróleo es bajo comparado con las Plantas de Procesamiento de Gas Natural. Por otro lado, si bien el rendimiento de producción de GLP de la planta de fraccionamiento Pisco de Pluspetrol no es muy elevado (28 %), la capacidad de procesamiento es significativa, debido al volumen de líquidos de gas natural provenientes de los lotes de Camisea.

Figura N° 4.3. Capacidad de procesamiento de instalaciones que producen GLP.



### 1.3.10.7. PORTUGAL

Capacidad de refinación de 16,6M de toneladas por año (2015) con una producción efectiva de 15,9 M de toneladas (2015), de las cuales 2,5 % (400,000 toneladas) en gases

### 1.3.10.8. REPUBLICA DOMINICANA

Actualmente República Dominicana cuenta con una (01) refinería con procesos de hidrotratamiento y reformación catalítica, con capacidad nominal de procesar 34,000 barriles de crudo por dbpd). Durante el 2016, la capacidad real fue de aproximadamente 28,000 bpd, con una producción de GLP de 851 bpd.

### 1.3.10.9. MÉXICO

Capacidad instalada: Centros Procesadores de Gas por tipos

Complejo procesador de gas	Endulzamiento de gas (MMpcd)	Recuperación de azufre (td)	Criogénico (MMpcd)	Fraccionamiento (Mbd)	Endulzamiento de líquidos (Mbd)	Eliminación de Nitrógeno (MMpcd)	Endulzamiento de Condensados (Mbd)	Absorción (MMpcd)
Coatzacoalcos	-	10	222	217	-	-	-	-
Arenque	34	13	33	-	-	-	-	-
Burgos	-	-	1200	-	-	-	18	-
Cactus	1960	1513	1275	104	48	-	-	-
Ciudad Pemex	1290	816	915	-	-	630	-	-
La Venta	-	-	182	-	-	-	-	-
Matapionche	109	40	125	-	-	-	-	-
Nuevo Pemex	800	800	1500	208	-	-	96	-
Poza Rica	230	64	290	22	-	-	-	-
Reynosa	-	-	-	17,6	-	-	-	350
<b>Total</b>	<b>4423</b>	<b>3256</b>	<b>5742</b>	<b>568,6</b>	<b>48</b>	<b>630</b>	<b>114</b>	<b>350</b>

Fuente: Pemex Gas y Petroquímica Básica, Complejos procesadores de gas.

### 1.3.11. Metodología de Cálculo para volumen de GLP

#### 1.3.11.1. BOLIVIA

La Agencia Nacional de Hidrocarburos se encuentra en proceso de revisión de la metodología de cálculo para volumen de GLP a objeto de que exista un Procedimiento Estándar para el Cálculo de volumen de Gas Licuado de Petróleo en recipientes estáticos a presión que almacenen gas licuado de petróleo (GLP) en el rango de densidad relativa de 0,350 a 0,637 procedimiento a ser aplicado en todas las actividades de transferencias de custodia y operativas de la cadena del sector hidrocarburos de Bolivia el método a ser implementado y observado es el **método por cromatografía**

A continuación se detallan la metodología de cálculo de cada variable presente en la memoria de cálculo de volumen de Gas Licuado de Petróleo:

- **Volumen Total (VT)** = Es el Volumen Total de GLP a Condiciones Estándar, calculado en un tanque presurizado.  
El mismo equivale a la suma de Volumen Fase Líquida a condiciones estándar + Volumen de Fase Gaseosa (Volumen de Vapor sobre el Líquido en Unidades Equivalente de Líquido) a condiciones estándar. **Referencia Normativa: API 14.8 7.7**
- **Volumen de Fase Líquida a Condiciones Estándar (VL@60°F)** = Es el volumen medido a temperatura estándar y a la presión de vapor del líquido a temperatura estándar.  
Se lo obtiene a partir de la multiplicación del volumen de líquido a condiciones del tanque por el factor de corrección de la fase líquida. **Referencia Normativa: API 14.8 7.7**

- **Volumen de Líquido a Condiciones de Tanque (VL@Tk.)** = Es el volumen del líquido contenido en el tanque, determinado por medición directa del nivel de líquido utilizando las tablas de calibración de los tanques y dispositivos de medición **Referencia Normativa: API 14.8 7.7**
- **Factor de Corrección de Volumen para Fase Líquida. fL (CTL)** = Factor utilizado para corregir el volumen líquido a la temperatura estándar. **Referencia Normativa API MPMS 11.2.4**
- **Volumen de Fase Gaseosa Equivalente a Líquido a Condiciones Estándar. VG-EL** = Es el producto del volumen de vapor sobre el líquido, multiplicado por el factor de corrección de Fase Gaseosa. **Referencia Normativa: API 14.8 7.7**
- **Volumen de Vapor sobre el Líquido** = Es la diferencia entre la capacidad máxima del aforo del tanque y el volumen de Líquido a Condiciones de Tanque. **Referencia Normativa API 14.8 7.7**
- **Factor de Corrección para Volumen de Fase Gaseosa.- fg (f).**- Factor utilizado para determinar el volumen de vapor equivalente líquido a condiciones estándar., que se determina a partir de la norma **GPA 8195 Referencia Normativa GPA 8195-95.**

#### 1.3.11.2. CHILE

No presenta metodología de cálculo para determinar volumen de GLP

#### 1.3.11.3. COLOMBIA

No presenta metodología de cálculo para determinar volumen de GLP

#### 1.3.11.4. COSTA RICA

En Costa Rica no existe un reglamento o normativa técnica obligatoria que indique la Metodología de Cálculo a seguir para determinar el Volumen de Gas LP en los tanques de almacenamiento estáticos.

La distribución de gas LP a granel a los tanques fijos de autoconsumo se realiza por litro a través de medidores volumétricos de tipo dinámico. Los tanques abastecidos cuentan con indicaciones de nivel de GLP en fase líquida junto a otros accesorios tales como las válvulas de seguridad. El decreto N°30131-MINAE-S reglamenta la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, y contiene las especificaciones técnicas para los tanques y equipo de Gas LP, refiriéndose además al cumplimiento de especificaciones de fabricación y características según la normativa internacional. Los fabricantes deben señalar en la placa y certificado de fabricación la capacidad nominal en litros de agua al 100% de la capacidad del tanque. Actualmente no existe una normativa nacional que fiscalice el control metrológico de los medidores dinámicos utilizados en estas transferencias de custodia, ni que determine las tolerancias máximas en diferencias de volumen.

En el caso de las esferas de GLP de RECOPE, con capacidad de 4000 m<sup>3</sup> cada una, están construidas bajo los estándares ASME/API, cuyos sistemas de medición están formados por líneas paralelas con medidores de flujo, controles de nivel y válvulas de llenado máximo. Todos los volúmenes para distribución se determinan según la densidad a 15°C y 1 atm.

Para el caso de los cilindros portátiles, en el mercado nacional los envases se comercializan por masa y con referencia a la capacidad y tara troquelada, sin embargo, en la estructura del pliego tarifario actual el precio de venta se define con base a los litros de GLP que contiene ese cilindro. Dado lo anterior y para defensa del usuario, cuando los datos históricos de la mezcla de propano/butano muestra cambios estadísticamente significativos en la composición y densidad promedio del gas, es necesario considerar el ajuste en el valor de la densidad y por lo tanto en los litros por cilindro portátil para GLP, para su cálculo y presentación en el pliego tarifario.

Desde el año 2014, estos ajustes se realizaron anualmente en los Estudios Ordinarios de Precios con base en los análisis realizados en RECOPE, sin embargo, dado que a partir de febrero 2017 se inició con la medición de densidad del GLP en las líneas de llenado de las plantas envasadoras, en el último Estudio Ordinario de Precios de los Hidrocarburos RIE-030-2018 (abril 2018), se determinó realizar el ajuste de manera mensual utilizando la densidad media móvil simple a 15°C y 1 atm según los datos obtenidos en envasadoras en el trimestre anterior al mes de fijación. Dicho ajuste se realiza mediante un estudio y recomendación técnica, ya que no existe una metodología oficial establecida.

#### **1.3.11.5. ESPAÑA**

No presenta metodología de cálculo para determinar volumen de GLP

#### **1.3.11.6. PERU**

El GLP abastecido en camiones graneleros se entrega en unidades de peso, conocida la gravedad específica del GLP ésta es convertida a densidad (Petroleum Measurements Tables<sup>11</sup>, ASTM/IP, Tabla 3) con lo que se puede calcular el volumen a la temperatura observada (Volumen = Masa/Densidad). De acuerdo a la recomendación de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), la medición de hidrocarburos debe referirse a la temperatura estándar de 15,6 °C (60 °F). En virtud de esta recomendación, para la corrección de volúmenes medidos a la temperatura observada a volúmenes referidos a la temperatura estándar de 15,6 °C, se utilizan normas equivalentes editadas por la American Society for Testing Materials (ASTM D1250), American Petroleum Institute (API 2540) y The Institute of Petroleum (IP 200).

En las normas mencionadas se ubican las tablas para interrelacionar unidades de medida, conversión de temperaturas y las correcciones de °API, gravedad específica y volúmenes.

#### **1.3.11.7. PORTUGAL**

No presenta metodología de cálculo para determinar volumen de GLP

#### **1.3.11.8. REPUBLICA DOMINICANA**

De acuerdo al reglamento de la Ley 112-00 de Hidrocarburos, se estableció una proporción de mezcla 70% Propano y 30% Butano para el GLP, por considerarla adecuada para las condiciones medioambientales del país. Bajo estas condiciones de proporcionalidad, se determina que la equivalencia por densidad de una tonelada métrica igual a 500.09 galones

<sup>11</sup> ASTM Designation D 1250; API Standard 2540; IP Designation 200)

americanos. Sin embargo, el Ministerio de Industria, Comercio y Mipymes (MICM) podría modificar esta equivalencia en caso de variación de las proporciones indicadas. Cuando se determine que las importaciones de GLP resulten diferentes a la proporción señalada anteriormente, la empresa importadora deberá comunicarlo al MICM, de modo que dicha institución realice los ajustes de lugar. Existe una débil fiscalización estatal sobre este aspecto.

#### **1.3.11.9. MÉXICO**

En México no existe en las normas oficiales mexicanas (NOM, de observancia obligatoria) ni en las normas mexicanas (NMX, de aplicación voluntaria) una Metodología de Cálculo para determinar el Volumen de Gas LP en los tanques de almacenamiento estáticos.

En la distribución de gas LP a través de recipientes portátiles (cilindros) se considera el peso, en tanto que en los tanques que son abastecidos en su lugar de instalación se utilizan medidores volumétricos de tipo dinámico que son independientes al recipiente, por lo que este último solo cuenta con indicadores que señalan el nivel de Gas L.P. en fase líquida que contiene. Estos indicadores de nivel, más allá de su aplicación en el control de inventarios del producto, es un elemento de seguridad, junto con otros accesorios de seguridad como los interruptores o las válvulas de máximo llenado que evitan o indican el nivel preestablecido de máximo llenado de Gas L.P. a fin de evitar el sobrellenado y el consecuente exceso de presión interna.

La Norma Oficial Mexicana NOM-009-SESH-2011, Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba (DOF 08/09/11) que se refiere a la fabricación de los recipientes para contener Gas L.P. (excepto cilindros y latas para soldadura y otros usos), utiliza como parámetro de fabricación la capacidad nominal definiéndola como el volumen interior de un recipiente. La tolerancia aceptada en la capacidad nominal es de  $\pm 2\%$ . Los fabricantes deben señalar en la placa y certificado de fabricación la capacidad nominal en litros de agua al 100 % de la capacidad del tanque. En el caso de las esferas, con capacidad mayor a 378 000 litros de agua, la capacidad nominal debe expresarse en m<sup>3</sup>. Señalar la capacidad en litros agua ayuda también al diseño de los soportes o anclaje de los recipientes. Existen parámetros que dicha Norma considera como requisito controlar o monitorear, tales como el nivel de GLP en fase líquida, a través de indicadores magnéticos o manuales, y el control del nivel máximo de Gas LP que debe contener el recipiente, por lo que es obligatorio contar con dos válvulas de máximo llenado, una al 85% y otra al 90% de su capacidad nominal, las cuales deben quedar clara y permanentemente identificadas.

La Directiva DIR-DGGLP-001-2011, para la prestación de servicios de Distribución a Usuarios Finales y de Supresión de Fugas de Gas L.P. (DOF 24/03/11), actualmente materia de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), establece que el llenado de los recipientes en ningún caso será más de 90% de su capacidad de almacenamiento, recomendando al usuario que verifique esta situación, por razones de seguridad.

En el caso de la Disposiciones Administrativas de Carácter General en materia de medición aplicables a la actividad de almacenamiento de petróleo, petrolíferos y petroquímicos (la RES/811/2015) publicadas por parte de la Comisión en el DOF el 11 de enero de 2016, tampoco se encuentra un método de cálculo estático para el cálculo del volumen de Gas LP en un recipiente no transportable. Al igual que las normas referidas anteriormente, sólo se

hace la medición del volumen mediante métodos dinámicos, así como con la medición de nivel. A continuación, se muestran numerales que refieren la medición del volumen de los tanques; no obstante, no existe un algoritmo o método de cálculo del volumen de Gas LP en un recipiente

## **1.4. Precios**

### **1.4.1. Tendencias**

El cambio más significativo en los mercados de energía en todo el mundo en los últimos dos años ha sido el rápido descenso de los precios de petróleo a partir de junio de 2014. La disminución del precio es el resultado de una serie de factores, entre los que destacan un rápido aumento del suministro debido principalmente al crecimiento significativo en la oferta norteamericana y un inesperado estancamiento del crecimiento de la demanda, además del crecimiento económico más lento de lo previsto en Asia y Europa.

La caída de los precios mundiales del petróleo afecto directamente en los precios de los productos derivados del mismo, como la gasolina, diesel, propano y butano; sin embargo, el impacto no fue considerable en los precios del gas natural o de la electricidad en los Estados Unidos. Con esa consideración, se proyecta que los precios del petróleo se mantendrán en niveles bajos hasta 2017, seguido por un rebote lento cerca de \$us 75 por barril antes de 2020 para el crudo WTI.

Esta previsión representa un precio del petróleo a largo plazo significativamente más bajo que el de los últimos cinco años, perspectivas futuras de los precios del petróleo es incierto, y la industria debería esperar volatilidad significativa en los precios del petróleo, del propano y el butano.

Los recientes descensos de los precios del crudo, en algunos casos menores a precios internos de propano y butano con respecto al Gas natural, convirtieron al GLP en un producto más competitivo en estos mercados. La perspectiva de precios más competitiva, proporciona importantes oportunidades a corto y mediano plazo para el GLP en el uso final, a objeto de retrasar la pérdida de cuota de mercado respecto a la electricidad, para el caso del gas natural en los mercados que fueron desplazados, y la recaptura de la pérdida de las cuotas del mercado en las distintas regiones.

Por lo expuesto, el contexto internacional de precios favorece para las iniciativas gubernamentales de impulsar, fomentar y aumentar el consumo de GLP, asimismo se estima que la adopción creciente de GLP para automóviles, especialmente en la región de Asia y el Pacífico, mejora las condiciones para la comercialización y consumo de GLP.

### **1.4.2. Determinación de precios:**

#### **1.4.2.1. BOLIVIA**

#### **Esquema de precios máximos - Cadena de Precios del GLP de Refinería**

DESCRIPCION	SUS/BBL	BS/KG
Precio de referencia	27.11	2.45
IVA Precio de referencia	4.05	0.37
Margen de refinería	4.81	0.44
IVA de refinería	0.72	0.07
Dif. De Precios (subsidio) Refinación	(23.23)	(2.10)
IVA Dif. De Precios	(3.47)	(0.31)
<b>Precio ex-refinería</b>	<b>9.99</b>	<b>0.90</b>
Transporte poliductos	0.80	0.07
IVA Transporte poliductos	0.12	0.01
Transportes diferentes	0.49	0.04
IVA Transportes diferentes	0.07	0.01
IEHD	-	-
<b>Precio pre terminal equivalente</b>	<b>11.47</b>	<b>1.04</b>
Margen de almacenaje	3.46	0.31
IVA Margen de almacenaje	0.52	0.05
Margen mayorista	3.41	0.31
IVA Margen mayorista	0.51	0.05
Margen minorista	4.77	0.43
IVA Margen minorista	0.71	0.06
<b>Precio final</b>	<b>24.85</b>	<b>2.25</b>

- **Precio de Referencia:** El precio de Referencia es el valor promedio de los precios diarios de un producto de referencia internacionales obtenido del Platt's.

El Reglamento sobre el Régimen de precios de los productos de petróleo fue modifica por el DS 27691 (08/2004), en el cual se establece el Precio de Referencia máximo de 27,11 \$us/Bbl para todos los Productos Regulados incluyendo el GLP de Refinerías.

Asimismo, el DS 28117 (05/2005) establece la metodología de fijación de precios en el mercado interno, la cual toma la siguiente forma:

- **Margen de Refinería:** Es el valor mediante el cual le permite a las Refinerías percibir los ingresos suficientes para cubrir todos sus costos, como así poder obtener un rendimiento adecuado y razonable.

Mediante el DS 29777 (05/11/2008) se establece el Margen de Refinería de 4,81 \$us/Bbl.

- **Precio Ex – Refinería:** Es el precio establecido a la salida de la Refinería. Este precio está compuesto por:

**Diferencial de Precios:** Se crea mediante DS 28117, este diferencial de precios que para el caso del GLPR y GLPP, es igual a la diferencia entre el Precio Ex Refinería sin IVA y el Precio de Referencia y el Margen de Refinería sin IVA. Para el caso del GLP de Refinería el valor resultante es de \$us/Bbl -23,23.

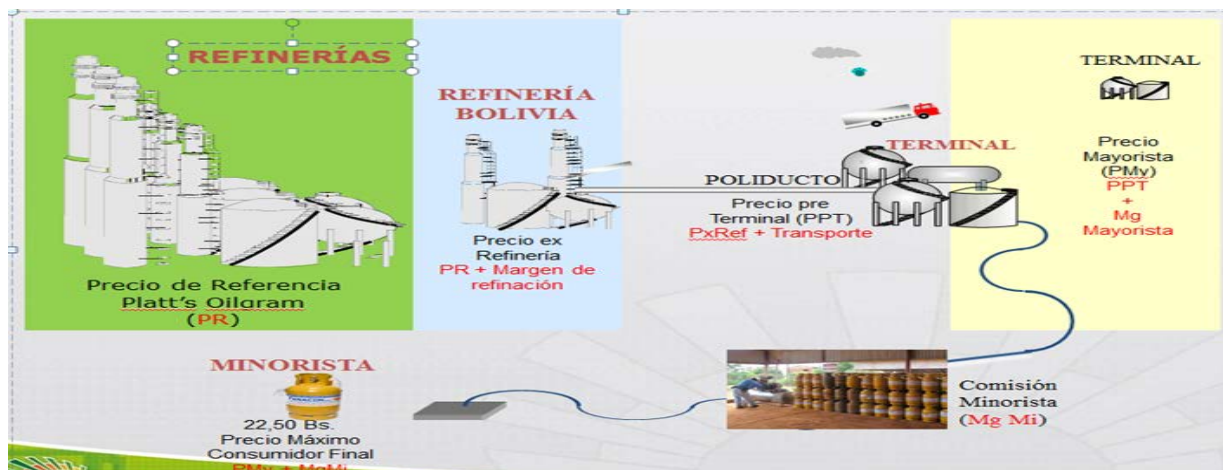
**Margen de Compensación:** Asimismo, en el artículo quinto del DS mencionado se crea este Margen, determinando el mismo en 1,57 \$us/Bbl. Este Margen de Compensación excluye al GLP, GLPP, Gas Oíl y Agro Fuel.

- **Margen de Almacenaje:** Es el costo que se incurre por concepto de almacenaje del GLP en tanques estacionarios para su Comercialización.

El DS 24914 establece que el Margen de Almacenaje para el GLP, solo para fines de cálculo de la cadena de precios, es para cubrir los costos de almacenamiento, engarrafado de GLP y mantenimiento de las instalaciones existentes en todo el territorio nacional.

- **Margen Mayorista:** Es la comisión que percibe el Mayorista (Engarrafador) por vender el producto al Minorista, como así cubrir los costos de purgado de garrafas, selección de garrafas no aptas para uso, llenado de garrafas en balanzas que controlen el peso de la dosificación, prueba de fuga de gas y colocado del precinto de seguridad de plástico.
- Asimismo, cabe recalcar que los mayoristas utilizan las mismas plantas de almacenamiento-engarrafado para almacenar garrafas y como centro de distribución.
- **Margen Minorista:** Es la comisión que percibe el distribuidor de GLP en garrafas por la venta del producto al consumidor final, esta comisión es de mutuo acuerdo entre el mayorista y el minorista.

$$\text{PRECIO PRETERMINAL} + \text{MARGEN DE ALMACENAJE} + \text{MARGEN MAYORISTA} + \text{MARGEN MINORISTA} = \text{PRECIO FINAL}$$



Esquema de precios máximos - Cadena de Precios del GLP de Plantas

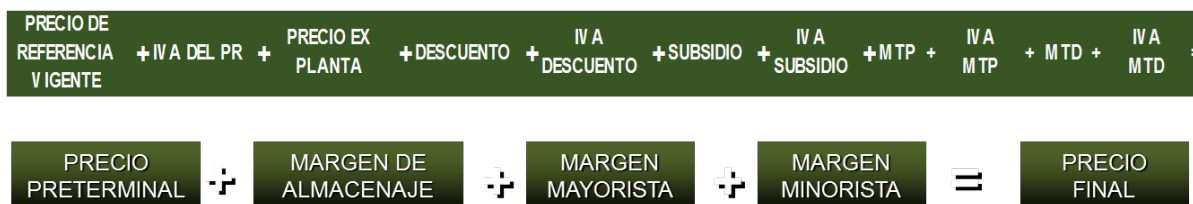


DESCRIPCION	SUS/BBL	BS/KG
Precio de referencia	16.91	1.34
IVA Precio de referencia	2.53	0.20
<b>Precio ex - planta</b>	<b>19.44</b>	<b>1.54</b>
Descuento	(3.10)	(0.24)
IVA Descuento	(0.46)	(0.04)
Subsidio	(1.99)	(0.16)
IVA Subsidio	(0.30)	(0.02)
Transporte poliductos	0.80	0.06
IVA Transporte poliductos	0.12	0.01
Transportes diferentes	0.49	0.04
IVA Transportes diferentes	0.07	0.01
IEHD	-	-
<b>Precio pre terminal equivalente</b>	<b>15.07</b>	<b>1.19</b>
Margen de almacenaje	3.46	0.27
IVA Margen de almacenaje	0.52	0.04
Margen mayorista	3.41	0.27
IVA Margen mayorista	0.51	0.04
Margen minorista	4.77	0.38
IVA Margen minorista	0.71	0.06
<b>Precio final</b>	<b>28.44</b>	<b>2.25</b>

- ***Precio de Referencia:*** El precio de Referencia es el valor promedio de los precios diarios de un producto de referencia internacionales obtenido del Platt's. Para el caso del GLP de Plantas es el precio de referencia obtenido del promedio de las cotizaciones de los 365 días correspondientes al Propano y Butano.

El Gas Licuado de Petróleo de Planta se obtiene del proceso de extracción de las Plantas.

- Mediante DS 24914 (5/12/1997) se aprueba el Reglamento Sobre el Régimen de Precios que define la Metodología de cálculo para ajustar los precios de los productos derivados del petróleo regulado.
- Asimismo, mediante DS 28121 (01/05/2005), se establece la metodología de precios en el mercado interno para el gas licuado de petróleo de plantas.
- Dicha metodología establece que el precio Ex – Planta es de \$us/16,91 conforme se estableció en el DS 27959 (30/12/2004)
- La estructura de la cadena de comercialización de gas licuado de petróleo de plantas es tal como sigue:



•

Asimismo, el DS 28117 (05/2005) establece la metodología de fijación de precios en el mercado internos, la cual toma la siguiente forma:

**Margen de Transporte por Poliductos:** Es el costo que se incurre por concepto de transportar el GLP por poliducto, el cual se encuentra fijado en 0,80 \$us/Bbl.

**Margen de Transportes Diferentes:** Asimismo, en el artículo quinto del DS mencionado se crea este Margen, determinando el mismo en 1,57 \$us/Bbl.

- **Margen de Almacenaje:** Es el costo que se incurre por concepto de almacenaje del GLP en tanques estacionarios para su Comercialización.  
El DS 24914 establece que el Margen de Almacenaje para el GLP, solo para fines de cálculo de la cadena de precios, es para cubrir los costos de almacenamiento, engarrafado de GLP y mantenimiento de las instalaciones existentes en todo el territorio nacional.
- **Margen Mayorista:** Es la comisión que percibe el Mayorista (Engarrafador) por vender el producto al Minorista, como así cubrir los costos de purgado de garrafas, selección de garrafas no aptas para uso, llenado de garrafas en balanzas que controlen el peso de la dosificación, prueba de fuga de gas y colocado del precinto de seguridad de plástico.

Asimismo, cabe recalcar que los mayoristas utilizan las mismas plantas de almacenamiento-engarrafado para almacenar garrafas y como centro de distribución.

EVOLUCIÓN DEL MARGEN MAYORISTA				
NORMA	\$US/10kg	\$US/kg	\$US/Bbl	Bs/kg
DS 24914 - 1997	0,38180	0,03818	3,33842	0,23137
DS 25530 - 1999	0,38999	0,03900	3,41000	0,23633
DS 28121 - 2005	0,50711	0,05071	3,41000	0,30731
DS 28121 - 2005 *	0,44790	0,04479	3,41000	0,27143

\* Actualizado por el TC

PRECIOS	Bolivianos
PRECIO PRE-TERMINAL	1,19
VENTA PRECIO MAYORISTA	1,81
VENTA A PRECIO MINORISTA	2,25

- **Margen Minorista:** Es la comisión que percibe el distribuidor de GLP en garrafas por la venta del producto al consumidor final, esta comisión es de mutuo acuerdo entre el mayorista y el minorista.

EVOLUCIÓN DEL MARGEN MINORISTA				
NORMA	\$/US/10kg	\$/US/kg	\$/US/Bbl	Bs/kg
DS 24914 - 1997	0,52650	0,05265	4,60366	0,31906
DS 25530 - 1999	0,54530	0,05453	4,76805	0,37953
DS 28121 - 2005	0,54530	0,05453	4,76805	0,37953
RRAA 1774/2014 - 2014	0,56399	0,05640	4,93151	0,39254

### Precios en condiciones de libre mercado

Mediante DS 24914 (5/12/1997) se aprueba el Reglamento Sobre el Régimen de Precios que define la Metodología de cálculo para ajustar los precios de los productos derivados del petróleo regulado, el GLP definido como el cincuenta por ciento (50%) de propano y el cincuenta por ciento (50%) de butano indicados por el Platt's para el Spot Price Assessments Mont Belvie, del promedio de las cotizaciones de los 365 días, posteriormente en dicha metodología se fija el precio Ex – Planta en \$us/16,91 conforme se estableció en el DS 27959 (30/12/2004).

Para el caso de los precios de los mercados de exportación de GLP son negociados por la empresa operadora estatal YPF, de acuerdo al porcentaje de propano y butano establecidos contractualmente, publicados en el Platt's Oilgram Price Report, con la frecuencia diaria editada por la División de Comercio de Standard & Poors, para el Spot Price Assessments Mont Belvie, del promedio de las cotizaciones expresados en días

#### 1.4.2.2. CHILE

##### Determinación de Precios

En Chile existe libertad tarifaria en toda la cadena del GLP, por tanto, las empresas definen los precios de transporte y distribución, aunque los precios se encuentran gravados con el impuesto al valor agregado (IVA) y en el caso particular del GLP vehicular, éste además está gravado por un impuesto específico a los combustibles que también afecta a las gasolinas, diésel y gas natural comprimido (GNC). No obstante, la Comisión Nacional de Energía y Enap publican semanalmente precios de paridad del GLP. La CNE lo hace para calcular el componente variable del impuesto específico a los combustibles en el que se encuentra el GLP vehicular; mientras que Enap lo hace como una manera de transparentar el costo que tiene traer el producto al país de acuerdo con la variación en el precio de los productos en el mercado internacional, más los costos logísticos de transporte y almacenamiento en Chile.

##### Mecanismos de estabilización de Precios

El gas licuado se ha regido por dos mecanismos con el fin de atenuar las variaciones en los precios internos por efecto de las variaciones internacionales de los precios.

Así entre el 2005 e inicios de 2011, el GLP tuvo como mecanismo de estabilización el denominado Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles (FEPC, Ley 20.063 de 2005), que consistió en subsidiar o gravar la primera venta (de producción local o de importación) de gas licuado independiente de su uso, con cargo a un fondo dispuesto por el Gobierno para ese fin. El subsidio o gravamen, se estimaba semanalmente de acuerdo al precio de paridad de importación a Chile (precio spot estimado bajo una importación económicamente eficiente) respecto de una banda de precios de referencia, estimada como el precio de importación esperado de mediano plazo. Así las desviaciones por encima de la banda originaban un crédito (subsidio) al productor/importador que se solicitaba al Estado contra los recursos disponibles

en el Fondo, mientras que las desviaciones por debajo de la banda originaban un impuesto al productor/importador quien debía restituirselo al Estado.

A partir de 2011 (febrero) y hasta el 2014 (julio), el mecanismo de estabilización cambió por el Sistema de Protección al Contribuyente ante las Variaciones en los Precios Internacionales de los Combustibles (SIPCO, Ley 20.493) que se aplicó al GLP de uso vehicular dejando sin efecto el mecanismo de estabilización para el gas licuado empleado en otros usos. El SIPCO consistió en la modificación del impuesto específico a que estaba afecto el GLP vehicular mediante la modificación de su componente base a partir de un componente variable que se le adicionaba o restaba. Si el componente variable era positivo, aumentaba el impuesto y si se restaba, se reducía haciendo que lo restante fuese una especie de subsidio. El cálculo de tal componente era similar al FEPC, es decir, calculando las desviaciones por encima o por debajo del precio de paridad (precio spot) respecto de la banda de precios de referencia (precio esperado de mediano plazo).

Finalmente desde agosto de 2014, el mecanismo que opera para estabilizar el precio de gas licuado es el Mecanismo De Estabilización De Precios De Los Combustibles (MEPCO, LEY 20.765) que también se aplica al GLP de uso vehicular y sobre modificaciones semanales al impuesto específico base. EL MEPCO a diferencia del SIPCO o FEPC establece que el gravamen o subsidio es un mecanismo que opera con decisiones en dos etapas: i) verifica que las variación entre semanas del precio interno de mercado y la mejor estimación del precio de mercado no sea superior a un nivel establecido por ley ( $\pm 0,12$  UTM ), ii) verificando el exceso fuera de la condición anterior respecto del precio de paridad de importación y la banda de precios de referencia.

En todos los casos anteriores la CNE es el organismo encargado de determinar semanalmente el precio de paridad y la banda de precios de referencia de acuerdo a las líneas generales establecidas en las respectivas leyes.

### 1.4.2.3. COLOMBIA

El esquema tarifario vigente, está basado en el nuevo marco regulatorio y según las necesidades del mercado. Las modificaciones recientes han sido principalmente derivadas de las restricciones operativas o de la disminución de la demanda y de los precios internacionales del petróleo.

El Marco Regulatorio vigente, desde 2008, es el fundamento de las tarifas vigentes para todos los agentes que componen la cadena de comercialización de gas licuado del petróleo - GLP. Estas modificaciones introducidas principalmente reflejan de manera general la siguiente estructura tarifaria:

$$Cu = G + T + D + Cd$$

Donde:

**CU** equivale al costo unitario de prestación del servicio (\$/kg.) para los usuarios finales, cuando la entrega se hace en cilindro, el costo unitario se multiplica por la cantidad de kilos que contienen las diferentes denominaciones de estos envases.

**G** corresponde al costo de compra del GLP (\$/kg.), que varía según la fuente de origen, ya sea de producción nacional o importación. Cuando se trata del Comercializador Mayorista: se

acoge el precio paridad de exportación, (precio internacional del mes inmediatamente anterior descontando los costos de embarque y de transporte de la refinería de Barrancabermeja al puerto en Cartagena)

**T** este factor corresponde al costo de transporte por ducto desde las fuentes de origen hasta la salida del sistema de transporte (\$/kg.).

**D** es el cargo de distribución (\$/kg.) para entregas de GLP envasado en cilindros a comercializadores minoristas o para suministro a los usuarios finales a través de tanques estacionarios. Afectado finalmente por el flete o costo asociado a la distancia a la que se encuentra el usuario final de las plantas de envasado del producto y la capacidad del cilindro.

**Cd** referente al cargo de comercialización minorista (\$/kg.) para entregas de GLP envasado en cilindros en el domicilio de usuarios finales, varía para cada comercializador y municipio, afectado por el costo de traslado de los cilindros desde la planta de envasado hasta el municipio atendido. Este costo, varía adicionalmente dependiendo si la venta se hace en expendio o directamente en el domicilio del usuario.

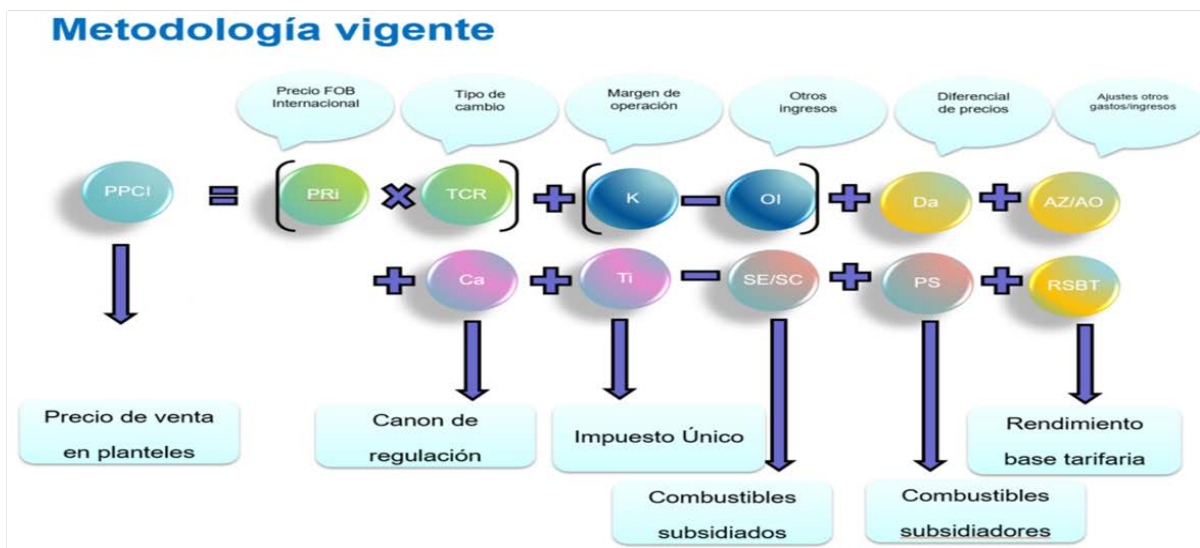
#### **1.4.2.4. COSTA RICA**

La metodología utilizada para el cálculo del precio del gas LP y en general de todos los combustibles que se comercializan en Costa Rica, sigue el enfoque de paridad de importaciones. Es importante resaltar que desde 1993, bajo la Ley N° 7356, se declara monopolio del Estado la importación, refinación y distribución al mayoreo de petróleo crudo y sus derivados, en donde, se concede la administración de ese monopolio a la empresa Recope.

El 15 de octubre de 2015, mediante la resolución RJD-230-2015, publicada en el diario oficial La Gaceta N° 211 del 30 de octubre de 2015, se estableció la Metodología tarifaria ordinaria y extraordinaria para fijar el precio de los combustibles derivados de los hidrocarburos en planteles de distribución y al consumidor final, modificada por la resolución RJD-070-2016 publicada en el Alcance N° 70 de la Gaceta N° 86 del 5 de mayo de 2016.

Dicha metodología establece dos tipo de fijación de precios, el primer tipo; es aquel que incorporar ajustes en los costos, gastos e inversiones necesarias para importar, almacenar y comercializar los combustibles en todo el país, este tipo de estudio generalmente se realiza una vez al año y se conoce como estudio ordinario de precios. El segundo tipo; es el que ajusta variables relacionadas con el mercado tanto nacional como internacional, a través de variaciones en los precios internacionales de los productos terminados que importa el país, tipo de cambio, impuestos, entre otras variables, a este estudio se le conoce como estudio de precios y su aplicación es mensual.

La fórmula general de la fijación de precios es la siguiente:



Todos tipo de fijación de precios está sometido a escrutinio popular a través de audiencias públicas o consultas públicas, mecanismos por el cual, el el ciudadano y/o las empresas pueden expresar sus argumentos a favor o en contra de los ajustes de precios, dicho mecanismo está definido por la Ley N° 7593 de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.

#### 1.4.2.5. ESPAÑA

En España se distinguen tres modalidades de suministro de GLP: envasado, granel y canalizado.

Los precios del GLP canalizado y de determinadas modalidades de envasado se fijan administrativamente, como resultado de la aplicación de sendas fórmulas de precios máximos, ambas indexadas a referencias internacionales de la materia prima y los fletes. Este es lo motivo por el que los precios regulados del GLP en España han seguido y siguen, en mayor o menor medida, la tendencia general del mercado, existiendo, no obstante, en el caso del GLP envasado, periodos en los que los precios han permanecido congelados.

Las modalidades de GLP envasado sometidas a precios regulados seguirán estándolo, tal y como expone la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, mientras que las condiciones de competencia en este mercado no se consideren suficientes. Cabe señalar a este respecto que, en la actualidad, aproximadamente el 70% del mercado de GLP envasado está en manos de una única empresa (Repsol Butano).

Las restantes modalidades de GLP (granel y los envases de GLP no regulados) se comercializan bajo precios libres.

La evolución de los precios del GLP en España se puede consultar en la Estadística de gases licuados del petróleo de la CNMC. Los precios que en ella se difunden se corresponden, exclusivamente, con los de las modalidades de suministro que están sometidas a precios regulados, dado que esta Comisión no dispone de los precios libres aplicados. Se muestra todo

el histórico de precios regulados y se incorporan en cada caso los enlaces al Boletín Oficial del Estado, al objeto de poder consultar la normativa vigente en cada momento y los esquemas de precios máximos que se han ido aplicando a lo largo del tiempo.

Las fórmulas de determinación de precios máximos del GLP, tanto la aplicable al GLP canalizado como la aplicable a los envases regulados de GLP, han ido variando en el tiempo, consiguiéndose progresivamente que los precios resultantes de las mismas se ajusten lo más posible a la realidad de los orígenes de los aprovisionamientos en España y a la evolución temporal de las referencias internacionales de materia prima y flete.

Tradicionalmente, ambos sistemas de determinación automática de precios se han basado en la suma de dos componentes:

- ✓ Costes de la materia prima (término CMP)
- ✓ Costes de comercialización (término C)

La estructura del término CMP, así como los periodos de referencia y de actualización de los precios, se han ido modificando en el tiempo al objeto, como se ha dicho, de recoger y trasladar la realidad de los aprovisionamientos y de los mercados internacionales en cada momento.

El término C, por el contrario, adoleció hasta el año 2008 de la existencia de un mecanismo transparente de cálculo basado en criterios objetivos. Fue en el referido ejercicio cuando a raíz de sendos estudios elaborados por la extinta CNE (ahora integrada en la CNMC) se identificaron y cuantificaron los costes reales comprendidos en el término C de cada sistema de determinación de precios y se estableció una fórmula para su revisión anual.

Los sistemas de determinación automática de precios actuales se aplican mensualmente en el caso del GLP canalizado y bimestralmente en el caso del GLP envasado regulado.

#### **1.4.2.6. PERU**

##### **Evolución de los Precios de GLP**

En la siguiente tabla se muestran los precios promedios anuales para el GLP a granel (GLP-G) y el GLP para envasado (GLP-E), el periodo de reporte considera desde el año 2005 al año 2015.

Al respecto de los precios del GLP para envasado y GLP a granel, a nivel de Productor se destaca la existencia de una diferencia entre ambos productos, aun cuando se trata del mismo producto; esto debido a que el GLP para envasado está incluido en el Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC).

Precios promedios anuales de GLP-G y GLP-E

AÑO	PRODUCTOR (*) (Soles/Kg)	GLP-G	GLP-E	GASOCENTRO (**) (Soles/Litro) GLP-G	LOCAL DE VANTAS DE GLP (***) (Soles/Balón 10 Kg)
2005	1.99	-	-	1.74	30.88
2006	1.78	-	-	1.73	31.11
2007	1.78	-	-	1.66	31.34
2008	1.75	-	-	1.64	32.64
2009	1.52	-	-	1.51	30.58
2010	1.70	-	-	1.47	32.30
2011	1.81	-	-	1.46	33.15
2012	1.81	1.79	1.87	1.50	32.84
2013	-	1.99	2.00	1.57	34.44
2014	-	2.13	2.34	1.71	34.35
2015	-	1.56	1.68	1.65	32.23

Fuente: SCOP, 2015.

A partir de abril 2012 el GLP se diferencia entre el GLP-E y GLP-G

(\*): Precios publicados por Petroperú

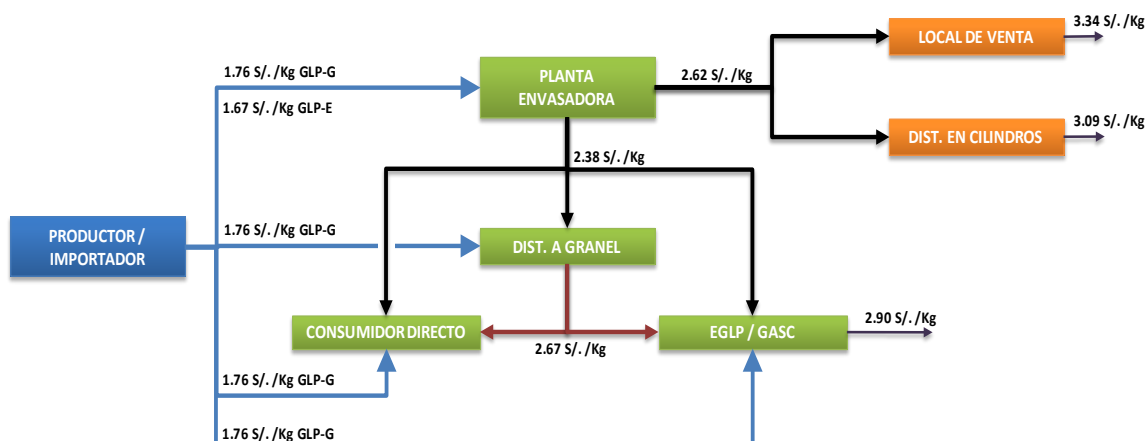
(\*\*): Precios de los Gasocentros registrados en el PRICE

(\*\*\*): Precios de los Locales de Venta registrados en el PRICE

### Estructura de Precios de la Cadena Comercial de GLP

A continuación, se muestra los precios promedios registrados durante el periodo de Enero 2015 a Diciembre 2015 para cada agente involucrado en la cadena comercial de GLP. Cabe indicar que los precios reportados están relacionados al tipo de GLP comercializado, los cuales pueden ser: GLP a Granel (GLP-G) y GLP para envasado (GLP-E).

#### Precios en la cadena de comercialización del GLP



Nota: Considera los precios promedios declarados en el PRICE durante Enero de 2015 y Diciembre 2015.

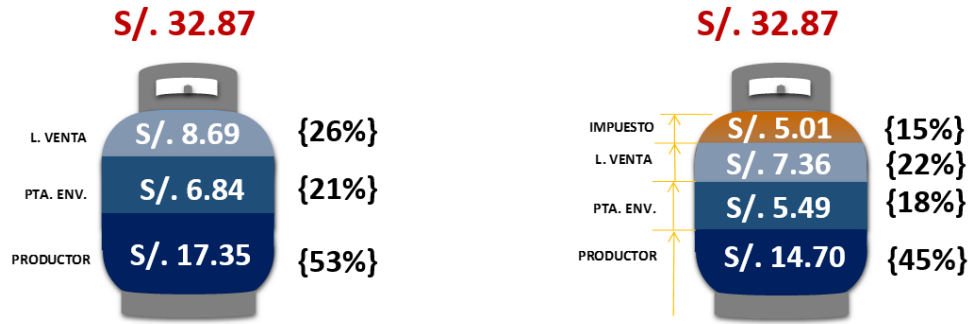
Fuente: SCOP, 2016.

### Estructura del Precio del Balón de GLP 10 Kg



En relación a una estructura de precios que incluye los impuestos por Agente Comercial, puede observarse que el precio del balón de GLP de 10 kg. se desagrega considerando un 53% del precio para el Productor, 21% para la Planta Envasadora y el 26% restante para la cadena comercial final que involucra a los Locales de Venta. A continuación se presenta la estructura de precios del balón de GLP de 10 kg. en Lima Metropolitana para los casos, sin impuestos y con impuestos.

Estructura de precios del balón de GLP de 10 kg.  
Lima Metropolitana – Febrero 2016



Impuesto (IGV) Local de Venta Planta Envasadora Precio Ex - Planta

Nota: Usuarios del mercado de GLP (Distribución de costos) y Listado de precios de Petroperú al 17.02.2016  
Fuente: PRICE, 2016.

### Precios del Balón GLP a nivel nacional

A continuación se muestra los diversos precios del balón de GLP de 10 kg. a nivel nacional, los precios promedios han sido registrados para cada departamento del país y oscilan entre S/. 25.00 nuevos soles para el departamento de Ayacucho y S/. 44.85 nuevos soles para el departamento de Loreto, el departamento de Lima tiene un precio promedio de S/. 32.38 nuevos soles.

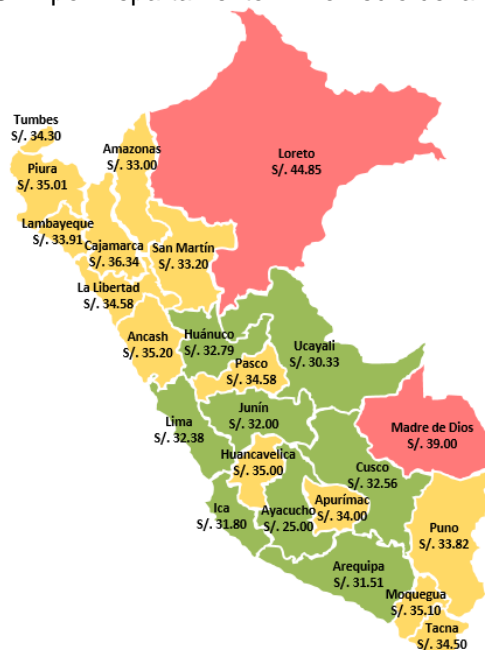
Precios del Balón de 10 Kg de GLP por Departamento – Promedio del año 2015

Se han incluido los precios promedio de cilindros de 10Kg en locales de venta según departamento:

- Precio de cilindro > S/.37.00.
- Precio de S/. 33.00 a ≤ S/. 37.00
- Precio de cilindro < S/.33.00

Fuente: Osinergmin - PRICE, 2016.

#### 1.4.2.7. PORTUGAL



### Esquemas de Precios Máximos

Portugal no aplica un precio máximo al GPL, excepto en las islas Azores, que beneficia de una protección particular como consecuencia de su aislamiento geográfico. Estos precios respetan una fórmula complicada compuesta por 10 factores:

$$(CIF + EE + CT1 + CAE + CT2 + CD + M + ISP + IVA) - FU$$

Componentes					
X	Limite anual imposto a nível nacional para a incorporação de biocombustíveis	CT <sub>2</sub>	Somatório dos sobrecustos unitários de transportes entre a ilha da 1ª descarga e a ilha de consumo e da armazenagem na ilha de consumo	EE	Custo unitário com a depreciação e manutenção de garrafas
PE	Preço Europa sem taxas (média ponderada pelos consumos anuais dos PMAI dos países UE15)	MR	Margem de Revenda	CAE	Custo unitário de armazenagem e enchimento
FAME/AIB	Preço de incorporação de biodiesel	ISP	Taxa unitária do Impostos Sobre os Produtos Petrolíferos	CD	Custo unitário de distribuição na ilha de consumo
FC	Fator de correção para o mercado português, correspondendo a 0,010€/lt	IVA	Valor unitário do imposto sobre o valor acrescentado	M	Margem das empresas distribuidoras e dos revendedores
CT <sub>1</sub>	Somatório dos sobrecustos unitários de transportes para a ilha da 1ª descarga e da armazenagem na ilha da primeira descarga	CIF	Custo de produção na origem acrescido dos encargos bancários relativos a importação do produto e imposições aduaneiras	FU	Fator de uniformização, estabelecido de forma a fixação de preços uniformes em toda a RA dos Açores

Fuente: Resolução do Conselho do Governo n.º 15/2010 de 27 de Janeiro; Portaria 152/2015

### Precios en condiciones de Libre Mercado

Los precios son determinados en régimen de mercado, con los siguientes elementos:



Precio de la materia prima (crudo e descarga)



Precio del proceso de refinería (transporte, refinación, expedición)



Precio de transporte e logística (descarga, almacenamiento, reservas, relleno)

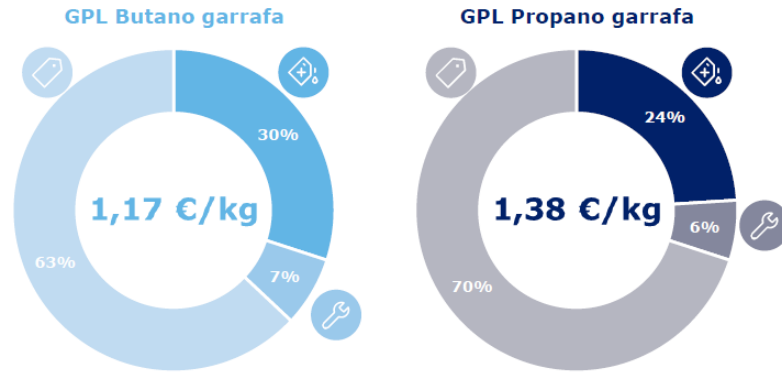


Precio de reventa (logística e margen de comercialización)



Impuestos varios (Impuesto sobre producto petrolífero, tasa de carbono, IVA de 23%...)

El peso medio de estos factores representa (antes de impuestos, para 2016):



Fuente: Análisis Deloitte | DGE | ENMC

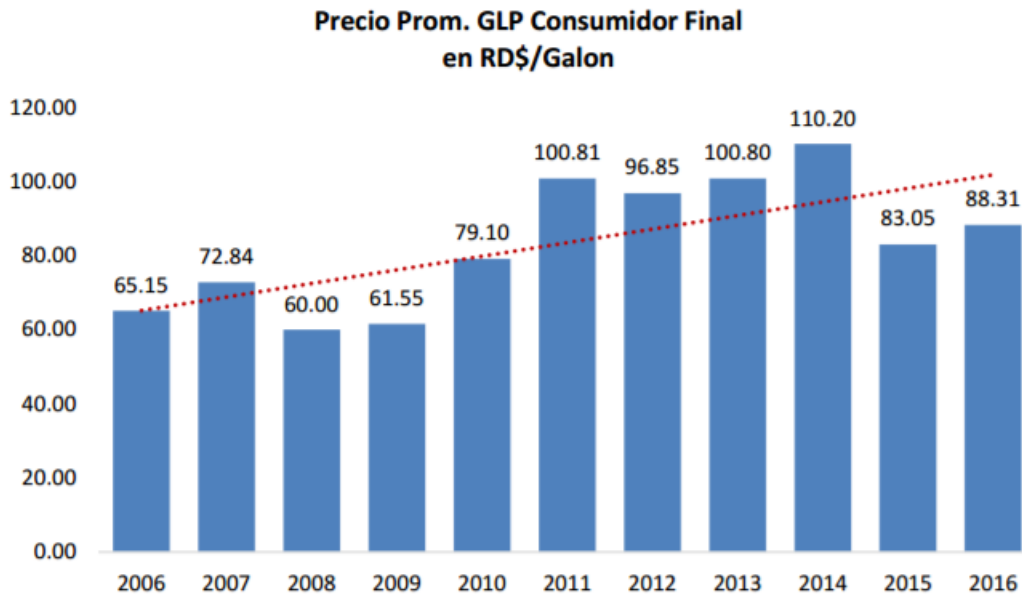
#### 1.4.2.8. REPUBLICA DOMINICANA

Los precios del GLP en la República Dominicana son impactados en gran medida por los precios en los mercados internacionales, el tipo de cambio del dólar americano y la inflación, así como los márgenes de comercialización.

##### Determinación de precios:

- **Esquemas de precios máximos.**

En Rep. Dominicana los precios del GLP son establecidos por el Ministerio de Industria y Comercio y Mipymes, con periodicidad semanal, bajo el esquema de precios regulados; no obstante, en la práctica, dichos precios están operando en calidad de precios máximos para venta al detalle, existiendo competencia en precios, dentro del mercado, entre los actores de la cadena sobre sus propios márgenes de comercialización.



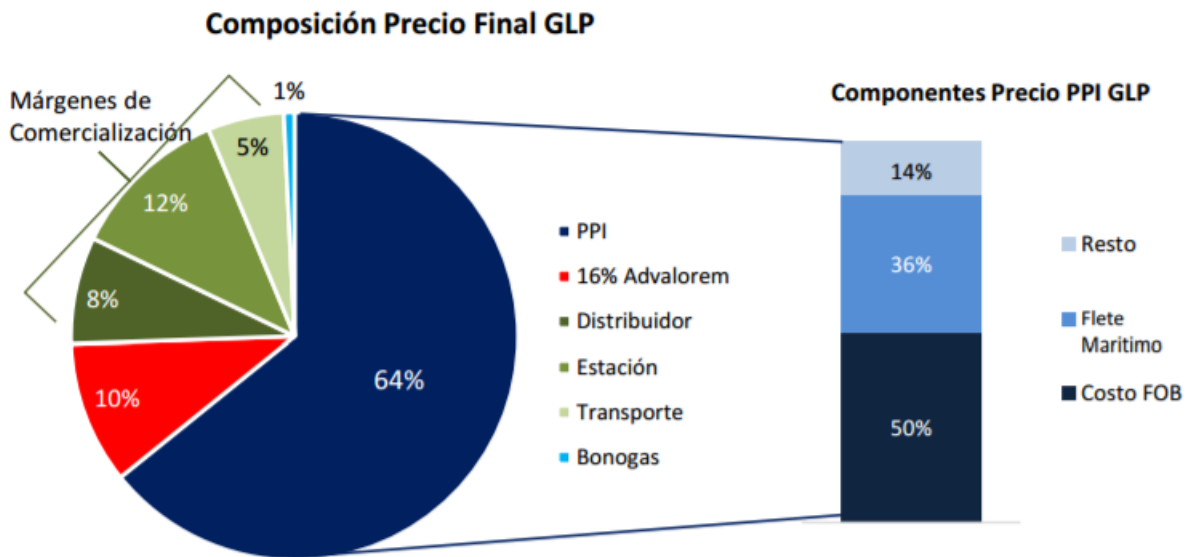
Fuente: Ministerio de Industria y Comercio

La fórmula para el cálculo de dicho precio se detalla a continuación:

Precio Final GLP = Precio Paridad de Importación + Impuesto Ad-Valorem + Márgenes de Comercialización + Otros.

- Precio Paridad de Importación (PPI) es el precio FOB del GLP basado en la publicación Platts más los costos de Flete, Seguro Marítimo, Costos Bancarios, Cargos por Manejo de Terminal y “Gastos por la Administración” de la Ley Tributaria de Hidrocarburos, 112-00. Este precio PPI, incluyendo los demás costos asociados antes referidos, constituyen el 64% de los costos finales del producto. De ese 64%, aproximadamente un 50% corresponde al costo FOB y el resto a los demás costos.
- El Impuesto Ad-Valorem para el GLP es de un 16% del precio PPI
- Los márgenes de comercialización son establecidos por el Ministerio de Industria, Comercio y Pymes para las actividades de distribución mayorista, transporte y venta al detalle en las estaciones de servicio. Durante el periodo 2010 – 2016, los márgenes de comercialización del GLP de han elevado en cerca de un 80% %, pasando de RD\$14.37 x galón en 2010, hasta los RD\$25.52 x galón al final del 2016
- Otros. Se le agrega un cargo de RD\$0.80 a cada galón de GLP comercializado para financiar el programa social Bonogas, que busca suplir este combustible a los sectores más vulnerables de la población dominicana.

Para diciembre del 2016, la composición del precio del GLP al consumidor final era como sigue:



### 1.4.2.9. MÉXICO

Estados que participan parcial o totalmente	Precios máximos de gas LP a usuario final (pesos por kilogramo)											Liberalización de precios a partir del 1° de enero 2017		
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 <sup>1</sup>		
												Promedio <sup>2</sup>	Min.	Máx.
Aguascalientes	9,46	9,95	10,41	9,91	10,15	10,76	11,68	12,73	13,81	14,45	14,36	15,27	14,54	16,42
Baja California	8,83	9,20	9,56	8,93	9,55	10,02	10,76	11,71	N/D	N/D	N/D	15,43	15,29	15,63
Baja California Sur	9,84	10,23	10,72	10,21	10,74	11,24	12,07	13,20	N/D	N/D	N/D	19,08	16,47	20,15
Campeche	9,05	9,42	9,78	9,25	9,72	10,46	11,21	12,33	13,68	14,44	14,34	15,81	13,19	16,46
Chiapas	8,93	9,29	9,64	9,11	9,52	10,20	11,30	12,29	13,65	14,38	14,28	15,36	13,07	16,50
Chihuahua	8,67	9,02	9,37	8,87	9,31	9,70	10,53	12,29	13,86	14,62	14,52	15,64	13,37	15,94
Coahuila	8,82	9,21	9,61	9,09	9,50	9,75	10,72	12,22	13,69	14,38	14,28	14,92	14,00	15,82
Colima	9,36	9,66	9,95	9,37	9,69	10,33	11,55	12,59	13,71	14,38	14,27	15,28	12,98	16,80
Ciudad de México	8,97	9,34	9,70	9,17	9,64	10,53	11,54	12,34	13,43	14,14	14,05	14,80	11,68	16,88
Durango	9,35	9,73	10,14	9,65	10,11	10,48	11,43	12,92	14,30	15,10	14,98	16,37	14,05	17,12
Estado de México	9,04	9,41	9,79	9,21	9,72	10,67	11,60	12,40	13,51	14,23	14,13	14,93	13,01	16,30
Guanajuato	9,22	9,60	9,99	9,41	9,86	10,71	11,62	12,48	13,58	14,25	14,15	15,52	13,11	16,61
Guerrero	9,28	9,66	10,05	9,51	9,99	10,83	11,86	12,69	13,84	14,61	14,50	15,08	12,49	17,23
Hidalgo	9,00	9,36	9,73	9,16	9,68	10,60	11,55	12,34	13,45	14,18	14,09	15,21	13,14	16,72
Jalisco	9,37	9,74	10,10	9,54	9,94	10,63	11,58	12,54	13,66	14,34	14,24	14,82	12,27	17,23
Michoacán	9,31	9,70	10,08	9,51	9,96	10,80	11,74	12,56	13,71	14,42	14,32	15,36	12,55	16,75
Morelos	8,99	9,38	9,74	9,23	9,80	10,75	11,64	12,42	13,53	14,28	14,19	15,47	13,24	16,05
Nayarit	9,58	9,99	10,35	9,77	10,18	10,72	11,62	12,69	13,88	14,62	14,52	15,93	13,55	16,24
Nuevo León	8,84	9,26	9,69	9,13	9,46	9,68	10,60	12,04	13,54	14,27	14,17	14,79	13,00	16,15
Oaxaca	8,95	9,33	9,69	9,15	9,54	10,25	11,51	12,41	13,53	14,23	14,13	14,76	12,97	16,35
Puebla	8,96	9,34	9,70	9,14	9,65	10,53	11,52	12,33	13,45	14,15	14,06	15,13	12,92	16,10
Querétaro	9,18	9,57	9,95	9,34	9,84	10,78	11,65	12,44	13,57	14,32	14,23	14,85	14,14	15,93
Quintana Roo	9,31	9,69	10,06	9,57	10,04	10,81	11,48	12,61	N/D	N/D	N/D	17,11	13,76	18,63
San Luis Potosí	9,16	9,63	10,09	9,56	9,96	10,33	11,31	12,55	13,81	14,57	14,47	15,71	14,33	16,50
Sinaloa	9,63	10,05	10,44	9,87	10,37	10,84	11,76	13,01	14,08	14,63	14,53	16,27	13,11	17,00
Sonora	9,06	9,37	9,72	9,19	9,65	10,05	10,92	12,42	14,05	14,85	14,74	15,70	12,35	17,73
Tabasco	8,88	9,25	9,61	9,07	9,53	10,31	11,02	12,11	13,44	14,16	14,07	14,88	13,00	15,22
Tamaulipas	8,55	8,97	9,38	8,83	9,15	9,43	10,39	11,85	13,46	14,18	14,08	15,00	13,57	15,74
Tlaxcala	8,86	9,23	9,59	9,07	9,57	10,49	11,46	12,28	13,37	14,08	13,99	15,17	13,01	15,93
Veracruz	9,01	9,39	9,74	9,18	9,69	10,48	11,46	12,32	13,45	14,14	14,05	14,98	13,00	16,09
Yucatán	9,52	9,92	10,30	9,78	10,27	11,07	11,81	12,94	14,18	14,94	14,82	16,36	13,64	16,97
Zacatecas	9,46	9,87	10,24	9,74	10,13	10,69	11,61	12,72	13,92	14,67	14,57	14,67	13,08	16,72

<sup>1</sup> En cumplimiento al Artículo 25 de la Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio fiscal de 2017, y en adición a las obligaciones establecidas en el artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos, los titulares de permisos de distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo y propano, tendrán la obligación de reportar a la CRE, los precios de venta al público del gas LP cada vez que se modifiquen, al menos sesenta minutos antes de su aplicación.

<sup>2</sup> Promedios simples de los registros de precios reportados dentro de cada entidad federativa.

Fuente: Precios máximos: Sistema de Información Energética.

Precios a partir de 2017: Cálculos propios de la Comisión Reguladora de Energía con base en información reportada por los distribuidores. Datos vigentes al 11 de enero de 2017.

## 1.5. Cadena de valor

### 1.5.1. BOLIVIA

La cadena de comercialización del GLP está conformada por todos los agentes que realizan las actividades que se requieren para que el GLP llegue a los consumidores finales; estas actividades son, producir, almacenar, envasar, transportar y expender dicho producto. Los agentes pertenecientes a esta cadena son los siguientes:

### Cadena de Comercialización de GLP.



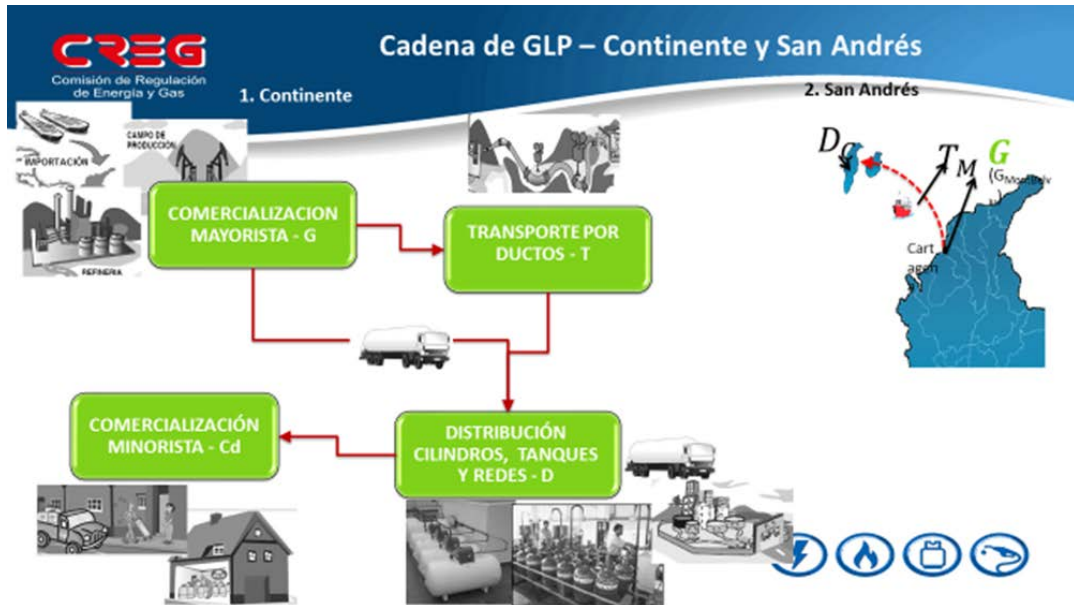
Fuente: Elaboración propia

- Producción, almacenaje GLP de plantas de Extracción, Plantas de Separación y Refinerías
- Transporte por ductos y/o cisternas (centros de producción a plantas engarrafadoras)
- Plantas Engarrafadoras, almacenaje y engarrafado
- Transporte de GLP (planta engarrafadora a planta distribuidora)
- Almacenaje de GLP en plantas distribuidoras
- Distribución y venta de GLP (a granel y/o cilindros) a mercado interno

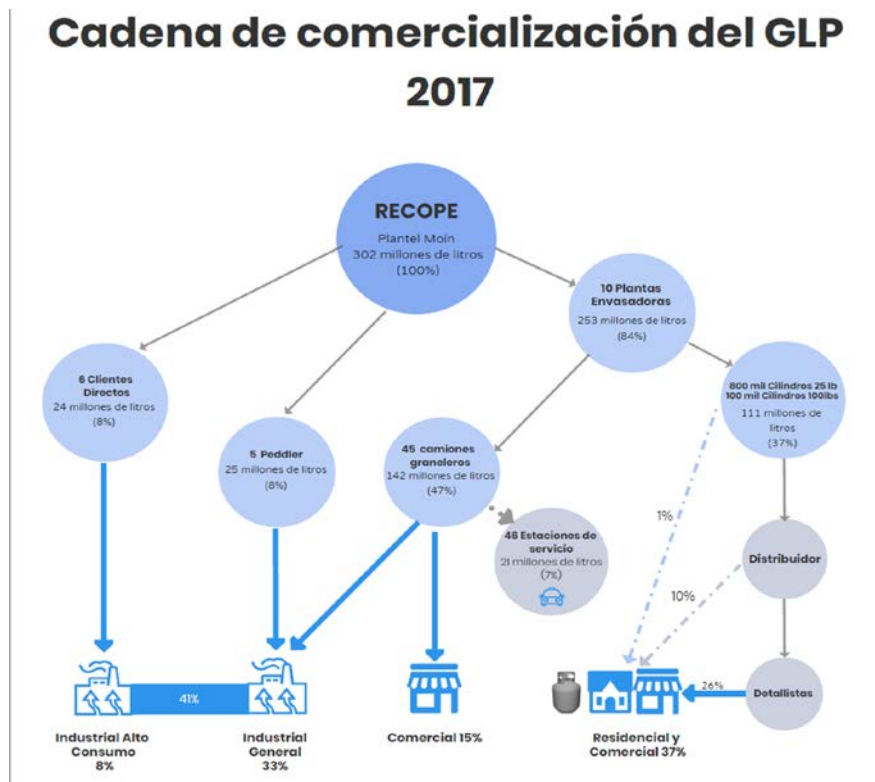
### 1.5.2. CHILE

- Puertos para recepción y almacenamiento de propano importado (vía marítima)
- Transporte por ductos y/o camiones (desde países exportadores a territorio chileno, importación GLP vía terrestre)
- Transporte desde los terminales marítimos y refinerías hacia los distintos centros de consumo y/o centros de almacenamiento/ensado, utilizando camión granelero, y a través de ductos entre los terminales marítimos y plantas de almacenamiento ubicados en Quintero/Concón en la región de Valparaíso y el gran centro consumidor de la Región Metropolitana de Santiago
- Distribución a usuario final (GLP a granel o envasado en cilindros o también, en estaciones de servicio que ofrecen GLP vehicular)

### 1.5.3. COLOMBIA



1.5.4. COSTA RICA



Peddler: Distribuidores sin punto fijo de venta inscritos y autorizados por la Dirección General de Transporte y Comercialización de Combustibles (DGTCC) del MINAE.

Plantas Envasadoras: Concesionarios inscritos y autorizados por la DGTCC para la prestación del servicio público de distribución de GLP desde la etapa de envasado hasta el

consumidor final. Realizan la distribución a granel a tanques fijos de autoconsumo, envasado de cilindros portátiles y distribución a estaciones de servicio.

Distribuidores: Intermediarios que se dedican exclusivamente a la comercialización de cilindros a puntos de venta al detalle y al consumidor final.

Detallistas: Puntos de venta de cilindros al detalle-consumidor final. No son ventas exclusivas de gas.

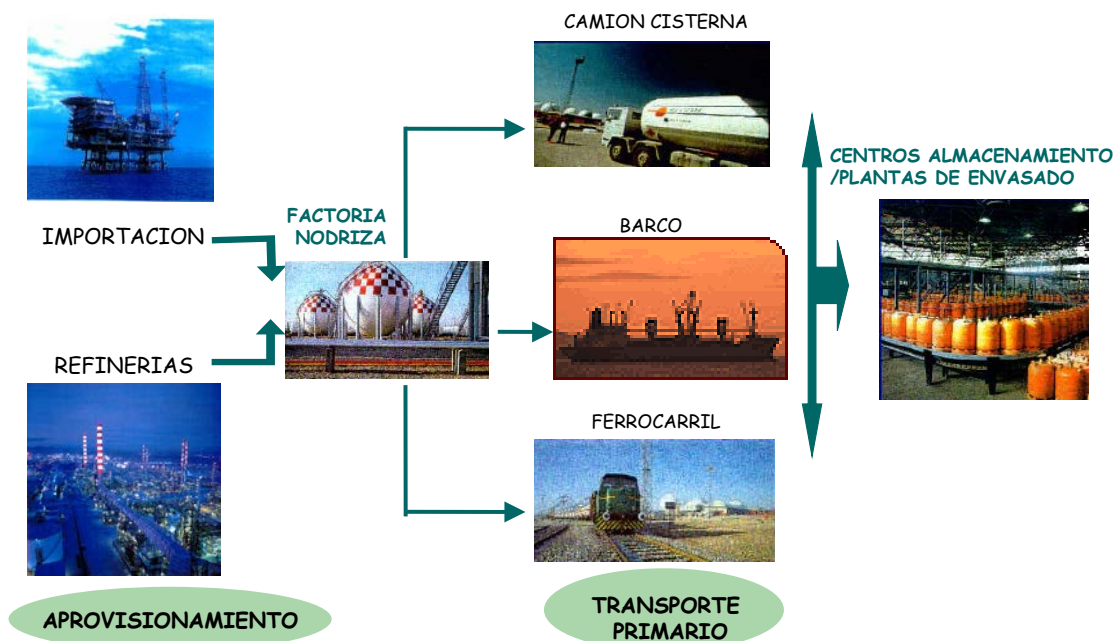
Uso Industrial-Comercial: Consumidores de gas a granel en grandes volúmenes mediante tanques de autoconsumo.

Estación de servicio exclusiva o mixta: La instalación que cuenta con la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo la comercialización de GLP para vehículos automotores

### 1.5.5. ESPAÑA

En el siguiente esquema se procede a detallar la cadena de valor del GLP comercializado en España:

#### 1º Aprovisionamiento (importación o producción en refinería), transporte primario y almacenamiento/envasado



#### 2º Transporte secundario y transporte capilar hasta los puntos de consumo





### 1.5.6. PERU

#### Cadena de Comercialización del GLP

La cadena de comercialización del GLP está conformada por todos los agentes que realizan las actividades que se requieren para que el GLP llegue a los consumidores finales; estas actividades son importar, producir, almacenar, envasar, transportar y expender dicho producto. Los agentes pertenecientes a esta cadena son los siguientes:

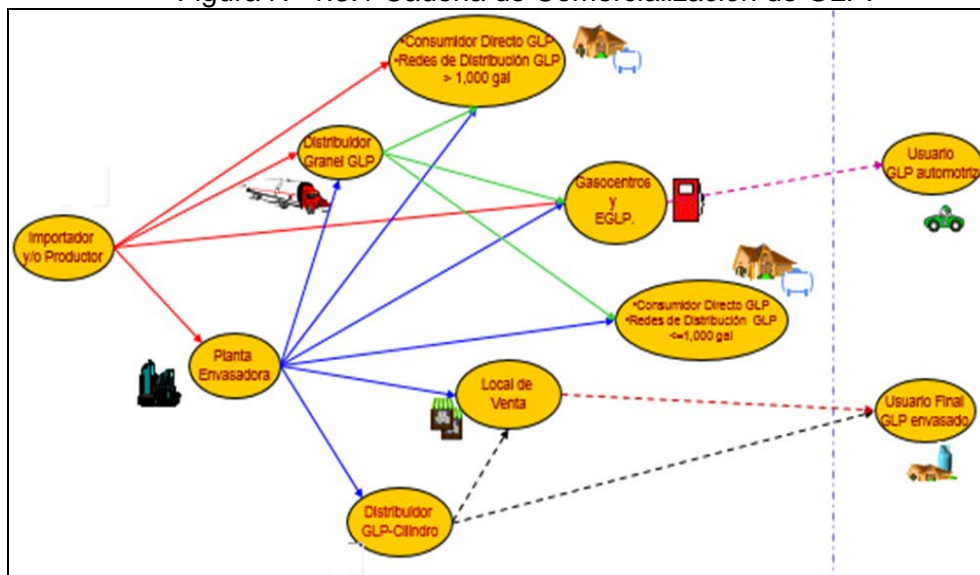
- Productores
- Importadores
- Operadores de Plantas de Abastecimiento
- Empresas Envasadoras
- Operadores de EE.SS. con Gasocentros
- Operadores de Gasocentros
- Operadores de Locales de Venta de GLP
- Distribuidores de GLP a Granel
- Distribuidores de GLP en cilindros
- Operadores de Medios de Transporte de GLP a Granel
- Operadores de Medios de Transporte de GLP en cilindros

Asimismo, existen otros dos tipos de agentes que pertenecen a la cadena de comercialización de GLP, y que se caracterizan por hacer uso del GLP para su consumo exclusivo como combustible. Estos agentes son los siguientes:

- Consumidores Directos de GLP
- Redes de Distribución de GLP

En la siguiente figura se muestra de manera resumida, la cadena de comercialización del GLP.

Figura N° 1.3.1 Cadena de Comercialización de GLP.



Fuente: Elaboración propia

A continuación se describe las características y principales actividades que llevan a cabo cada uno de los agentes de la cadena de comercialización de GLP.

#### a) Productores

Son empresas cuya actividad consiste en procesar hidrocarburos con el objeto de producir propano, butano o mezclas de los mismos; como ya se mencionó anteriormente ese tipo de instalaciones comprenden a las refinerías y las plantas de fraccionamiento. En las refinerías el GLP se obtiene del procesamiento del petróleo crudo y en las plantas de fraccionamiento se obtiene del procesamiento del gas natural.

#### b) Importadores

Son las empresas cuya principal actividad es la de comprar GLP en el mercado internacional, para venderlo en el mercado interno. La importación usualmente se realiza a través de terminales marítimos asociados a plantas de abastecimiento y actualmente también se realiza por vía terrestre en camiones cisternas desde Bolivia. Los principales importadores se encuentran verticalmente integrados a plantas envasadoras, y estos a su vez a locales de venta, para llevar a cabo sus actividades de comercialización minorista. Sin embargo, estos importadores pueden abastecer a plantas envasadoras y distribuidores que no pertenezcan a su grupo económico.

Los principales importadores de GLP en el Perú son Llama Gas, Lima Gas, Repsol YPF Comercial del Perú y Zeta Gas Andino.

#### c) Plantas de Abastecimiento

Son instalaciones en las cuales el GLP a granel puede ser objeto de las operaciones de recepción, almacenamiento y trasvase, para su posterior distribución. Llamadas también "Plantas de Venta de GLP" y es a través de estas en el que los productores e importadores de GLP realizan sus actividades comerciales. A la fecha existen 9 plantas de abastecimiento, siendo la de mayor capacidad de almacenamiento la Planta de Abastecimiento GLP Pisco con 45 000 m<sup>3</sup> y abastece al sur del país y a Lima.

Cabe resaltar que los agentes que almacenen GLP en Plantas de Abastecimiento, están obligadas de mantener una existencia media equivalente a 15 días de despacho promedio de los últimos 6 meses. Esto con la finalidad de garantizar el abastecimiento continuo de GLP al mercado interno.

Tabla N° 1.3.2 Plantas de Abastecimiento en Perú.

Razón Social	DEPARTAMENTO
Planta De Abastecimiento GLP Pisco	Ica
Terminales del Perú	Lima
Repsol Gas Del Perú S.A.	Lima
Refinería La Pampilla S.A. – Planta De Abastecimiento La Pampilla	Lima
Zeta Gas Andino S.A.	Lima
Petróleos Del Perú - Petroperú S.A.	Piura
Grana Y Montero Petrolera S.A.	Piura
Procesadora De Gas Pariñas S.A.C.	Piura
Planta De Abastecimiento GLP Aguaytia	Ucayali

FUENTE: Osinergmin: Listado De Registros Hábiles – Febrero 2016

*d) Plantas Envasadoras.*

Las Plantas Envasadoras son establecimientos en los que una Empresa Envasadora almacena GLP con la finalidad de envasarlo en cilindros o trasegarlo a camiones tanque. En la actualidad existen 111 Plantas Envasadoras de las cuales 41 de ellas se concentran en la región Lima y la Provincia Constitucional del Callao, con una capacidad de almacenamiento de alrededor de 814,499 galones, esto por el alto consumo de este combustible en la capital; por otro lado las regiones que poseen gran cantidad de almacenamiento son La Libertad (478.5 mil), Arequipa (360 mil) y Lambayeque (209 mil) también es importante resaltar que en las regiones de Huancavelica, Moquegua y Pasco no existen Plantas Envasadoras.

Tabla N° 1.3.3 Plantas Envasadoras en Perú.

REGION	NUMERO DE PLANTAS ENVASADORAS	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN GALONES
AMAZONAS	1	10,000
ANCASH	2	40,000
APURIMAC	2	22,000
AREQUIPA	8	360,000
AYACUCHO	2	22,200
CAJAMARCA	4	43,000
CUSCO	3	47,000
HUANUCO	4	70,300
ICA	5	110,000
JUNIN	8	134,950
LA LIBERTAD	9	478,529
LAMBAYEQUE	5	209,000

REGION	NUMERO DE PLANTAS ENVASADORAS	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN GALONES
LIMA (Lima Metropolitana, Lima Región y Callao)	41	814,498
LORETO	1	68,522
MADRE DE DIOS	1	30,000
PIURA	5	132,000
PUNO	2	74,000
SAN MARTIN	3	28,000
TACNA	1	20,000
TUMBES	1	6,000
UCAYALI	3	31,096

111

2,751,095

FUENTE: Listado De Registros Hábiles de Osinermin – Febrero 2016. Elaboración propia

e) *Gasocentros, EE.SS. con Gasocentro GLP, EE.SS con Gasocentro de GLP y GNV*

Son instalaciones en las que se desarrolla la actividad de expendio de GLP para uso automotor y cuentan con todas las medidas necesarias para un despacho seguro; pueden dedicarse exclusivamente a la comercialización de GLP (Gasocentros), sin embargo, es usual que comercialicen además combustibles líquidos y GNV (EE.SS. con Gasocentro GLP y EE.SS. con Gasocentro GLP y GNV).

Existen 927 establecimientos que expenden GLP para uso automotor registrados, siendo la Región Lima la que cuenta con la mayor cantidad de ellos

Tabla N° 1.3.4: Establecimientos que expenden GLP para uso automotor en el Perú

REGION	GASOCENTROS GLP	EE.SS CON GASOCENTRO GLP	EE.SS CON GASOCENTRO GLP Y GNV	TOTAL
AMAZONAS	1	2	0	3
ANCASH	2	45	1	48
APURIMAC	0	1	0	1
AREQUIPA	9	50	0	59
AYACUCHO	0	4	0	4
CAJAMARCA	0	9	0	9
CUSCO	0	3	0	3
HUANCAVELICA	0	2	0	2
HUANUCO	9	29	0	38
ICA	1	66	3	70
JUNIN	10	82	0	92
LA LIBERTAD	8	78	0	86

REGION	GASOCENTROS GLP	EE.SS CON GASOCENTRO GLP	EE.SS CON GASOCENTRO GLP Y GNV	TOTAL
LAMBAYEQUE	4	50	0	54
LIMA	31	222	105	358
LORETO	0	0	0	0
MADRE DE DIOS	0	0	0	0
MOQUEGUA	0	4	0	4
PASCO	0	5	0	5
PIURA	3	35	0	38
PUNO	0	1	0	1
SAN MARTIN	0	18	0	18
TACNA	1	14	0	15
TUMBES	0	5	0	5
UCAYALI	3	11	0	14
	82	736	109	927

FUENTE: Listado De Registros Hábiles de Osinermin – Febrero 2016. Elaboración propia

*f) Locales de Venta de GLP*

Son instalaciones en las cuales los cilindros de GLP son objeto de recepción, almacenamiento y venta al público. Los locales de venta pueden vender los cilindros envasados por diferentes empresas, asimismo, deben recibir a cambio los cilindros que son intercambiados por los consumidores finales sin importar a qué empresa envasadora le correspondan.

Los locales de venta de GLP pueden ser operados por personas naturales o jurídicas independientes, o estar asociados a empresas envasadoras, las cuales en algunos casos están a su vez asociadas a importadores o productores; por ello se observan diferentes niveles de integración vertical en este mercado.

En la actualidad existe alrededor de 6020 Locales de Venta de GLP a nivel nacional, distribuidos de la forma siguiente:

Tabla N° 1.3.5: Locales de Venta de GLP en el Perú

REGION	LOCALES DE VENTA
AMAZONAS	88
ANCASH	184
APURIMAC	178
AREQUIPA	198
AYACUCHO	144
CAJAMARCA	336
CUSCO	341
HUANCAVELICA	205

REGION	LOCALES DE VENTA
HUANUCO	268
ICA	66
JUNIN	470
LA LIBERTAD	220
LAMBAYEQUE	240
LIMA	1476
LORETO	103
MADRE DE DIOS	31
MOQUEGUA	27
PASCO	74
PIURA	152
PUNO	625
SAN MARTIN	419
TACNA	70
TUMBES	17
UCAYALI	88

6020

*g) Distribuidores de GLP a Granel y en Cilindros.*

Los Distribuidores de GLP a Granel y en Cilindros son personas jurídicas que se dedican a la comercialización de GLP utilizando para ello camiones cisternas, camiones tanque en el caso de los Distribuidores de GLP a Granel y camiones en el caso de los Distribuidores de GLP en Cilindros.

En la actualidad existen alrededor de 380 vehículos registrados de Distribuidores de GLP a Granel y 3014 vehículos de Distribuidores de GLP en Cilindros.

*h) Operadores de Medios de Transporte de GLP a Granel y en Cilindros.*

Los transportistas de GLP son empresas que se dedican al traslado del mencionado producto, entre las instalaciones de diferentes agentes de la cadena de comercialización, utilizando para ello camiones, camiones tanque, barcos, barcasas, carros-tanque de ferrocarril u otro medio de transporte debidamente autorizado. Los transportistas de GLP se clasifican según la forma como realicen el transporte del producto, que puede ser a granel o en cilindros.

En la actualidad existen alrededor de 1023 vehículos registrados como Medios de Transporte de GLP a Granel y 2685 vehículos como Medio de Transporte de GLP en Cilindros.

*i) Consumidores Directos y Redes de Distribución de GLP*

Los consumidores directos y las redes de distribución de GLP son una categoría especial de consumidores finales, pues debido a la cantidad de GLP que pueden almacenar, se

encuentran obligados a estar debidamente registrados y a cumplir con lo establecido en los reglamentos de seguridad correspondientes; cuentan con instalaciones en las cuales el GLP es objeto de recepción y almacenamiento para su propio consumo en tanques estacionarios; estos agentes pueden adquirir el producto en el país o importarlo, sin embargo se encuentran prohibidos de venderlo.

En el caso de las redes de distribución, sus características son similares a las de los consumidores directos, sin embargo, cuentan además con redes internas para distribuir el producto a los usuarios finales.

Tabla N° 1.3.6. Consumidores Directos y Redes de Distribución de GLP en el Perú

REGION	CONSUMIDORES DIRECTOS	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GLP
AMAZONAS	1	0
ANCASH	72	2
APURIMAC	6	0
AREQUIPA	518	14
AYACUCHO	9	0
CAJAMARCA	41	2
CUSCO	161	5
HUANCAVELICA	2	0
HUANUCO	6	1
ICA	214	5
JUNIN	126	1
LA LIBERTAD	461	2
LAMBAYEQUE	211	2
LIMA	4791	606
LORETO	7	0
MADRE DE DIOS	0	0
MOQUEGUA	23	0
PASCO	4	0
PIURA	170	5
PUNO	68	0
SAN MARTIN	134	0
TACNA	50	0
TUMBES	14	0

REGION	CONSUMIDORES DIRECTOS	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE GLP
UCAYALI	1	0
	7090	645

### 1.5.7. PORTUGAL

La cadena de valor para el GPL en Portugal incluye:

Importación => refinación => Expedición => Almacenamiento e Relleno => Distribución => Comercialización

### 1.5.8. REPUBLICA DOMINICANA

El GPL que se consume en República Dominicana es netamente importado. Apenas el 2% del consumo registrado en el 2016, fue refinado de petróleo en la refinería local. De las importaciones, cerca del 90% proviene de los Estados Unidos. Las importaciones de GPL son realizadas en su totalidad por dos compañías: la Refinería Dominicana de Petróleo PDV (REFIDOMSA PDV), empresa mixta, de capital estatal dominicano y venezolano; y Coastal Dominicana, empresa de capital privado.

De las terminales de importación, el gas es transportado en camiones tanqueros por compañías distribuidoras al por mayor, la cuales abastecen a las plantas envasadoras y/o estaciones de venta al detalle, donde el GPL es adquirido por el cliente final.



### 1.5.9. MÉXICO



---

De acuerdo al Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos:

**Almacenamiento:** El Almacenamiento comprende la actividad de recibir Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos propiedad de terceros, en los puntos de recepción de su instalación o Sistema, conservarlos en depósito, resguardarlos y devolverlos al depositante o a quien éste designe, en los puntos de entrega determinados en su instalación o Sistema, conforme a lo dispuesto en las disposiciones administrativas de carácter general que emita la Comisión. Se excluye de lo anterior, el depósito de bienes que, conforme a los criterios que señale la Comisión, se encuentre directamente vinculado al Tratamiento y refinación de Petróleo, al Procesamiento de Gas Natural, y a la Distribución y Expendio al Público de Petrolíferos para la realización de sus procesos y actividades. En el caso de Petroquímicos, sólo su Almacenamiento vinculado a Ductos estará sujeto a permiso.

**Transporte por ductos:** El transporte de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos es la actividad de conducir mediante una red de tuberías e instalaciones específicas. Cada permiso de Transporte por Ducto será otorgado para un Trayecto específico en territorio nacional y una capacidad determinada. En cualquier punto del Trayecto de un Sistema de Transporte por Ducto se podrá entregar o recibir producto, sujeto a la viabilidad técnica y las disposiciones de asignación de capacidad que se determinen en el permiso correspondiente. Si es el caso, los Permisarios de Transporte por medio de Ductos podrán integrar instalaciones para la recepción y entrega del producto, cuando dichas instalaciones se vinculen directa y exclusivamente con la prestación del servicio de Transporte.

**Transporte por medios distintos a ductos:** El Transporte de gas licuado de petróleo por medios distintos a ductos comprende la actividad de recibir, conducir y entregar gas L.P. a Granel por medio de auto-tanques, semirremolques, buque-tanques o carro-tanques, sin que conlleve su enajenación o comercialización. Para llevar a cabo dicha actividad los permisos se otorgan para cualquier destino del territorio nacional, conforme a las disposiciones administrativas de carácter general emitidas por la Comisión Reguladora de Energía, considerando entre otros aspectos, las características del proyecto y los compromisos de inversión que vaya a realizar el Permisario.

**Distribución:** La Distribución comprende la actividad de adquirir, recibir, guardar y, en su caso, conducir Gas Natural y Petrolíferos, para su Expendio al Público o consumo final. La Distribución podrá llevarse a cabo mediante Ducto, Auto-tanques, Vehículos de Reparto, Recipientes Portátiles, Recipientes Transportables sujetos a presión, así como los demás medios que establezca la Comisión en las disposiciones administrativas de carácter general que emita, para su entrega a los Usuarios o Usuarios Finales, en sus instalaciones o las Instalaciones de Aprovechamiento, según corresponda. Los Permisarios de Distribución de Gas Licuado de Petróleo podrán acordar esquemas con otros Permisarios, a fin de intercambiar sus Recipientes Portátiles y Recipientes Transportables vacíos, conforme a las disposiciones administrativas de carácter general que expida la Comisión.

**Distribución mediante planta de distribución:** La Distribución de gas licuado de petróleo mediante Planta de Distribución, comprende la actividad de adquirir, recibir, guardar y conducir gas L.P. a Granel en una Planta de Distribución, para su repartición, traslado y enajenación, a uno o varios destinos previamente asignados.

---

---

**Distribución por medio de ductos:** La Distribución por medio de Ductos comprende la actividad de recibir, conducir y entregar Gas Natural y Petrolíferos, a través de una red de tuberías e instalaciones a Usuarios o Usuarios Finales. Cada permiso de Distribución por medio de Ductos de Gas Natural y Petrolíferos será otorgado por la Comisión para una zona geográfica específica considerando las características técnicas y económicas inherentes a dicha actividad que permitan el desarrollo rentable y eficiente de la red de Distribución, su estructura de costos y los planes de desarrollo urbano aprobados por las autoridades competentes, en su caso, conforme a las disposiciones administrativas de carácter general que al efecto expida.

**Distribución mediante auto-tanque:** La nueva modalidad de distribución de gas LP mediante auto-tanques busca promover la competencia a fin de generar opciones en los canales de distribución de gas LP a los usuarios finales, para que elijan por calidad y precio a quien más les convenga. Dicha medida coadyuva a que la liberación de los precios al público de gas LP que entrará en vigor a partir del 1 de enero de 2017 sea sostenible. Esta modalidad de distribución comprende la actividad de adquirir, recibir, guardar y conducir gas LP a granel desde una planta de distribución, vía un comercializador, o sistema de almacenamiento para su repartición, traslado y venta mediante auto-tanques, a uno o varios destinos para su consumo final (sectores residencial, comercial, industrial, entre otros).

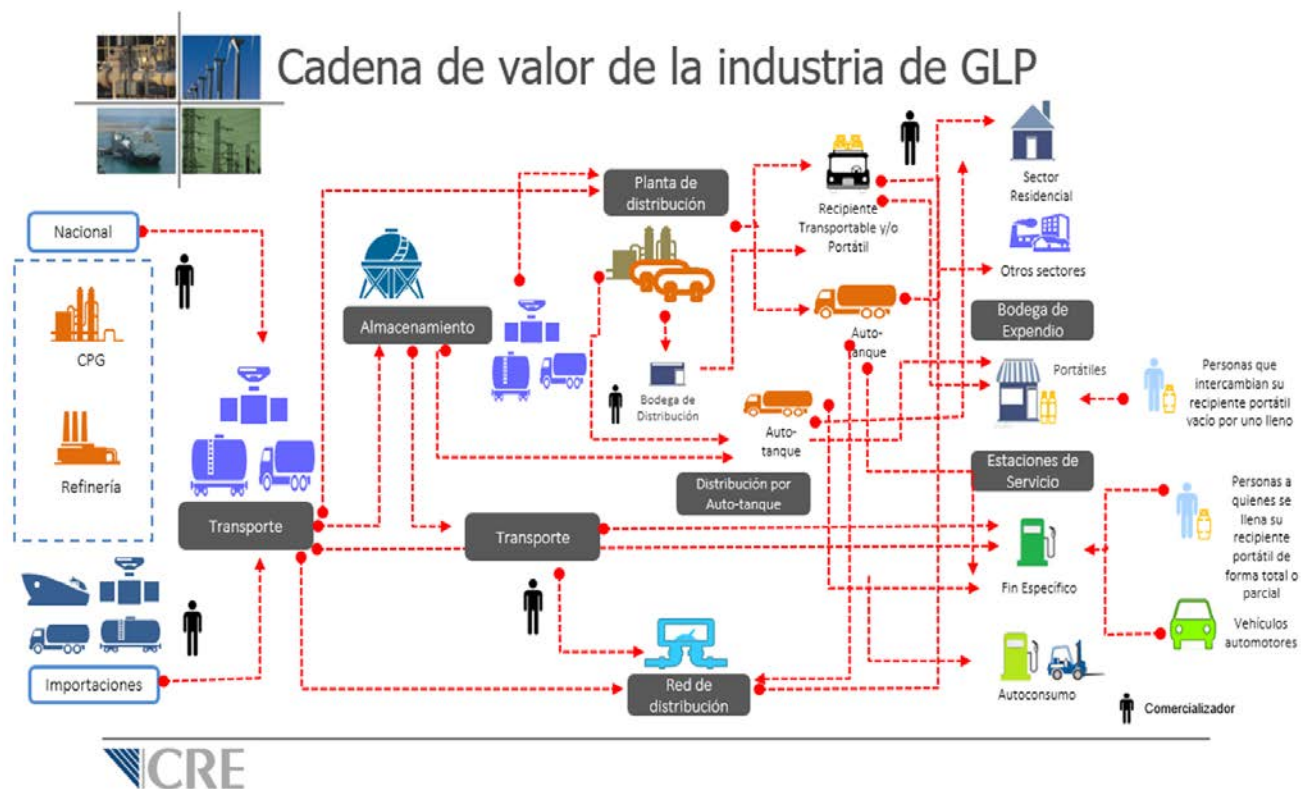
**Expendio al público:** El Expendio al Público de Gas Natural y Petrolíferos podrá llevarse a cabo a través de Estaciones de Servicio con fin Específico, Bodegas de Expendio, Estaciones de Servicio Multimodales, así como los demás medios que establezca la Comisión mediante disposiciones administrativas de carácter general. Los productos que se expendan al público únicamente podrán adquirirse de un Permisionario. El Expendio al Público de Petrolíferos podrá llevarse a cabo en Recipientes Portátiles, así como en Recipientes Transportables no sujetos a presión, utilizando instalaciones y equipos que cumplan con los requisitos técnicos previstos en las normas oficiales mexicanas aplicables. Los Permisionarios de Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo podrán acordar esquemas con otros Permisionarios, a fin de intercambiar sus Recipientes Portátiles vacíos, conforme a las disposiciones administrativas de carácter general que expida la Comisión.

**Estación de servicio con fin Específico:** La instalación que cuenta con la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo el Expendio al Público de Gas Natural y Petrolíferos para vehículos automotores, Recipientes Portátiles y Recipientes Transportables no sujetos a presión, o bien la instalación diseñada para el Expendio al Público por medio del llenado parcial o total de Gas Licuado de Petróleo en Recipientes Portátiles a presión.

**Estación de Servicio Multimodal:** La instalación que cuenta con la infraestructura y equipos necesarios para llevar a cabo el Expendio al Público simultáneo de Gas Natural y petrolíferos para vehículos automotores, Recipientes Portátiles, así como Recipientes Transportables no sujetos a presión.

**Bodega de expendio:** El establecimiento destinado al Expendio al Público de Petrolíferos a presión envasados previamente por el Distribuidor, en Recipientes Portátiles.

---



## 1.6. Prospectivas<sup>12</sup>

El GLP no se agotará y la demanda se mantendrá robusta

- Se estima que la producción se incremente en 28.5 millones de t / año durante los próximos 2 años
- La producción seguirá liderada por EE.UU., Asia-Pacífico y Rusia
- En el tema de procesamiento, continuara dominada por el procesamiento de gas.
- La capacidad exportadora estadounidense alcanzaría los 33.4 millones de t / año en 2018
- Existe incertidumbre respecto al comportamiento de Irán.
- El crecimiento es incierto para el caso de Argelia, Angola, Australia. El GLP no se agotará y la demanda se mantendrá robusta
- El consumo debería aumentar más lentamente, dirigido principalmente por China, la India y los EE.UU.
- La demanda latente de los hogares aún no se ha desbloqueado en África del Norte, Medio Este Pakistán, Bangladesh, la India rural.

<sup>12</sup> GLP: Tendencias de precios internacionales - Una visión general Gold Coast 2016

<b>Perspectivas del GLP (En miles de TM)</b>			
<b>País/actividad</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
<b>Estados Unidos</b>			
Producción	60.217	65.670	67.663
Requisito de importación	4.511	3.621	3.250
Disponibilidad de exportación	26.219	31.027	33.378
Consumo	38.985	38.244	37.535
<b>Canadá</b>			
Producción	11.787	11.992	12.099
Requisito de importación	2.784	2.800	2.800
Disponibilidad de exportación	4.922	5.553	5.595
Consumo	4.750	4.947	5.011
<b>México</b>			
Producción	4.615	4.906	4.787
Requisito de importación	1.751	3.636	3.791
Disponibilidad de exportación	84	0	0
Consumo	6.481	8.489	8.525
<b>Latino América</b>			
Producción	17.488	17.302	16.796
Requisito de importación	6.239	4.701	4.954
Disponibilidad de exportación	5.035	5.033	4.983
Consumo	21.221	20.158	19.869
<b>Noroeste de Europa</b>			
Producción	18.553	18.573	17.854
Requisito de importación	16.047	14.790	15.939
Disponibilidad de exportación	11.292	11.284	11.163
Consumo	24.308	24.421	24.821
<b>Mediterraneo</b>			
Producción	18.214	18.059	17.776
Requisito de importación	16.060	16.184	16.275
Disponibilidad de exportación	7.573	7.080	6.850
Consumo	24.433	24.685	24.723
<b>Medio Este</b>			
Producción	61.720	64.225	66.652
Requisito de importación	565	500	500
Disponibilidad de exportación	29.436	30.271	31.496
Consumo	26.870	27.848	28.906
<b>Africa</b>			
Producción	1.283	1.310	1.462
Requisito de importación	1.233	1.527	1.545
Disponibilidad de exportación	439	650	650
Consumo	1.877	2.209	2.400
<b>Rusia</b>			
Producción	12.870	14.321	15.122
Requisito de importación	0	0	0
Disponibilidad de exportación	5.551	6.605	7.070
Consumo	7.410	7.717	8.052
<b>Otro FSU</b>			
Producción	4.475	4.815	4.884
Requisito de importación	493	500	500
Disponibilidad de exportación	2.122	2.344	2.311
Consumo	3.161	3.198	3.300
<b>Asia-Pacífico</b>			
Producción	60.592	59.779	60.235
Requisito de importación	50.640	58.790	62.577
Disponibilidad de exportación	6.109	5.719	5.419
Consumo	110.218	113.515	117.282
<b>Totales</b>			
<b>Producción</b>	<b>271.814</b>	<b>280.952</b>	<b>285.330</b>
<b>Consumo</b>	<b>269.714</b>	<b>275.431</b>	<b>280.424</b>

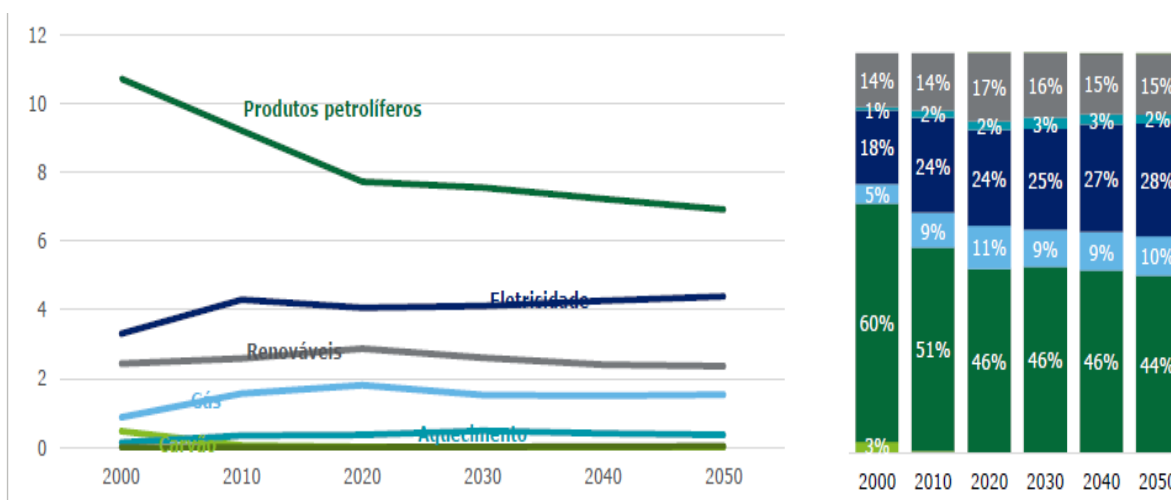
Fuente: Elaboración propia. Argus LPG Outlook.

### 1.6.1. ESPAÑA

El consumo de GLP en España representa tan sólo el 3% del consumo total de productos petrolíferos. Desde los últimos 10 años, presenta una tendencia decreciente sostenida como consecuencia principalmente de la penetración del gas natural. Así, el consumo de GLP en España está quedando acotado a zonas de baja densidad de población o a zonas con condiciones climatológicas favorables, donde no existe aún un grado de cobertura amplio por parte de otros combustibles alternativos.

### 1.6.2. PORTUGAL

No se prevén grandes cambios en el consumo de GLP en Portugal (ni en Europa 28) en las próximas décadas, aunque si se reconoce que habrá una disminución gradual en el consumo de productos petrolíferos.



Fuente: Reference scenario: Simulações tendo em conta as condições e políticas adotadas até ao final de 2014, assumindo que as metas 2020 são alcançadas, Comissão Europeia, 2016.

### 1.6.3. REPUBLICA DOMINICANA

El GLP actualmente es el combustible de mayor crecimiento, cuyo consumo ha venido creciendo a una tasa de 3.6% por año. Se espera que para el año 2025, el consumo alcance los 15 millones de barriles anuales, impulsado en su mayoría por el crecimiento demográfico, principalmente en los centros urbanos, y por el crecimiento del consumo en el sector transporte, impulsado en su mayoría por la creciente importación de vehículos de motor a base de GLP y por la fácil instalación de kits de conversión en vehículos de gasolina existentes. En adición a esto, en el 2017 se espera la entrada en operación de dos (2) tanques de GLP, con capacidad total de almacenamiento de unos 600,000 barriles los cuales expandirían significativamente la capacidad de almacenamiento de este combustible en el país, llevando la misma de aproximadamente 8 días de importación, a cerca de 30 días. Esta expansión es llevada a cabo exclusivamente por uno de los importadores de GLP, lo cual permitirá la recepción del combustible de tanqueros de mayor capacidad (40,000 toneladas vs. 8,500 toneladas en la actualidad), traduciéndose en una reducción significativa en el componente de costos de flete marítimo del GLP (estimamos una reducción cercana al 50%). Sin embargo, dado que el esquema de fijación de precio toma en consideración todas las terminales existentes, es muy probable que dicha reducción no

se refleje en los precios finales al consumidor, los cuales servirán exclusivamente para incrementar la ventaja competitiva de unos de los principales actores del sector.

## 2. Análisis de las Tecnologías y Eficiencia del Proceso

### 2.1. Tecnologías disponibles, eficiencia y calidad del producto

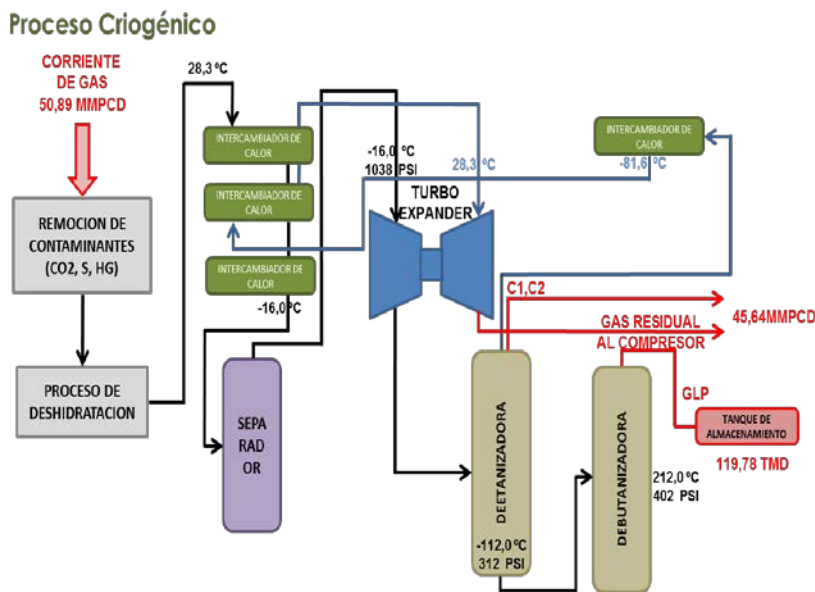
#### Plantas de Proceso de Gas Natural instaladas en campos en producción

Para obtener GLP en las plantas de procesamiento de gas natural instaladas en campos en producción se utiliza uno de los tres procesos detallados a continuación:

##### a. Proceso Criogénico:

Este proceso consta de un sistema de turbo expansión para fraccionar los licuables, se produce la separación del metano condensando los hidrocarburos más pesados a bajas temperaturas. El líquido producido en la expansión es alimentado a la torre deetanizadora por la parte media, esta torre separa los componentes más livianos de la mezcla liquida por vaporización.

Los productos más pesados pasan a la torre debutanizadora, la cual fracciona los componentes de GLP por el tope y la gasolina natural por la parte inferior de la torre.

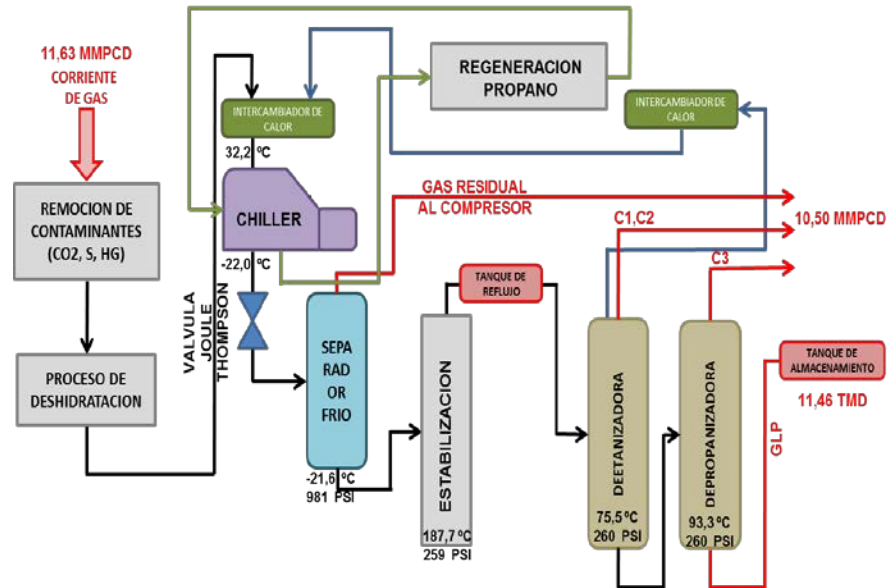


##### b. Proceso de Refrigeración Mecánica con expansión Joule Thomson

La corriente de gas natural deshidratado pasa a un intercambiador gas-gas donde recibe un pre enfriamiento, el mismo ingresa a un chiller con el objetivo de condensar la mayor cantidad de licuables mediante la circulación de propano frio este proceso de enfriamiento es de tipo mecánico, rápidamente sufre una expansión en la Válvula Joule Thomson para aumentar la eficiencia de recuperación, la corriente pasa a un separador frio donde por diferencia de densidades separa la fase gaseosa de la liquida (Gasolina natural) por la parte superior sale el gas residual que es comprimido a gasoducto y por el fondo la gasolina natural que pasa a una torre estabilizadora encargado de estabilizar

al producto, los componentes más livianos o vapores que salen de la cabeza de la torre estabilizadora (etano, propano, butano y pentano), son derivados al sistema de fraccionamiento de licuables, donde mediante una torre deetanizadora, es separado el etano por cabeza y por el fondo componentes del GLP (C3 y C4), eventualmente, se produce pequeñas cantidades de propano para el consumo de la Planta.

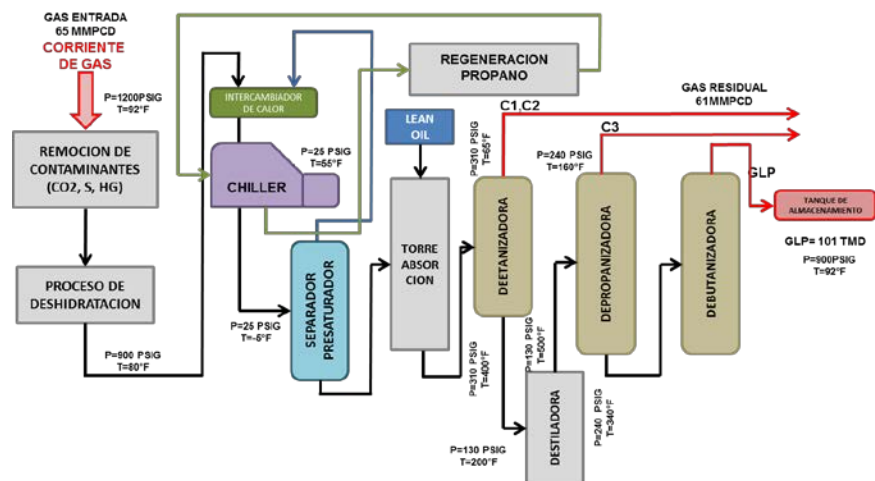
### Proceso de Refrigeración mecánica con expansión Joule Thompson



### c. Proceso de Absorción

El proceso de Absorción fue diseñado para procesar gas natural y extraer del mismo propano, butano y gasolina natural. Toda esta recuperación se la efectúa a través de un proceso que consiste primeramente en enfriar el gas a bajas temperaturas y posteriormente absorber los productos mencionados con un aceite pobre. Esta tecnología está capacitada para recuperar el 80 % del propano, 95 % de butano y 96 % de los hidrocarburos pesados.

### Proceso de Absorción



Planta Proceso de Gas Natural					
Detalle	Carrasco	Paloma	Vuelta Grande	Colpa	Rio Grande
Tecnologías disponibles	<b>Proceso Criogénico</b>  Proceso Criogénico convencional Proceso Criogénico GSP (Proceso de Gas Subenfriado) ~ Proceso Criogénico CRR Reflujo de Residual Frío ~ Proceso Criogénico RSV Vapores Fríos Reciclados ~ Proceso Criogénico RSVE Enriquecimiento con Vapores Fríos Reciclados Proceso Criogénico OHR (Proceso Recirculación del Domo) ~ Proceso Criogénico SFR Reflujo de Flujo Frío ~ Proceso Criogénico IOR Domo Mejorado reciclado			<b>Proceso de Refrigeración Mecánica con Expansión de Joule Thompson Mejorado</b>  Refrigeración mecánica convencional Refrigeración mecánica con válvula Joule Thompson	<b>Proceso de Absorción</b>  Proceso de Absorción con aceite ligero Proceso de Absorción mejorada (MEHRA)
Eficiencia del proceso	Eficiencia de producción de GLP 91.18%	Eficiencia de producción de GLP 92.4%	Eficiencia de producción de GLP 92.0%	Eficiencia de producción de GLP 24%	Eficiencia de producción de GLP 91.18%
Calidad del Producto	GLP es producido conforme las especificaciones que señala el Reglamento de Calidad de Carburantes aprobado con D.S 1499				
Adopción de estándares internacionales	ASTM American Society for Testing Material. API American Petroleum Institute ASME American Society of Mechanical Engineers ANSI American National Standards Institute				

Fuente: Dirección de Producción/ANH.

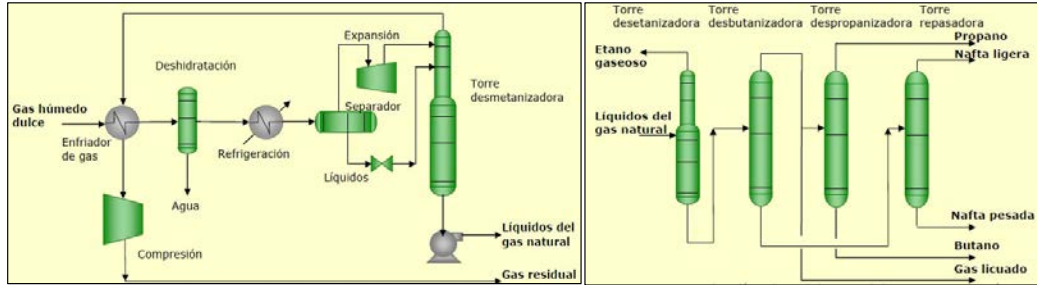
## Plantas Separadoras de Líquidos

Las Plantas de Separación de Líquidos permiten el fraccionamiento de los líquidos del gas natural en etano, propano, butanos y pentanos superiores (gasolina natural). Este tipo de planta se basa en procesos criogénicos, luego de la remoción de impurezas el gas natural rico entra a una sección de deshidratado, donde se remueve el agua casi en su totalidad, posteriormente es enfriado por corrientes frías del proceso y por un sistema de refrigeración mecánica externo. Mediante el enfriamiento y la alta presión del gas es posible la condensación de los hidrocarburos pesados (propano, butano, etc.), los cuales son separados y enviados a la torre desmetanizadora. El gas obtenido en la separación pasa a un turboexpansor, donde se provoca un diferencial de presión (expansión súbita), enfriando aún más esta corriente, la cual se alimenta en la parte superior de la torre desmetanizadora.

El gas residual (básicamente metano), es re-comprimido y re-inyectado a los sistemas de ductos para su distribución y comercialización, en cambio los líquidos del gas natural son enviados a las torres fraccionadoras (deetanizadora, debutanizadora y deisopentanizadora), que consisten en varias etapas de separación que se logran a través de la destilación. Con lo anterior se logra la separación de cada uno de los productos (GLP, Gasolina Natural, dejando como gas residual aproximadamente el 95% de la corriente de gas inicial), como se muestra en la Ilustración.

**Ilustración: Unidad Criogénica y Unidad de Fraccionamiento de Líquidos del Gas Natural**





Fuente y Elaboración: VMICTAH

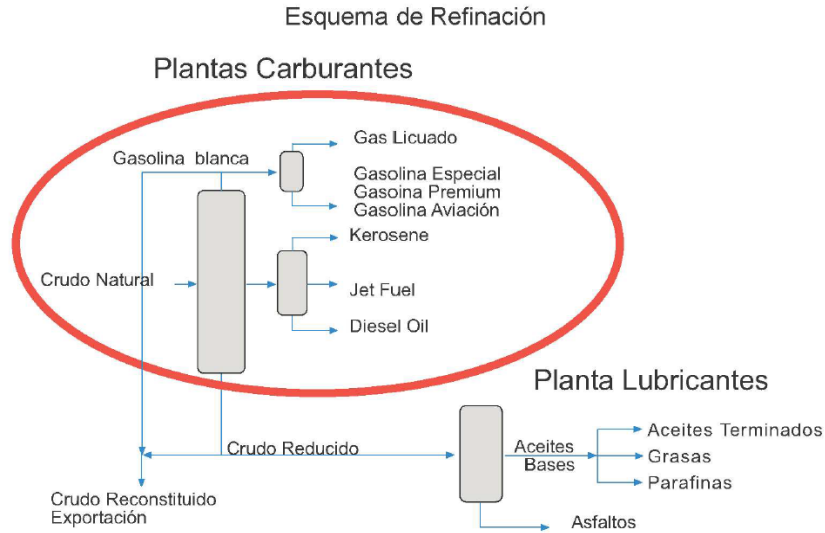
Detalle	Planta de Separación de Líquidos de "Río Grande"	Planta de Separación de Líquidos "Carlos Villegas"
Tecnologías disponibles	Proceso "CRYOMAX - DCP", de la Empresa Italiana TECHNIP	RSV (Recycle Split Vapor) Ortloff Engineers Ltd - UOP
Eficiencia del proceso	Eficiencia de Recuperación de Propano 90%	Eficiencia de Recuperación de Propano 99%
Calidad del Producto	El GLP producido cumple de acuerdo a la norma GPA std. 2140-97 y Reglamento de Calidad de Carburantes D.S.1499	Pentano y más pesados: Máximo 2% v/v. Etano e inferiores: máximo 2% v/v RVP: Máxima 170 psig
Adopción de estándares internacionales	ASTM American Society for Testing Material.	ASTM American Society for Testing Material.

Fuente: Dirección de Refinerías e Industrialización/ANH.

## Refinerías

El proceso de refinación se inicia en la denominada Unidad de Destilación Atmosférica, también llamada Topping, la cual se observa en la ilustración. En dicha unidad se efectúa la destilación atmosférica del petróleo crudo para su separación correspondiente en diferentes cortes.

En esta unidad se obtienen los siguientes productos, empezando por la parte superior de la Unidad de Destilación Atmosférica: gas de refinería, gas licuado de petróleo (GLP), gasolina liviana, gasolina media, jet fuel, diésel oil y residuo atmosférico.



Detalle	Refinería "Gualberto Villarroel"	Refinería "Guillermo Elder Bell"	Refinería "ORO NEGRO"
Tecnologías disponibles	Tecnología Abierta de UOP (Carburantes)	Tecnología Abierta de UOP	Tecnología Abierta-Destilación Atmosférica.
Eficiencia del proceso	Eficiencia de Recuperación de GLP 85%	Eficiencia de Recuperación de GLP (mezcla C3 y C4) 93%	Eficiencia de Recuperación de GLP 9,45%
Calidad del Producto	GLP es producido conforme las especificaciones que señala el Reglamento de Calidad de Carburantes aprobado con D.S 1499	GLP es producido conforme las especificaciones que señala el Reglamento de Calidad de Carburantes aprobado con D.S 1499	GLP es producido conforme las especificaciones que señala el Reglamento de Calidad de Carburantes aprobado con D.S 1499
Adopción de estándares internacionales	ASTM American Society for Testing Material.	ASTM American Society for Testing Material.	ASTM American Society for Testing Material.

Fuente: Dirección de Refinerías e Industrialización/ANH.

## PERU

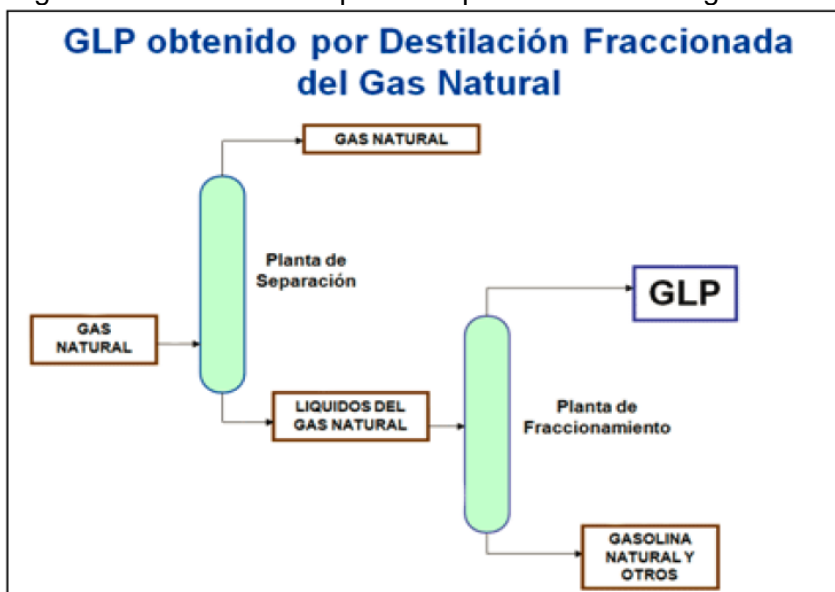
### OBTENCIÓN DEL GLP

En el Perú, el GLP se obtiene a través del procesamiento del petróleo crudo en las refinerías, mediante proceso de refinación a través del cracking catalítico, cracking térmico, etc. (Fig. N° 1.2.1.a); y, en las plantas de fraccionamiento del procesamiento del gas natural, mediante la destilación fraccionada, la cual consiste en separar el Gas Seco con el resto de hidrocarburos del cual se podrá obtener el GLP. (Fig. N° 1.2.1.b)

Figura N° 1.2.1.a: GLP a partir del procesamiento de petróleo crudo



Figura N° 1.2.1.b: GLP a partir del procesamiento de gas natural



## 2.2. Calidad del Producto

### 2.2.1. BOLIVIA

La calidad del Gas Licuado de Petróleo se encuentra establecida en las especificaciones expuesta en el Reglamento de calidad de carburantes aprobado mediante Decreto Supremo N° 1499 de 20 de febrero de 2013, aprobando en su artículo único el Reglamento de Calidad de Carburantes y Lubricantes, dicho Reglamento en su anexo "A" indica las características y especificaciones técnicas del producto como se muestra a continuación:

PRUEBA	ESPECIFICACIONES		UNIDAD	METODO ASTM	
	MIN.	MAX.		Altern. 1	Altern. 2
Gravedad especifica a 15.6/15.6°C	0,52	0,57		D-1657	D-2598
Tensión de vapor a 100°F(38°C)	80	170	psig	D-1267	D-2598
Residuo volátil, 95% vol.		2,2 (36)	°C (°F)	D-1837	
Pentano y más pesados		2	% vol.	D-2163	
Residuo por evaporación 100 ml.		0,05	ml.	D-2158	
Corrosión lámina de cobre		1		D-1838	
Azufre total (*)		200	ppm/p	D-2784	
Humedad	Cumple			D-2713	
Poder calorífico superior	Informar		BTU/lb	D-3588	
Contenido de etano		3	% Vol	D-2163	

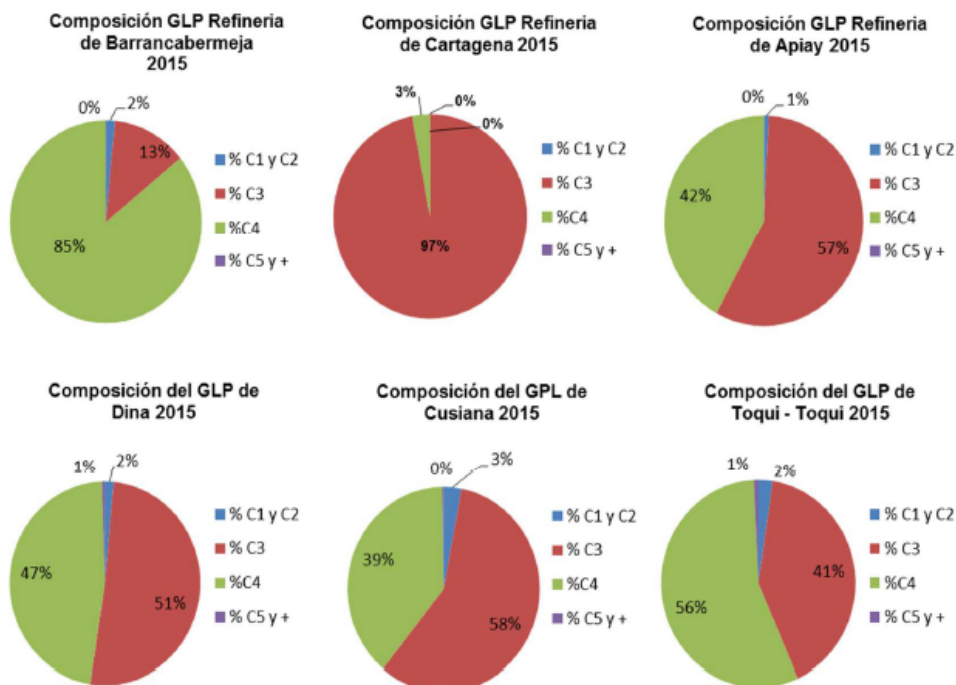
(\*) Valor que incluye el aporte de azufre del odorante

### 2.2.2. CHILE

Especificaciones de Calidad de GLP no fue remitida

### 2.2.3. COLOMBIA

La calidad del GLP producido en el país, cambia según la fuente de suministro, es decir la Refinería de Barrancabermeja, la Refinería de Cartagena y la Refinería de Apiay, entregan al mercado producto con contenidos de propano y butano particularmente diferentes. A continuación se observa la variación de la composición del gas licuado del petróleo comercializado en el país, durante el año 2015.



Fuente: SUI

Cartagena, Apiay y Cusiana, producen el GLP con mayor contenido de propanos, por encima del 50%, destacando el producido en la refinería de Cartagena con 97% de propano durante el año 2015, producto del mejoramiento y modernización del proceso de refinación. Sin embargo Dina y Toqui Toqui desde que entraron en producción mantiene la producción de C3, en buenos niveles y superiores a los de Barrancabermeja. El contenido de butanos (Iso-butano, N-butano, 1-buteno, Iso-butileno, Trans-2-buteno, Cis-2-buteno), del GLP producido en los campos de Cusiana, Dina y Toqui Toqui varía entre 40 y 50% aproximadamente.

El GLP producido en Barrancabermeja presenta un alto contenido de butanos, de 85%, mientras que para la refinería de Cartagena durante el mismo periodo, (en promedio de Iso-butano, N-butano, 1-buteno, Iso-butileno, Trans-2-buteno, Cis-2-buteno), fue de 3.38%, asociado a volúmenes de GLP importados netamente; sin embargo cabe el análisis de esta variación dado que durante la última década el contenido de butanos producido en Cartagena ha sido cercano al 40% en promedio.

Dadas las amplias variaciones en la composición del GLP producido, es necesario hacer un análisis particular, es por esto que el alto contenido de butanos del GLP proveniente de Barrancabermeja se caracteriza por ser el de mayor contenido de olefinas. (propileno, 1-buteno, iso-butileno, trans-2-buteno, cis-2-buteno, 1,3-butadieno). En el año 2015 el contenido de olefinas fue en promedio de 53%.

La densidad ha ido aumentando paulatinamente, lo que demuestra que cada vez este combustible va siendo más pesado. Al respecto, es importante reiterar la importancia sobre el control de la calidad del GLP, que se produce para diferentes usos, es por esto que países como España, limitan el contenido de olefinas a un máximo del 35% y de diolefinas a 1000 ppm (0.1%), para el uso de propano como combustible comercial; para uso como combustible automotor sin excepción, el límite máximo es de 6% de olefinas.

La norma ASTM 1835 de Estados Unidos, limita el máximo contenido de butanos y componentes más pesados para el propano comercial de 2.5%, pentanos y componentes más pesados máximo del 2% para el butano comercial y el mismo límite para las mezclas C3-C4. No admite ningún límite en el contenido de olefinas.

## 2.2.4. COSTA RICA

Parámetros de calidad de GLP

Propiedad	Unidad	Método de prueba	Valores
			Resto del país
Presión de vapor en exceso a la atmosférica a 37.8°C	kPa (lb/pulg <sup>2</sup> )	Método de Prueba Estándar para Presión de vapor manométrica de Gases Licuados de Petróleo (ASTM D1267)	1434 (208) máximo
Temperatura máxima de destilación del 95% /1:	°C	Método de Prueba Estándar para Volatilidad de Gases Licuados de Petróleo (ASTM D1837)	2,2 máximo
Composición: Propano n-butano + iso-butano	% vol.	Método de Prueba Estándar para Análisis de Gases Licuados de Petróleo y Propeno Concentrados por Cromatografía de Gases (ASTM D2163)	65,00 mínimo y 75,00 máximo 40,00 máximo
Residuo de la evaporación de 100 mL	mL	Método de Prueba Estándar para Residuos en Gases Licuados de Petróleo (ASTM D2158)	0,05 máximo
Densidad relativa a 15.6°C	Adimensional	Cálculo de propiedades físicas del gas LP mediante análisis de composición (ASTM D2598)	reportar
Corrosión de placa de cobre, 1 hora a 37.8°C	Adimensional	Método de Prueba Estándar para Corrosión Tira de Cobre de Gases Licuados de Petróleo (ASTM D1838)	no. 1 máximo
Azufre total /2	ppm (en peso)	Método de Prueba Estándar para Determinación de Etil Mercaptano en vapor GLP (ASTM D2784)	185 máximo
Agua libre	Adimensional	Visual	Nada

/1 El valor de la temperatura máxima de destilación del 95% corresponde a la del Butano

/2 Incluye el odorizante del GLP

Fuente: Decreto N° 32921-COMEX-MINAE-MEIC, Gases Licuados de Petróleo: Propano comercial, Butano comercial y sus mezclas

## 2.2.5. ESPAÑA

Los parámetros de calidad requeridos para el GLP en España son los establecidos por el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo, se regula el uso de determinados biocombustibles y el contenido de azufre de los combustibles de uso marítimo. En concreto, en sus anexos V y VI, se detallan las especificaciones del propano comercial y butano comercial.

ANEXO V  
ESPECIFICACIONES DEL PROPANO COMERCIAL

Características	Unidades de medida	Límites		Normas
		Mínimo	Máximo	
Densidad a 15 °C.	kg/l	0,502	0,535	ASTM D-1657
Humedad.	–	Exento (1)		ASTM D-2713
Contenido máximo de azufre.	mg/kg	–	50	ASTM D-2784
Corrosión.	Escala	–	1 b.	ASTM D-1838
Presión de vapor man., a 37,8° C.	kg/cm <sup>2</sup>	10	16	ASTM D-1267
Residuo volátil (temperatura evaporación del 95 % en volumen).	°C	–	-31 (2)	ASTM D-1837
Sulfuro de hidrógeno.		Negativo		ASTM D-2420
Poder calorífico inferior.	kcal/kg	10.800		ASTM D-3588
Poder calorífico superior.	kcal/kg	11.900		ASTM D-3588
Composición: Hidrocarburos C <sub>2</sub> .	% Volumen	–	2,5	ASTM D-2163 (3) UNE-EN 27941
Composición: Hidrocarburos C <sub>3</sub> .	% Volumen	80	–	ASTM D-2163 (3) UNE-EN 27941
Hidrocarburos C <sub>4</sub> .	% Volumen	–	20	ASTM D-2163 (3) UNE-EN 27941
Hidrocarburos C <sub>5</sub> .	% Volumen	–	1,5	ASTM D-2163 (3) UNE-EN 27941
Olefinas totales.	% Volumen	–	35	ASTM D-2163 (3) UNE-EN 27941
Diolefinas + acetilenos.	p.p.m.	<1.000		ASTM D-2163 (3) UNE-EN27941
Olor.		Característico		

ANEXO VI  
ESPECIFICACIONES DEL BUTANO COMERCIAL

Características	Unidades de medida	Límites		Normas
		Mínimo	Máximo	
Densidad a 15 °C	kg/l	0,560	–	ASTM D-1657
Humedad	–	–	–	ASTM D-2713
Agua separada		Ausencia		–
Contenido máximo de azufre	mg/kg	–	50	ASTM D-2784
Corrosión		–	1 b.	ASTM D-1838
Presión de vapor man. a 50 °C	kg/cm <sup>2</sup>	–	7,5	ASTM D-2598
Doctor Test		Negativo		ASTM D-4952
Sulfuro de hidrógeno		Negativo		ASTM D-2420
Residuo volátil (temperatura evaporación del 95 % en volumen).	°C	–	+2	ASTM D-1837
Poder calorífico inferior	kcal/kg	10.700	–	ASTM D-3588
Poder calorífico superior	kcal/kg	11.800	–	ASTM D-3588
Composición: Hidrocarburos C <sub>2</sub>	% Volumen	–	2,0	ASTM D-2163 (1)
		–		UNE-EN 27941
Hidrocarburos C <sub>3</sub>	% Volumen	–	20	ASTM D-2163 (1)
				UNE-EN 27941
Hidrocarburos C <sub>4</sub>	% Volumen	80	–	ASTM D-2163 (1)
				UNE-EN 27941
Hidrocarburos C <sub>5</sub>	% Volumen	–	1,5	ASTM D-2163 (1)
				UNE-EN 27941
Olefinas totales	% Volumen	–	20	ASTM D-2163 (1)
				UNE-EN 27941
Diolefinas + Acetilenos	p.p.m.	<1.000		ASTM D-2163(1)
				UNE-EN 27941
Olor		Característico		

## 2.2.6. PERU

La calidad del Gas Licuado de Petróleo se encuentra establecida en las especificaciones difundidas como "Propiedades del Gas Licuado de Petróleo (GLP). Requisitos de calidad para GLP" según la NTP 321.007:2002 (equivalente a ASTM D1835) y la NTP 321.114:2001 (Uso automotor). Asimismo, se establece los tipos de muestreo y métodos de ensayo para la determinación de calidad del GLP según la NTP 321.036, NTP 321.094, NTP 321.097, NTP 321.098, NTP 321.099, NTP 321.100, NTP 321.101 y NTP ISO 7941. Adicionalmente, se desarrolla la determinación del Etil Mercaptano en vapor de GLP según la NTP 321.113.

La extracción de la muestra de GLP se realiza de acuerdo al método de muestreo descrito en el estándar ASTM D1265.

Cada empresa que comercializa GLP realiza la certificación completa del producto cuando recibe un lote determinado; es decir, cuando lo recibe, verifica la calidad con la que se recibió y se despachará. Asimismo, para recibir la descarga de un B/T gasero es necesario realizar como mínimo los siguientes ensayos:

- a) Gravedad Específica a 15,6/15,6 °C
- b) Composición del gas, % mol
- c) Corrosión a la Lámina de Cobre, 1 hora a 37,8 °C
- d) Agua libre

Se adjunta las Normas Técnicas Peruanas (NTP) NTP 321.007 y NTP 321.114 que establecen los requisitos de calidad para GLP y GLP automotor, respectivamente.

## 2.2.7. PORTUGAL

Especificaciones de Calidad de GLP no fue remitida

## 2.2.8. REPÚBLICA DOMINICANA

Los gases licuados de petróleo para uso doméstico, comercial e industrial deben de cumplir con los requisitos estipulados en la NORDOM 220 para dicho producto, los cuales se indican en la tabla a continuación:

**Tabla 1. Requisitos para los gases licuados de petróleo**

Características	Unidad	Requisitos
Presión de vapor a 37,8 °C, máx.	Kpa	1 380
Residuo volátil (95% evaporado) máx.	°C	2,2
Material residual, max	% vol	0,05
Densidad a 15.6 °C, max	Kg / lt	0,559
Corrosión a la lámina de cobre (1 h a 37.8 °C), máx.		No. 1
Azufre volátil, max	% (m/m)	0,02
Contenido de Propano	% (v/v)	30
Agua libre		No presente
Contenido de mercaptano etílico, mínimo	% (m/m)	0,0015

## 2.2.9. MÉXICO

Parámetros de calidad de GLP

Propiedad	Unidad	Método de prueba	Valor límite	
			Resto del país	ZMVM y las ciudades de Puebla, Toluca, Querétaro y Monterrey
Presión de vapor en exceso a la atmosférica a 37.8°C	kPa (lb/pulg2)	Presión de vapor de gases licuados de petróleo (Método gas-LP, ASTM D1267) Cálculo de propiedades físicas del gas LP mediante análisis de composición (ASTM D2598)	688 (100.0) mínimo  1379 (200.0) máximo	896 (130.0) mínimo  1379 (200.0) máximo
Temperatura máxima de destilación del 95%	°C	Volatilidad de gases licuados de petróleo (LP) (ASTM D1837)	2,0	2,0
Composición <sup>1/2</sup> : Etano Propano n-butano + iso-butano Pentano y más pesados Olefinas totales	% vol.	Análisis de gases licuados de petróleo (LP) y concentrados de propano por cromatografía de gases (ASTM D2163)	2.50 máximo 60.00 mínimo 40.00 máximo 2.00 máximo Informar	2.50 máximo 60.00 mínimo 40.00 máximo 2.00 máximo 2 máximo
Residuo de la evaporación de 100 ml	mL	Residuos en gases licuados de petróleo.(ASTM D2158)	0.05 máximo	0.05 máximo
Densidad relativa a 15.6°C	Adimensional	Densidad o densidad relativa de hidrocarburos ligeros por termohidrómetro de presión (ASTM D1657) Cálculo de propiedades físicas del gas LP mediante análisis de composición (ASTMD2598)	informar	0.504 a 0.540
Corrosión de placa de cobre, 1 hora a 37.8°C	Adimensional	Corrosión de cobre por gases licuados de petróleo (LP) (ASTM D1838)	Estándar no. 1 máximo	Estándar no. 1 máximo
Azufre total <sup>1/1</sup>	ppm (en peso)	Azufre total en combustibles gaseosos por hidrogenólisis y colorimetría con medidor de relaciones (logómetro) (ASTM D4468).	140 máximo	140 máximo
Agua libre	Adimensional	Visual	Nada	Nada

<sup>1/1</sup> El GLP, por razones de seguridad, deberá ser odorizado conforme a lo establecido en las Normas aplicables, por ejemplo, National Fire Protection Association, NFPA 58 LP-Gas Code.

<sup>2/2</sup> El GLP importado mediante el Sistema de transporte por medio de ductos Hobbs-Méndez, podrá presentar un contenido máximo de etano de 5 % vol., siempre y cuando la presión de vapor en exceso a la atmosférica a una temperatura de 37.8 °C no exceda de 1379 kPa (200 lb/pulg2).

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos.

## 3. Análisis de los Mercados de GLP

### 3.1. Motivaciones para la utilización del GLP

#### BOLIVIA

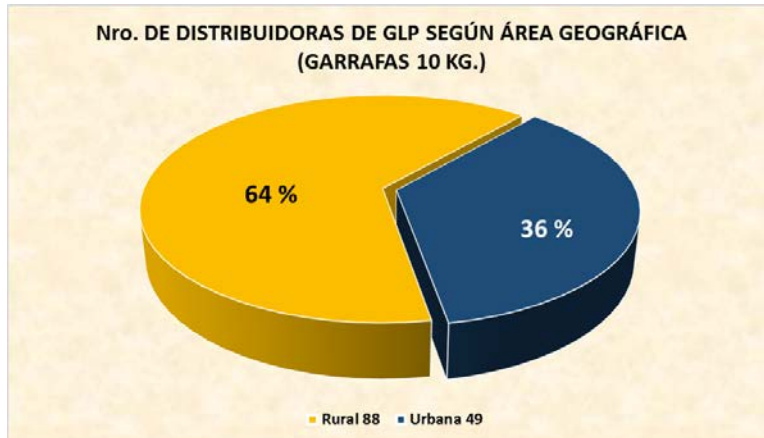
Es importante como antecedente tomar en cuenta que en Agosto de 2013 inicia operación la Planta Separadora de Líquidos Rio Grande, la cual permitió a Bolivia ser un país exportador, ya que esta planta cuenta con una capacidad de producción de 361 TMD de GLP, con lo cual se abastece el Mercado Interno y algunos excedentes tienen la posibilidad de ir a la exportación.

Adicional a esto se realizó la construcción de la Planta Separadora de Líquidos en la Provincia Gran Chaco del departamento de Tarija, que incrementó la capacidad de producción de GLP en 2247 TMD, permitiendo la adición de nuevos mercados ya que cuenta con capacidad disponible de producción, además de abastecer parte del mercado interno dentro de su área de influencia.

En contrapartida el programa de expansión de las redes de distribución de Gas Natural en las ciudades capitales y zonas urbanas no permite que se incrementen los volúmenes de consumo de GLP en estos lugares.

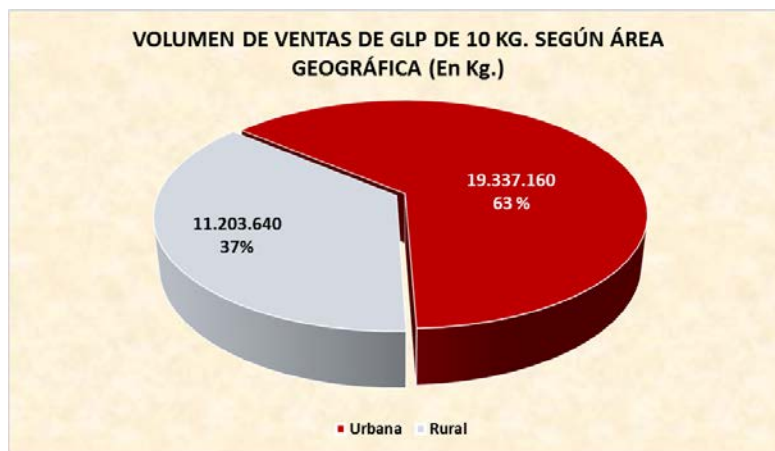


### 3.1.1. Desarrollo urbano – rural: Penetración de mercado, industriales, comerciales, domiciliarios



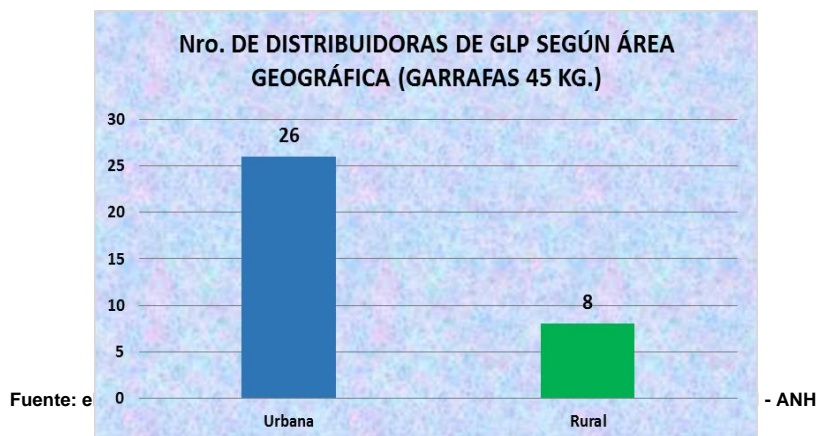
Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Coordinación Distrital - ANH

En cuanto a la penetración del producto en las áreas urbanas y rurales, según el gráfico presentado se evidencia que actualmente de la 137 distribuidoras de GLP de 10 kg. entre públicas y privadas, el 64% se encuentran ubicadas en las áreas rurales del país.



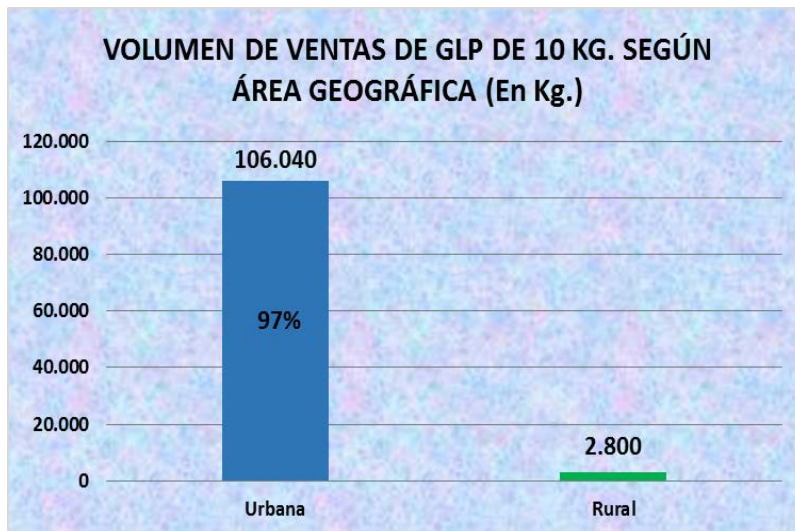
Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Coordinación Distrital - ANH

Realizando el mismo análisis pero considerando los volúmenes de GLP comercializados en kg. totales mediante garrafas de 10 kg., se tiene que 19.337.160 kg., es decir, el 63% del total, son negociados en el mercado del área urbana del país y el restante 37% en las áreas rurales.



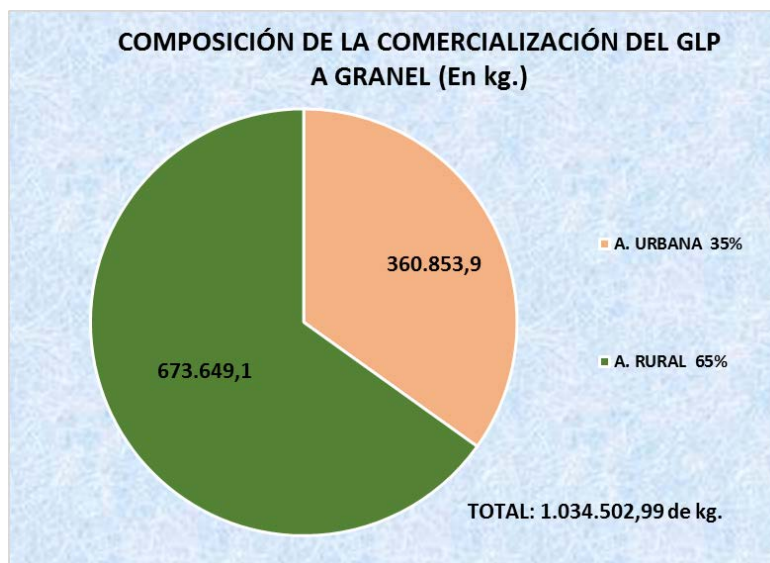
Fuente: e - ANH

Respecto de las 34 empresas distribuidoras de GLP de 45kg., el 76% (26 empresas), se encuentran en el área urbana del país, y el resto en el área rural. Asimismo, como se muestra a continuación del total de volumen comercializado de garrafas de GLP de 45kg., el 97% (106.040 kg.) es vendido en las áreas urbanas y el restante 3% es destinado al área rural.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Coordinación Distrital - ANH

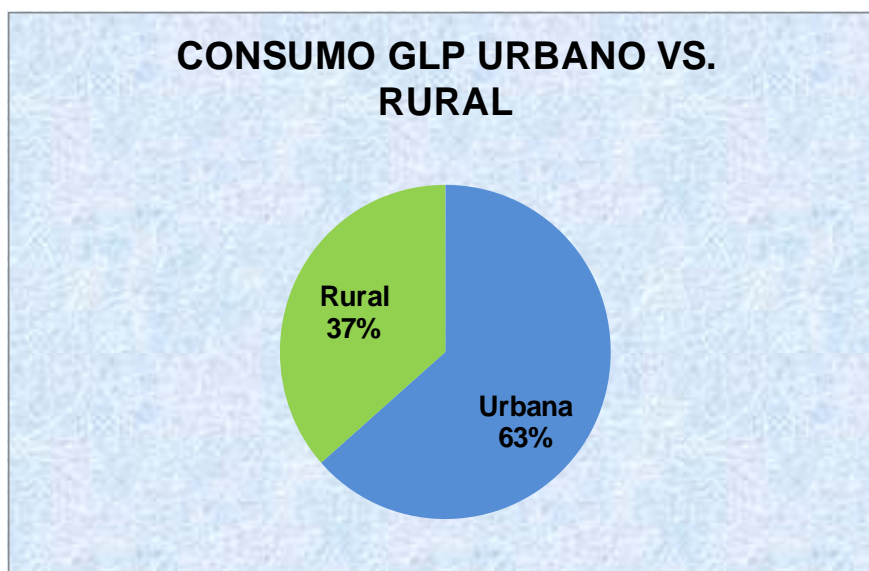
Con relación a la comercialización del GLP a granel la mayor parte del consumo se sitúa en las áreas rurales, constituyéndose en este sector el 65% del total del producto vendido por esta modalidad, el cual va destinado a los sectores industrial, comercial y domiciliario.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Coordinación Distrital - ANH

En resumen se puede observar que el uso del GLP como energético está más desarrollado en el Sector urbano, esto debido al uso masivo del combustible en el sector Doméstico, es decir, en los hogares la principal fuente de energía de este tipo es el Gas Licuado de Petróleo en presentación de garrafas de 10kg., sin embargo en cuanto a la comercialización del GLP en

presentación de garrafas de 45kg. y a granel estos tienen mayor fuerza en el sector rural impulsados principalmente por los sectores Industrial y Comercial.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Coordinación Distrital - ANH

Del total de GLP comercializado a enero de 2017 expresado en kilogramos en sus distintas modalidades de venta el 63% fue consumido en el área urbana y el restante 37% en los sectores rurales del país.

VOLUMENES COMERCIALIZADOS DE GLP A NIVEL NACIONAL EN LAS ZONAS URBANAS/RURALES O PROVINCIALES					
ZONA		2013	2014	2015	2016
LA PAZ	URBANO	93.983.675	94.364.480	95.108.679	94.064.937
	RURAL	16.296.510	16.800.572	18.648.486	19.646.911
SANTA CRUZ	URBANO	73.320.081	72.606.840	70.284.990	70.071.898
	RURAL	44.821.990	49.995.909	55.772.471	56.692.686
COCHABAMBA	URBANO	31.736.590	35.649.898	39.428.693	39.145.377
	RURAL	44.649.348	45.311.115	45.515.547	47.613.086
ORURO	URBANO	13.202.965	13.248.400	13.836.157	14.051.728
	RURAL	6.886.090	7.619.415	8.020.203	8.329.587
TARIJA	URBANO	12.087.805	12.232.805	13.103.785	13.696.080
	RURAL	5.829.905	6.248.910	6.392.840	6.101.500
POTOSI	URBANO	10.592.720	11.515.767	11.956.790	11.981.331
	RURAL	12.819.120	13.106.698	13.190.465	13.236.079
CHUQUISACA	URBANO	16.853.565	17.315.500	18.611.430	18.631.994
	RURAL	1.462.770	1.480.140	1.545.855	1.341.256
BENI	URBANO	2.798.880	3.390.400	3.572.325	3.949.335
	RURAL	6.453.790	6.753.500	7.595.130	7.906.460
PANDO	URBANO	1.386.750	1.617.370	1.818.500	1.752.100
	RURAL	275.830	312.130	460.830	686.930

VOLUMENES COMERCIALIZADOS DE GLP A NIVEL NACIONAL EN LAS ZONAS URBANAS/RURALES O PROVINCIALES					
ZONA		2013	2014	2015	2016
TOTALES	URBANO	255.963.031	261.941.460	267.721.350	267.344.779
	RURAL	139.495.352	147.628.389	157.141.827	161.554.497

Fuente: Análisis de Crecimiento Dirección de Coordinación Distrital -UTO de la ANH

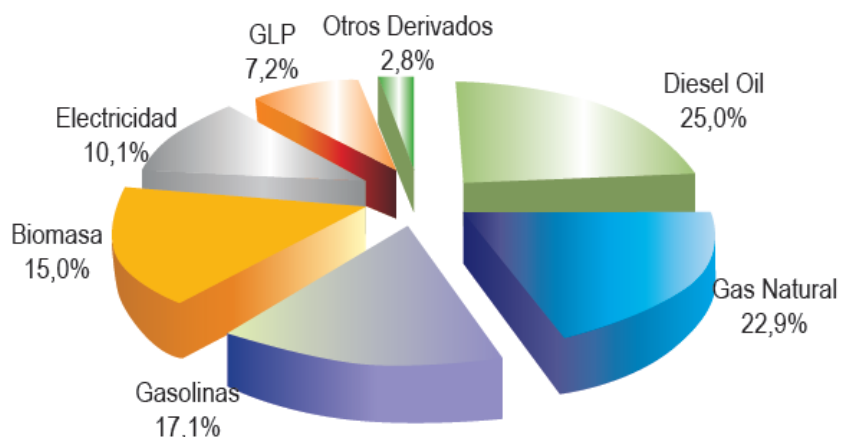
Es así que en la Zona Urbana se tiene un crecimiento del 4,45% del año 2013 al 2016, que viene a ser una tasa de crecimiento muy baja, más aun considerando que del año 2015 al 2016 no se presenta un crecimiento, por el contrario un leve decrecimiento.

La Zona Rural presenta un crecimiento del 15,81% del año 2013 al 2016, de manera estable los primeros 3 años, pero una caída de este crecimiento a tan solo del 2,73%, casi un 50% menos que años anteriores, en la comparativa del año 2015 al 2016.

En ese sentido es importante recalcar que con la capacidad actual de producción de GLP con las que cuenta el Estado Plurinacional de Bolivia, la búsqueda de nuevos mercados se debe generar en el exterior del país, mas ya que la política interna impulsa el consumo de Gas Natural que el de GLP, ya sea en Garrafas de 10Kg o 45Kg o a Granel.

### PENETRACIÓN DE MERCADO, INDUSTRIALES, COMERCIALES, DOMICILIARIOS

Estructura del Consumo Final de Energía por Fuentes. 2013



Fuente: Balance Energético Nacional 2000-2013

Considerando en primer lugar la estructura del consumo final de energía por fuentes del Documento del Balance Energético Nacional (BEN), para la gestión 2013, el Diésel Oil se constituye en la principal fuente de consumo energético con el 25% del total, seguido por el gas natural, las gasolinas, la biomasa y la electricidad, quedando en sexto lugar el GLP con un 7,2%.

Asimismo, para el análisis de la penetración del mercado se considera la estructura del consumo final por sector:

### Estructura del Consumo Final de Energía por Sector. 2013



Fuente: Balance Energético Nacional 2000-2013

En resumen, considerando la estructura del Consumo Final de Energía por sector económico, en 2013, el sector del Transporte consumió el 42,2% del consumo total de energía, seguido por el sector industrial, residencial, agropecuario, caza y pesca y el sector comercial. Sin embargo el GLP no es un producto que sea utilizado en los sectores Transporte y Agropecuario, por lo tanto se verificara la incidencia de este producto en los sectores económicos en los cuales se presenta, es decir, sector industrial, comercial y residencial.

**CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECTOR INDUSTRIAL  
(EN KBEP)**

FUENTE	2013	EN %
Gas Natural	5159,89	46%
Electricidad	1166,31	10%
GLP	83,34	1%
Kerosene	12,37	0%
Diesel Oil	618,85	6%
Biomasa	4159,3	37%
<b>TOTAL</b>	<b>11200,06</b>	<b>1</b>

Fuente: Balance Energético Nacional 2000-2013

Se puede observar en lo concerniente al consumo energético del sector industrial el principal energético utilizado es el Gas Natural seguido de la Biomasa, quedando el GLP en el 5to lugar representando apenas un 1% del total consumido por el sector.

**CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECTOR RESIDENCIAL  
(EN KBEP)**

FUENTE	2013	EN %
Gas Natural	548,12	7%
Electricidad	1.611,50	22%
GLP	2.963,16	40%

Fuente: Balance Energético Nacional 2000-2013

Entre los energéticos más consumidos por el sector residencial, se encuentran en primer lugar el GLP con el 40% del total consumido, en segundo lugar la biomasa 30% y la electricidad 22%. Otras fuentes energéticas para el sector residencial lo constituyen el gas natural y el Kerosene. Es en este sector donde reside la mayor presencia del GLP en el uso doméstico del energético.

**CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECTOR COMERCIAL  
(EN KBEP)**

FUENTE	2013	EN %
Gas Natural	265,91	21%
Electricidad	989,31	76%
GLP	40,13	3%
<b>TOTAL</b>	<b>1.295,35</b>	<b>100%</b>

Fuente: Balance Energético Nacional 2000-2013

Entre los energéticos más consumidos por el sector comercial, se encuentran la electricidad y el gas natural. Otra fuente energética para el sector comercial lo constituyen el gas licuado de petróleo. Cabe destacar, la tasa de crecimiento del 7,8% en el consumo de gas natural en el sector comercial entre las gestiones 2012 y 2013.

De los datos expuestos se puede evidenciar que actualmente la penetración del GLP en el mercado nacional es mínima puesto que se presenta como primer energético utilizado en el sector Residencial con el 40% de dicho sector, a su vez este sector se encuentra en tercer lugar dentro del consumo final de energía del país por sectores con el 17,3%, por lo cual se infiere que la penetración del GLP en el mercado nacional es reducida en comparación con otros energéticos como son el Gas Natural, la Gasolina y el Diésel Oíl, esto debido a que el principal sector demandante de energía es el transporte en el cual el GLP no tiene representación.

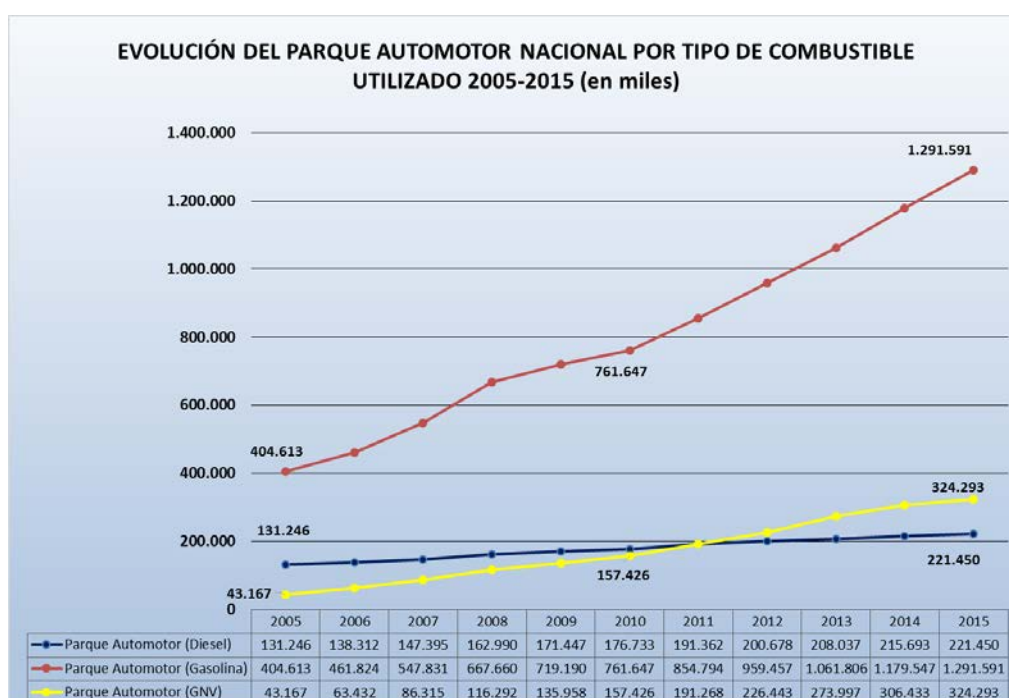
### 3.1.2. Diversificación de matriz energética del parque automotor

En lo referente al uso de GLP en el sector automotor del país, se debe señalar en principio que actualmente el Decreto Supremo 675 de 20 de octubre de 2010 en su Artículo transitorio 3°, numerales I y II establece: “...I. **Todos los vehículos del parque automotor del país que se**

**encuentren funcionando a GLP, en un plazo no mayor a noventa (90) días hábiles a partir de la publicación del presente Decreto Supremo, deberán inscribirse en la ANH.**

**II. Vencido el plazo establecido en el Parágrafo precedente los vehículos no registrados en la ANH no serán incluidos en los Programas de Conversión y su circulación está prohibida...**, por lo cual en la actualidad se encuentra prohibido el uso de este carburante como combustible para vehículos dentro el territorio nacional.

Por otro lado respecto a la orientación del consumo de energéticos dentro el parque automotor, así como en otros sectores de la economía, este siempre estuvo relacionado a fomentar el uso de combustibles, que en un momento dado se disponen en abundancia, así por ej. desde inicios de los años 2000 se dio un gran impulso al consumo del Gas Natural Vehicular GNV, para lo cual se implementaron programas de conversión del parque automotor de combustibles líquidos a Gas Natural Vehicular GNV.



Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Coordinación Distrital - ANH

Según el cuadro precedente se puede evidenciar que en el año 2005 existían 43.167 automóviles a GNV, esta cifra con el paso de los años se fue incrementando constantemente debido al impulso que se dio a la conversión de vehículos a Gas Natural Vehicular, llegando a 2015 324.293 motorizados a GNV en la gestión 2015.

A más de lo manifestado precedentemente, los Decretos N° 28380 de 5 de octubre de 2005 y N° 29158 de 13 de junio de 2007, prohíben el uso del GLP en vehículos, debido a que no existe una normativa Nacional que permita cubrir los aspectos Técnicos y de Seguridad para este tipo de consumo, por lo que tampoco se ha desarrollado infraestructura para este tipo de servicio.

### Sostenibilidad de la Medida





Fuente: Dirección de Regulación Económica - ANH

En el cuadro precedente se pueden apreciar la evolución durante el último año de los precios al consumidor final de carburantes que son utilizados como energéticos en los distintos sectores de la economía, en el mismo se evidencia que el precio más alto es el de la Gasolina Especial, seguido de Diésel Oil, posteriormente a esto aparece el GLP en tercer lugar, con un precio más bajo en relación a los dos primeros lo que incrementa su competitividad, y sitúa solo al GNV por encima de este carburante en cuanto a su costo.

Dada la situación actual de subvención y congelamiento del precio final del Diésel y de la Gasolina Especial, una subida o baja en el precio internacional del precio del petróleo **no incide** de ninguna manera en este esquema, puesto que cualquiera de estas situaciones es amortiguada por el Estado a través del subsidio que se realiza para evitar el alza de los precios de estos productos. Por tanto la competitividad del GLP no guarda relación directa con escenarios de baja en los precios del petróleo.

### 3.2.3. Infraestructura instalada y requerida

No aplica

### 3.2.4. Necesidad de garantía de los fabricantes de motores y cilindros e instaladores y recalificadores de cilindros

No aplica

### 3.2.5. Personal Calificado

No aplica

## 3.3. Distribución y expendio al público

### 3.3.1. BOLIVIA

En el Estado Plurinacional de Bolivia la distribución es realizada por Empresas Distribuidoras de GLP, mismas que están divididas por categorías conforme al **Reglamento Para la Construcción y Operación de Plantas de Distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en Garrafas:**

- a. **Empresa Tipo "A"** Venta de garrafas de 10 kg. de capacidad, mayor a **2.001** unidades por día (\*)
- b. **Empresa Tipo "B"** Venta de garrafas de 10 kg. de capacidad, hasta **2.000** unidades por día (\*)
- c. **Empresa Tipo "C"** Venta de garrafas de 10 kg. de capacidad, hasta **1.000** unidades por día (\*)

- d. **Empresa Tipo "D"** Venta de garrafas de 10 Kg. de capacidad, hasta **500** unidades por día.
- e. **Empresa Tipo "E"** Venta de garrafas de 10 kg. de capacidad, hasta **200** unidades por día (\*).
- f. **Empresa Tipo "F"** Venta de garrafas de 10 kg. de capacidad, menor a **101** unidades por día (\*). Este tipo de empresa está destinado exclusivamente al área rural.

(\* ) o su equivalente en cilindros de mayor o menor capacidad

De la misma manera, para poder cubrir sus áreas de distribución deben cumplir con cantidades mínimas de vehículos estipuladas en el mismo reglamento:

- a. **Empresa Tipo "A"**: 4 vehículos de transporte y 8 de distribución (\*)
- b. **Empresa Tipo "B"**: 3 vehículos de transporte y 6 de distribución (\*)
- c. **Empresa Tipo "C"**: 2 vehículos de transporte y 4 de distribución (\*)
- d. **Empresa Tipo "D"**: 1 vehículo de transporte y 3 de distribución (\*)
- e. **Empresa Tipo "E"**: 2 vehículos de distribución (\*)
- f. **Empresa Tipo "F"**: 1 vehículo de distribución (\*)

(\* ) O su equivalente en vehículos de mayor capacidad para transporte y menor capacidad para distribución.

### 3.3.2. Esquemas de distribución

A continuación se describe las características y principales actividades que llevan a cabo cada uno de los agentes de la cadena de comercialización de GLP.

- a) Plantas Engarrafadoras, Estibaje (carguío y descarguío)



En Bolivia existen 35 plantas engarrafadoras: 28 públicas, 5 privadas y 2 de granel.

#### PLANTAS ENGARRAFADORAS

Departamento	RAZÓN SOCIAL	UBICACIÓN		TIPO
		Ciudad/ Localidad	Urbano/ Rural	Privada/ Pública

La Paz	SENKATA-YPFB	EL ALTO	URBANO	PUBLICA
	PATACAMAYA-YPFB	ACHACACHI	URBANO	PUBLICA
	ACHACACHI-YPFB	ACHACACHI	RURAL	PUBLICA
	FLAMAGAS (GRANEL)	EL ALTO	URBANO	PRIVADA
<b>Sub Total 4</b>				
Santa Cruz	PALMASOLA-YPFB	SANTA CRUZ	URBANO	PUBLICA
	CAMIRI-YPFB	CAMIRI	RURAL	PUBLICA
	PUERTO SUAREZ-YPFB	PUERTO SUAREZ	RURAL	PUBLICA
	SAN JOSE DE CHIQUITOS-YPFB	SAN JOSE DE CHIQUITOS	RURAL	PUBLICA
	FLAMAGAS	SANTA CRUZ	URBANO	PRIVADA
	CRUCENA DEL NORTE	MONTERO	RURAL	PRIVADA
<b>Sub Total 6</b>				
Cochabamba	VALLE HERMOSO-YPFB	COCHABAMBA	URBANO	PUBLICA
	PUERTO VILLARROEL-YPFB	PUERTO VILLARROEL	RURAL	PUBLICA
	ROQUI GAS	SACABA	RURAL	PRIVADA
	PECA GAS	CLIZA	RURAL	PRIVADA
	VENUS GAS	ENTRE RIOS	RURAL	PRIVADA
	FLAMAGAS (GRANEL)	COCHABAMBA	RURAL	PRIVADA
<b>Sub Total 6</b>				
POTOSI	POTOSI-YPFB	POTOSI	URBANO	PUBLICA
	VILLAZON-YPFB	VILLAZON	RURAL	PUBLICA
	TUPIZA-YPFB	TUPIZA	RURAL	PUBLICA
	UYUNI-YPFB	UYUNI	RURAL	PUBLICA
	LLALLAGUA-YPFB	LLALLAGUA	RURAL	PUBLICA
	ATOCHA-YPFB	ATOCHA	RURAL	PUBLICA
	<b>Sub Total 6</b>			
CHUQUISACA	QHORA QHORA-YPFB	SUCRE	URBANO	PUBLICA
	TARABUQUILLO-YPFB	TARABUQUILLO	RURAL	PUBLICA
	MONTEAGUDO-YPFB	MONTEAGUDO	RURAL	PUBLICA
	CAMARGO-YPFB	CAMARGO	RURAL	PUBLICA
<b>Sub Total 4</b>				
TARIJA	PORTILLO-YPFB	TARIJA	URBANO	PUBLICA
	BERMEJO-YPFB	BERMEJO	RURAL	PUBLICA
	YACUIBA-YPFB	YACUIBA	RURAL	PUBLICA
	VILLAMONTES-YPFB	VILLAMONTES	RURAL	PUBLICA
<b>Sub Total 4</b>				
BENI	TRINIDAD-YPFB	TRINIDAD	URBANO	PUBLICA
	GUAYARAMERIN-YPFB	GUAYARAMERIN	RURAL	PUBLICA
	RIBERALTA-YPFB	RIBERALTA	RURAL	PUBLICA
<b>Sub Total 3</b>				
ORURO	SAN PEDRO-YPFB	ORURO	URBANO	PUBLICA
	<b>Sub Total 1</b>			
PANDO	COBIJA-YPFB	COBIJA	URBANO	PUBLICA
<b>Sub Total 1</b>				

Fuente: YPFB /ANH-DCOD

### b) Plantas Distribuidoras

En Bolivia son 153 plantas distribuidoras de GLP

#### Plantas Engarradoras en Bolivia por departamento.

DEPARTAMENTO	NUMERO DE PLANTAS DISTRIBUIDORAS
TARIJA	5
SANTA CRUZ	37
POTOSI	15
PANDO	1
ORURO	7
LA PAZ	34
COCHABAMBA	35
CHUQUISACA	6
BENI	13
<b>TOTAL</b>	<b>153</b>

Fuente: YPFB /ANH-DCOD

Asimismo el 19 de mayo de 2015, la Agencia Nacional de Hidrocarburos autorizo la venta de GLP en las 51 estaciones de servicio de YPFB tiene en el país para iniciar un nuevo sistema de comercialización que es complementario al de los carros repartidores GLP:

DEPARTAMENTO	RAZÓN SOCIAL	TIPO
		Privada/ Pública
La Paz	EESS URUGUAY-YPFB	PUBLICA
	EESS ENTRE RIOS-YPFB	PUBLICA
	EESS SAN PEDRO-YPFB	PUBLICA
	EESS CALA COTO-YPFB	PUBLICA
	EESS PATACAMAYA-YPFB	PUBLICA
Santa Cruz	EESS EL PARI-YPFB	PUBLICA
	EESS 4to ANILLO-YPFB	PUBLICA
	EESS MARISCAL SUCRE-YPFB	PUBLICA
	EESS PUERTO QUIJARRO-YPFB	PUBLICA
Cochabamba	EESS VALLE HERMOSO-YPFB	PUBLICA
	EESS CALA CALA-YPFB	PUBLICA
	EESS AMERICA-YPFB	PUBLICA
	EESS IVIRGARZAMA-YPFB	PUBLICA
	EESS VILLA TUNARI-YPFB	PUBLICA
POTOSÍ	EESS VILLA IMPERIAL-YPFB	PUBLICA
	EESS BETANZOS-YPFB	PUBLICA
	EESS ANTOFAGASTA-YPFB	PUBLICA
CHUQUISACA	EESS EL TEJAR-YPFB	PUBLICA
	EESS OSTRIA GUTIERREZ-YPFB	PUBLICA
	EESS LOS SAUCES-YPFB	PUBLICA
TARUA	EESS LAS AMERICAS-YPFB	PUBLICA
	EESS PDTE ARCE-YPFB	PUBLICA
	EESS PADCAYA-YPFB	PUBLICA
	EESS SAN MARTIN-YPFB	PUBLICA
	EESS CARAPARI-YPFB	PUBLICA
	EESS PALOS BLANCOS-YPFB	PUBLICA
B U N I	EESS BERMEJO-YPFB	PUBLICA
	EESS FEDERICO ROMAN-YPFB	RURAL
ORURO	EESS MORELA-YPFB	URBANO
PANDO	EESS EL PROGRESO-YPFB	PUBLICA

Fuente: YPFB /ANH-DCOD

### c) Consumidor Final



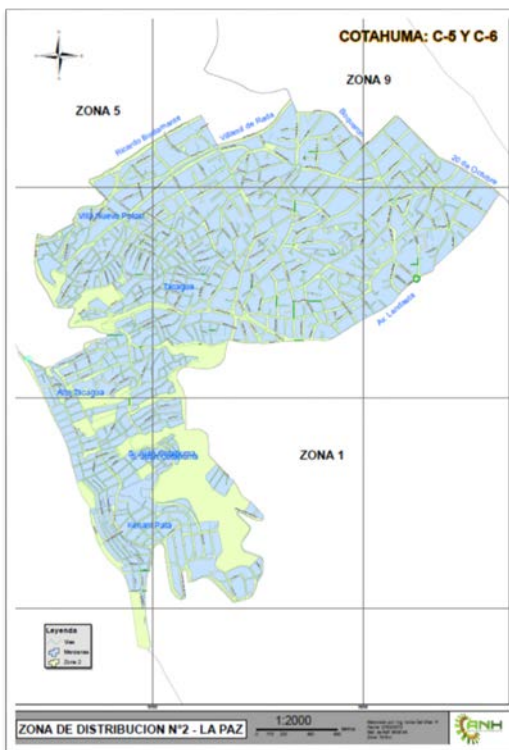
En Bolivia la zonificación de la distribución al consumidor final es nivel nacional llegando a las ciudades y poblaciones más lejanas de las provincias. Siendo el precio al consumidor final es de 22,50 bolivianos.

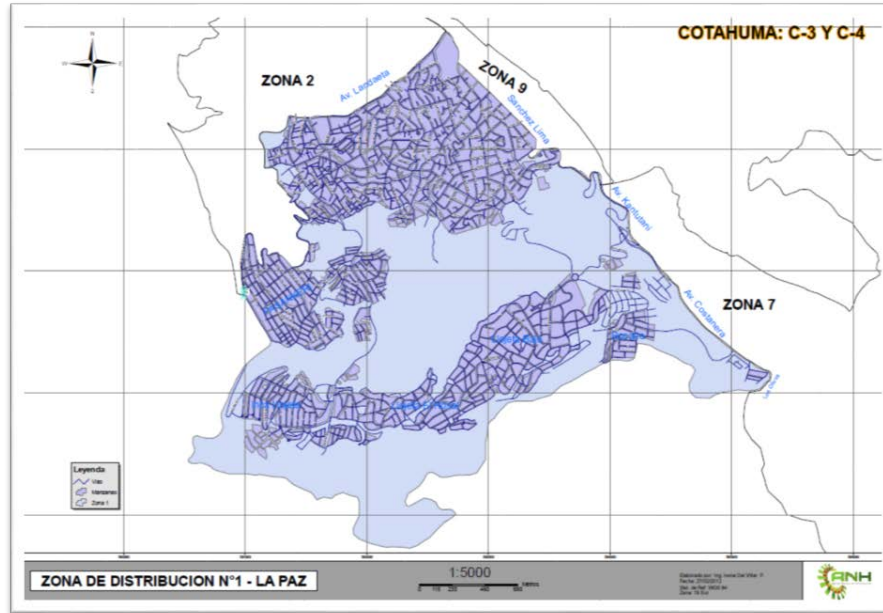
Las empresas precedentemente citadas realizan la distribución conforme a la asignación a nivel de provincia y una zonificación a nivel de ciudades capitales en toda Bolivia. Para efectos de ejemplo mostramos la distribución asignada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos para la provincia Murillo del departamento de La Paz:

N°	ASIGNACIÓN DE ZONAS DE DISTRIBUCIÓN								COMERCIALIZACION DE GLP EN GARRAFAS	
	PROVINCIA	MUNICIPIO	ZONA (*)	POBLACIÓN	CANTIDAD DE VIVIENDAS	EMPRESA DE ABASTECIMIENTO (**)	CATEGORIA (***)	FRECUENCIA (SEMANAL/ MENSUAL)	CONSUMO	
									SEMANAL	MENSUAL
1	MURILLO	LA PAZ	URBANO	798.968	205.254	AA.VV. GAS S.R.L. DURAGAS SAMO S.A.	A A A	DIARIO	193436	840.524
2		EL ALTO	URBANO	912.206	165.320	SOPESE S.R.L. TDEO GAS S.R.L.	A A	DIARIO		
3		MECAPACA	URBANO	17.925	2.942	TRIPETROL S.R.L. PROGAS S.R.L.	A A	DIARIO		
4		ACHOCALLA	URBANO	22.750	3.908	ESMERALDA GAS S.R.L. VIAGAS S.A. ANDINA GAS	A A D	DIARIO		
		PALCA	PROVINCIAL	17.393	3.610	COMERCIALIZADORA ANGELES	C	SEMANAL	350	

Fuente: Dirección de Coordinación Distrital/ANH

A su vez la ciudad de La Paz, como capital del Departamento, cuenta con una zonificación, debido a su extensión y su cantidad de pobladores, a modo de ejemplo les mostramos algunas zonas de distribución:





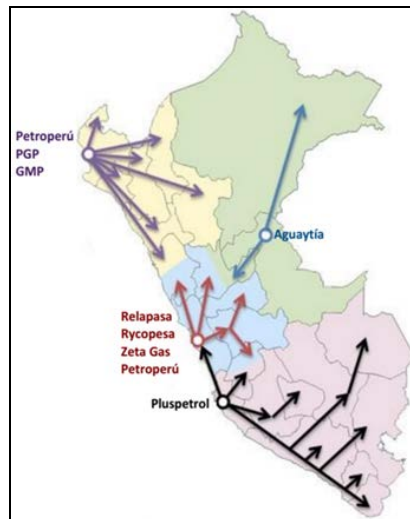
Las distribuidoras deberán cumplir con la asignación de poblaciones y zonas realizada por la Agencia Nacional e Hidrocarburos, ya que como responsables del abastecimiento de la población, se lleva adelante el control y la supervisión a estos programas.

### 3.3.3. PERU

Distribución de GLP en el Perú.- En la actualidad el abastecimiento se da de la siguiente manera:

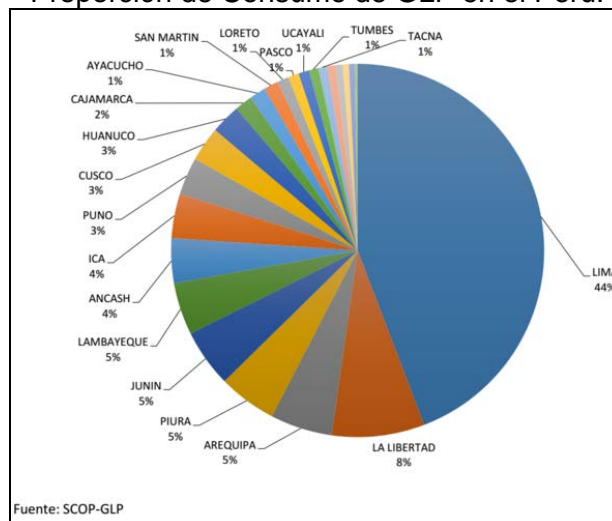
- Zona Norte: Petroperú, PGP y GMP
- Zona Centro: Relapasa, Petroperú, Zeta Gas y Rycopesa.
- Zona Sur: Pluspetrol quien a su vez abastece Lima, cabe mencionar que Pluspetrol produce alrededor de 85% del GLP a nivel nacional
- Zona Selva: Aguaytía.

Abastecimiento de GLP en el Perú.



El consumo de GLP se da masivamente en Lima con un 44% de la demanda total del país; en ese sentido, en Lima se encuentra concentrada la mayor parte de almacenamiento de GLP, debido a que es la zona de mayor demanda, por lo que se han construido importantes facilidades de abastecimiento para poder proveerla con un mayor nivel de confiabilidad. Asimismo, Lima cuenta con la mayor cantidad de Plantas de Abastecimiento de GLP, entre ellas las empresas Zeta Gas Andino, Repsol Gas del Perú S.A. y Vopak Perú, cuyas facilidades de recepción son principalmente por vía marítima.

Proporción de Consumo de GLP en el Perú.



Por el alto consumo de GLP que demanda nuestro país, principalmente en Lima, la seguridad en el abastecimiento debe estar garantizada; sin embargo, a través de los años se han presentado desabastecimiento del GLP en el país por las principales causas como fenómenos naturales que dan presencia de oleajes anómalos que impiden el transporte y desembarque del combustible (mediante barcazas) desde la Planta de fraccionamiento de Pisco (Pluspetrol) hacia los terminales del Callao, o por factores técnicos como ruptura de ductos, como el ducto de Transportadora de Gas del Perú (TGP), o finalmente porque la demanda de GLP (consumo) rebasó a la oferta (producción), habiendo la necesidad de importar el GLP.

### 3.4. Competencia Económica

#### 3.4.1. Participantes

El Decreto Supremo 24721 de 23 de julio de 1997 establece en el Reglamento para Construcción y Operación de Plantas de Engarrafado de Gas Licuado de Petróleo (GLP) y en el Reglamento para Construcción y Operación de plantas de Distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en Garrafas, los mecanismos de entrada necesarios para todas aquellas empresas que quieran formar parte de esta actividad.

En ambos casos dentro su normativa se especifica que todas aquellas empresas que se encuentren interesadas en la construcción y operación de Plantas de engarrafado de GLP y/o en la construcción y operación de Plantas de distribución de GLP en

garrafas, deberán cumplir una serie de requisitos Legales y Técnicos establecidos en sus respectivos reglamentos, especificaciones técnicas, etc., una vez cumplidos estos se procede a la etapa de obtención de la Licencia de Operación mediante solicitud escrita al Ente Regulador, obtención de pólizas mínimas requeridas para el desarrollo de actividades de la empresa.

Una vez cumplidos todos los requisitos exigidos por normativa el ente regulador procederá a la otorgación de la Licencia de Operación la cual tiene validez de un año calendario y podrá ser renovada una vez cumplida su tiempo de vigencia, asimismo, se establecen en Reglamento las causales para la revocación de dicha licencia.

### **3.4.2. Prácticas Monopólicas**

En lo concerniente a las actividades de Plantas de engarrafado de GLP y Plantas de Distribución de GLP, actualmente no existe normativa referida al tratamiento de prácticas monopólicas, a pesar de ello el Estado Plurinacional gracias a la intervención activa que viene desempeñando en la mayoría de las actividades de la economía nacional, dispone de mecanismos necesarios para evitar estos comportamientos, ya que actualmente existe una convivencia entre las empresas privadas y estatales en estas actividades lo cual evita conductas monopólicas por cualquiera de sus participantes.

### **3.4.3. Sanciones**

En cuanto al régimen de sanciones el Reglamento para Construcción y Operación de Plantas de Engarrafado de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en su Capítulo XIV y el Reglamento para Construcción y Operación de plantas de Distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP) en Garrafas en su Capítulo XV, establecen las sanciones a ser aplicadas a las empresas involucradas en dichas actividades ante eventuales incumplimientos a la normativa que rige el desempeño de sus funciones, las cuales van desde multas pecuniarias hasta la cancelación o anulación de la Licencia de Operaciones. Dichas penalidades serán ejecutadas por el ente regulador, en este caso la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

## **4. Marco Regulatorio Del GLP**

### **4.1. Marco regulatorio y previsibilidad del mercado: seguridad para la inversión y la garantía del suministro de productos (materias primas, equipos) - continuidad de inversiones en el sector**

Los reguladores son los organismos gubernamentales que establecen normativa y adoptan prácticas y estándares de operación, representando al consumidor que les ha confiado la tarea de supervisar y fiscalizar la actividad, con la expectativa de cumplimiento de parámetros de calidad y parámetros económicos competitivos en el producto, no solo a nivel nacional también a nivel regional.

El rol a desarrollar está enfocado principalmente para proteger los intereses de los consumidores y el buen desempeño de la industria, la protección está armonizada con el apropiado y correcta aplicación de códigos de prácticas, normas técnicas y de seguridad para todas las partes de la empresa que participan en las distintas etapas de la cadena de valor, es decir desde el proveedor/productor hasta el usuario.



En ausencia de una reglamentación adecuada o de una aplicación inadecuada, una industria de GLP auto-regulable puede funcionar muy bien con el compromiso y la cooperación de todos los interesados, sin embargo, existe el riesgo en la mala aplicación de los estándares que atraen costos innecesarios que en última instancia tienen que ser transferidos al cliente, lo cual también pueden fomentar prácticas poco éticas e inseguras de parte de estos, generando un incentivo para el abuso y el incumplimiento.

Es importante que las autoridades involucren a todas las partes interesadas en el desarrollo de las normas del GLP, el conocimiento de las normas fomentará su aplicación y cumplimiento, también existe una obligación importante de los reguladores que es el de velar por las instalaciones, logística y productos estén con las exigencia mínimas de higiene, seguridad y medio ambiente para ello es importante la realización de inspecciones y supervisiones a las operaciones, para identificar incumplimientos y cerrar las actividades ilegales que ponen en peligro a las empresas legítimas y la seguridad del público en general.

#### **4.1.1. Agentes reguladores**

Los países miembros de la ARIAE cuentan con Organismos Reguladores del sector los cuales se encargan de fiscalizar y controlar la industria del GLP.

#### **BOLIVIA**

**La Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)** nace en sustitución de la Superintendencia de Hidrocarburos, con renovadas responsabilidades y bajo el vigente marco constitucional. Su mandato constitucional es el de regular, controlar, fiscalizar y supervisar, de acuerdo a las políticas nacionales, todas las actividades de la cadena de hidrocarburos desarrolladas dentro de territorio nacional.

De igual manera la Ley N° 466 “Ley de la Empresa Pública”, establece que la ANH queda encargada de emitir la normativa técnico jurídica necesaria para el cumplimiento de sus atribuciones de regulación, control, supervisión y fiscalización de todas las actividades del circuito productivo.

#### **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

“Aplicar de manera integral y continua la Gestión Regulatoria (Regular, Supervisar, Fiscalizar y Controlar) en las actividades de exploración y explotación en el marco de la política y normativa del sector de hidrocarburos”.

“Implementar y fortalecer la Gestión Regulatoria mediante la sistematización de las actividades de refinación, industrialización, transporte y comercialización de los hidrocarburos y la distribución de gas por redes, para precautelar la seguridad, calidad, volumen, precio y continuidad del servicio, en el marco de la política del sector”.

“Implementar mecanismos técnicos, administrativos y legales de apoyo a la gestión regulatoria con transparencia, solvencia y confiabilidad en el marco de la mejora continua”.

En lo referente a las actividades del GLP la ANH realiza las siguientes tareas específicas:

- Autorización de construcción y distribución de Plantas Distribuidoras de GLP.
- Autorización de construcción y distribución de Plantas Engarrafadoras de GLP.
- Otorgación y renovación de licencias de operación de Plantas Engarrafadoras y Distribuidoras de GLP.
- Fijar la comisión por concepto de Distribución de GLP en garrafas en caso de que no hubiese acuerdo entre proveedor y distribuidor, conforme a reglamentos vigentes, bajo los siguientes principios:
  - Permitir a la empresa percibir los ingresos suficientes para cubrir todos sus gastos operativos, impuestos, depreciaciones y obtener una utilidad mínima y razonable.
  - La comisión sobre ventas deberá ser expresada en bolivianos por kilogramo de GLP comercializado (Bs./Kg. de GLP).
  - La comisión sobre ventas deberá reflejar un trato diferenciado entre Plantas de distribución de GLP urbanas y rurales.

## **CHILE**

La Comisión Nacional de Energía (CNE) es un organismo público y descentralizado, con patrimonio propio y plena capacidad para adquirir y ejercer derechos y obligaciones, que se relaciona con el Presidente de la República por intermedio del Ministerio de Energía. Su Ley Orgánica Institucional corresponde al DL N° 2.224, de 1978, modificado por Ley Núm. 20.402 que crea el Ministerio de Energía.

### **Objetivo**

“La Comisión será un organismo técnico encargado de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de producción, generación, transporte y distribución de energía, con el objeto de disponer de un servicio suficiente, seguro y de calidad, compatible con la operación más económica”.

Mientras que sus funciones son:

- Analizar técnicamente la estructura y nivel de los precios y tarifas de bienes y servicios energéticos, en los casos y forma que establece la ley.
- Fijar las normas técnicas y de calidad indispensables para el funcionamiento y la operación de las instalaciones energéticas, en los casos que señala la ley.
- Monitorear y proyectar el funcionamiento actual y esperado del sector energético, y proponer al Ministerio de Energía las normas legales y reglamentarias que se requieran, en las materias de su competencia.

En lo referente a la actividad regulatoria del GLP entre las principales actividades de la CNE se encuentra:

El atenuar las variaciones de los precios internos de este carburante, por efectos de las variaciones internacionales de los precios, para lo cual determina semanalmente el precio de paridad y la banda de precios de referencia de acuerdo a las líneas generales establecidas su normativa vigente.

## **ESPAÑA**

---

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) es el organismo que promueve y defiende el buen funcionamiento de todos los mercados en interés de los consumidores y de las empresas.

Es un organismo público con personalidad jurídica propia. Es independiente del Gobierno y está sometido al control parlamentario, funciona desde 7 de octubre de 2013, en el ámbito de regulación de GLP, presenta las siguientes atribuciones:

- Inspeccionar dentro de su ámbito de competencias, el cumplimiento de las condiciones técnicas de las instalaciones, el cumplimiento de los requisitos establecidos en las autorizaciones, las condiciones económicas y actuaciones de los sujetos en cuanto puedan afectar a la aplicación de las tarifas, precios y criterios de remuneración de las actividades de hidrocarburos, la disponibilidad efectiva de las instalaciones gasistas, la correcta facturación y condiciones de venta a los consumidores de las empresas distribuidoras, en lo que se refiere al acceso a las redes, y comercializadoras, la continuidad del suministro de gas natural, la calidad del servicio, así como la efectiva separación de estas actividades cuando sea exigida.
- Informar, atender y tramitar, en coordinación con las Administraciones competentes, a través de protocolos de actuación, las reclamaciones planteadas por los consumidores de gas natural, y tener a disposición de los mismos toda la información necesaria relativa a sus derechos, a la legislación en vigor y a las vías de solución de conflictos de que disponen en caso de litigios.
- Respecto al GLP la actividad principal realizada por la CNMC es la de controlar la calidad del producto, otorgación de autorizaciones para distribución de GLP en sus diferentes modalidades.

## **PERÚ**

### **OSINERGMIN**

Es el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, una institución pública encargada de regular y supervisar que las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan.

Se creó el 31 de diciembre de 1996, mediante la Ley N° 26734, bajo el nombre de Osinerg. Inició el ejercicio de sus funciones el 15 de octubre de 1997, supervisando que las empresas eléctricas y de hidrocarburos brinden un servicio permanente, seguro y de calidad.

A partir del año 2007, la Ley N° 28964 le amplió su campo de trabajo al subsector minería y pasó a denominarse Osinergmin. Por esta razón, también supervisa que las empresas mineras cumplan con sus actividades de manera segura y saludable.

Osinergmin tiene personería jurídica de derecho público interno y goza de autonomía funcional, técnica, administrativa, económica y financiera. Las labores de regulación y supervisión de esta institución se rigen por criterios técnicos, de esta manera contribuye con el desarrollo energético del país y la protección de los intereses de la población.

En el ámbito del documento desarrollado, presenta las siguientes atribuciones:

---

- 
- Que el gas natural transportado por ductos llegue de manera segura para la población,
  - Que los grifos y locales de venta de gas formales cumplan las normas técnicas y de seguridad,
  - Que los grifos formales despachen la cantidad exacta de combustible y cumplan con la calidad que indica la norma
  - Fijar las tarifas del servicio del gas natural transportado por ductos, considerando que los usuarios paguen el menor precio posible.
  - Resolver en segunda instancia los reclamos de los usuarios de la electricidad y el gas natural; es decir, cuando un usuario no está de acuerdo con la respuesta que le otorgó la empresa.
  - Resolver las controversias que surjan entre empresas por aspectos relacionados a las funciones de Osinergmin.
  - Atender las consultas y trámites de la población sobre el servicio eléctrico, los combustibles y la minería, de manera presencial, telefónica y virtual.

En lo referente al GLP OSINERGMIN entre sus funciones realiza:

- El control metrológico y de calidad del Producto
- Establecimiento de parámetros de presentación y calidad de los cilindros de GLP.
- Otorgación de licencias para las empresas operadoras que participan en la cadena de comercialización del GLP.

## **PORTUGAL**

La Dirección General de Energía y Geología (DGGE) es el órgano de la Administración Pública portuguesa, cuya misión es contribuir al diseño, promoción y evaluación de las políticas en materia de energía y recursos geológicos en una perspectiva de desarrollo sostenible y la garantía de seguridad suministro. Misión de DGEG Esto incluye, por supuesto, la necesidad de dar a conocer la importancia de estas políticas en el contexto del desarrollo económico y social que se desea para el país, informándoles de las herramientas disponibles para la ejecución de las decisiones de política y difundir los resultados de su seguimiento y aplicación.

### **Atribuciones**

- Promover la garantía de la seguridad técnica y suministro de combustibles fósiles sólidos y productos derivados del petróleo, como el gas licuado de petróleo (GLP) canalizado, y el gas natural (GN);
  - Monitorear en la materia y en conjunto con otros servicios DGEG, la evolución del mercado interior de la energía, el MIBGAS y otros mercados regionales de energía, en la vista de la eficiencia, la competitividad y la seguridad del suministro;
  - Promover y participar en la elaboración de las leyes y reglamentos que regulan la concesión de licencias, la responsabilidad técnica, la seguridad y supervisión de las instalaciones y las actividades relacionadas con el petróleo crudo y sus derivados, gas
-

natural y el ducto de GLP, en particular debido a la transposición de las directivas comunitarias;

- Promover y participar en el desarrollo de normas de seguridad, tipo de proyecto, guías técnicas, especificaciones técnicas y normas relacionadas con el diseño, implementación y operación de las plantas de combustibles;
- Proceder a la concesión de licencias o el registro y la supervisión de la actividad de las entidades fabricantes, instaladores, las redes de explotación y provinciales, estaciones e instalaciones de gas y combustibles y promover el desarrollo de los grupos profesionales pertinentes con las autoridades competentes;
- Realizar la regulación en el sector de gas natural y productos derivados del petróleo, incluyendo ducto de GLP, que se atribuyen a DGEG acuerdo con la legislación específica;
- Proceder a la concesión de licencias de instalaciones de productos petrolíferos, incluyendo refinación, transporte, distribución y almacenamiento que se ha comprometido por ley a DGEG, y llevar a cabo la vigilancia de las instalaciones;
- Supervisar el cumplimiento de las obligaciones relacionadas con el establecimiento de las reservas obligatorias de productos derivados del petróleo;
- Apoyar la ejecución de programas de control de calidad previstos para el consumo de combustible, lo que garantiza la interfaz con los organismos de la Comunidad;
- Supervisar la actividad de comercialización de combustible, el mantenimiento de un registro de todos los agentes del mercado debidamente actualizados;
- En términos de gas natural y GLP que se suministra en las redes de gas participa en el desarrollo de reglamentos de almacenamiento subterráneo de gas natural, en la terminal de recepción, almacenamiento y de regasificación de LNG, la transmisión y el sistema de distribución de la red;
- Colaborar con DSPE en la preparación de la seguridad del suministro de informes de seguimiento previstos en la legislación sobre el gas natural y GLP canalizado;

## **REPÚBLICA DOMINICANA**

La Comisión Nacional de Energía (CNE), es la institución encargada de trazar la política del Estado en el Sector Energía. Fue creada mediante la Ley General de Electricidad (LGE) No.125-01, del 26 de julio de 2001; la cual consagra las actividades de los subsectores: Eléctrico, Hidrocarburos, Fuentes Alternas y Uso Racional de Energía; es decir, del sector energético en general.

CNE es la responsable de dar seguimiento al cumplimiento de la Ley de Incentivo al desarrollo de las Energías Renovables y sus Regímenes Especiales (Ley No.57-07).

- Es función de la Comisión Nacional de Energía (CNE), en el sector de los Hidrocarburos: Elaborar y coordinar los proyectos de normativas legales y reglamentarias.
- Elaborar planes indicativos para el buen funcionamiento y desarrollo del sector Energía. Promover las decisiones de inversión
- Velar por el buen funcionamiento del mercado en el sector y evitar prácticas monopólicas.
- Finalmente en lo concerniente al GLP la CNE emite normativa en la que se designa e entidades como Refinería Dominicana de Petróleo S.A., para emitir autorizaciones de importación, determinar cantidades requeridas, existencias, licencias, etc.
- Asimismo, la CNE emite las características de calidad físico-químicas del GLP las cuales deben ser cumplidas por los importadores y por las empresas nacionales que se dediquen a la producción de GLP.

Por lo expuesto las autoridades reguladoras tienen a menudo la atribución de expedir licencias y autorizar las actividades y/u operaciones para proveer, almacenar, transportar y comercializar con la finalidad de garantizar el producto con calidad, es importante que las autoridades apliquen las regulaciones de manera equitativa y permitan a los vendedores / proveedores evitar distorsiones que perjudique al usuario del GLP.

Las buenas prácticas empresariales estimulan operaciones más eficientes y rentables y minimizan los impactos en aspectos sociales, de seguridad, ambientales y/o económicos.

Cada una de estas entidades cumple una tarea determinada en las fases de la industria del GLP en sus respectivos países, dichas funciones son desempeñadas en las distintas etapas de la cadena de valor de los distintos países, en el cuadro siguiente se muestran las actividades realizadas en los países que son parte del análisis del presente documento:

CADENA DE VALOR DEL GLP							
N°	DETALLE	BOLIVIA	CHILE	ESPAÑA	PERU	PORTUGAL	REPÚBLICA DOMINICANA
1	IMPORTACIÓN	X		√	√	√	√
2	PRODUCCIÓN, ALMACENAJE GLP DE PLANTAS DE EXTRACCIÓN, PLANTAS DE SEPARACIÓN Y REFINERÍAS	√		√	√	√	X DEL TOTAL DE GLP CONSUMIDO EN R. DOMINICANA SOLO EL 2% ES PRODUCIDO DENTRO EL PAÍS. EL RESTO ES IMPORTACIÓN.
3	TRANSPORTE POR DUCTOS Y/O CISTERNAS, FERROCARRIL Y BARCO (CENTROS DE PRODUCCIÓN A PLANTAS ENGARRAFADORAS) TRANSPORTE PRIMARIO	√		√	√	√	√
5	PLANTAS ENGARRAFADORAS, ALMACENAJE Y ENGARRAFADO	√		√	√	√	√
6	TRANSPORTE DE GLP (PLANTA ENGARRAFADORA A PLANTA DISTRIBUIDORA) TRANSPORTE SECUNDARIO	√		√	√	√	√
7	ALMACENAJE DE GLP EN PLANTAS DISTRIBUIDORAS	√		√	√	√	√
8	TRANSPORTE CAPILAR	X		√	X	X	X
9	DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE GLP (A GRAN EL Y/O CILINDROS) A MERCADO INTERNO, VENTA AL DETALLE	√		√	√	√	√

#### 4.1.2. Analizar principales mecanismos reguladores en relación a GLP (precio, mercado, oportunidad)

El GLP es un combustible adoptado a nivel global, si bien la mayoría de la producción se encuentra en América del Norte y Oriente Medio, se utiliza en la mayoría de los países del mundo. La demanda ha estado creciendo en Centroamérica, Medio Oriente y Asia, aunque algunos países africanos también han experimentado tasas de crecimiento particularmente altas. Se estima que la mitad de la demanda mundial de GLP se presentará en los países en desarrollo en un plazo de 30 años.

Es importante señalar que cerca del cincuenta por ciento de la demanda mundial de GLP se encuentra en los mercados domésticos (residenciales) y comerciales, donde se utiliza principalmente para cocinar, calefacción y calefacción de agua. Debido a sus propiedades de combustible de motor, se está convirtiendo cada vez más popular como un combustible para automóviles y para la generación de energía.

El impacto de este crecimiento en la sociedad y el medio ambiente es significativo ya que el GLP está desplazando los combustibles sólidos como el carbón, la madera, el carbón y los desechos animales. Estos combustibles tradicionales producen partículas (PM) que pueden causar graves problemas de salud a través de enfermedades respiratorias. Como resultado, el GLP está haciendo una contribución significativa en la mejora de los niveles de calidad del aire en el hogar, en las cocinas comerciales y en los restaurantes.

El uso de GLP como combustible para automóviles ha llevado a mejoras significativas en la calidad del aire a nivel de la calle al desplazar combustibles automotrices tradicionales como el diesel y la gasolina. El GLP automotriz ofrece considerables beneficios estratégicos y ambientales en el suministro y la economía del combustible para automoción.

El GLP tiene un papel único tanto para las economías en desarrollo como para las desarrolladas, a menudo es el primero, y a veces la única forma moderna de energía disponible. En los países en desarrollo, el primer uso es con frecuencia para cocinar desplazando a otros energéticos como la madera, carbón, queroseno y residuos animales, debido a que el GLP es una combustión limpia y combustible portátil que:

Para que la empresa privada y/o pública traiga el beneficio del GLP a aquellos que desean o necesitan sus productos y servicios, las reglas deben ser las mismas para todos los jugadores. Sólo entonces los negocios tomarán el riesgo de la inversión, proporcionar empleos y contribuir al bienestar económico de las comunidades en las que opera.<sup>13</sup>

A continuación se presenta los componentes principales de los mecanismos de regulación económica, establecida en la cadena de precios de GLP utilizada en países que se analizan en el presente documento de ARIAE.

---

<sup>13</sup> Guidelines for Good Business Practices in the LPG Industry - WLPGA

DETERMINACIÓN DE PRECIOS EN LA CADENA DE COMERCIALIZACIÓN										
BOLIVIA		CHILE	ESPAÑA		PERU	PORTUGAL		REPÚBLICA DOMINICANA		
Cadena de precio del GLP de refinería		Determinación de Precios de GLP	Estructura de precio GLP envasado regulado a marzo de 2017		Estructura de precios de la cadena comercial de GLP	Precios en condiciones de Libre Mercado - GLP Butano garrafa *		Esquema del precio final del GLP		
Item	%	Características	Item	%	Características	Item	%	Item	%	
Precio de referencia	109%	Existe libertad tarifaria en toda la cadena del GLP	Término Coste Materia Prima (€/kg)	0,463884	Precio de importación y producción	Precio del proceso de refinería	30%	Costo FOB 50%	Precio paridad de Importación	64%
IVA P. de referencia	16%		Término Coste Comercialización (€/kg)	0,495931		Una vez producido o importado el producto se envía a las: Plantas envasadoras, Estaciones de GLP, Consumidores Directos y Dist. a Granel.	Precio de transporte y logística			
Margen de refinería	20%	Las empresas definen los precios de transporte y distribución	Término Desajuste Xb (€/kg)	0,252009	Precio de venta al Público (€/kg)		Precio de reventa	63%	Resto 14%	Impuesto Ad-valorem
IVA de refinería	3%		Precio antes de impuestos (€/kg)	87,9127		Distribuidor en cilindros 3,34 s/kg.	<b>Precio Final</b>	<b>100%</b>	Margen del distribuidor	
Dif. de precios (subsidio) Refinación	-93%	Los precios se encuentran gravados por el IVA	Impuesto Especial (€/kg)	1,5	Local de venta 3,09 s/kg.		Precios en condiciones de Libre Mercado - GLP Propano garrafa *			Margen de la estación
IVA Dif. de precios	-14%		IVA (€/kg)	18,7767		A partir de abril de 2012 los precios del GLP en Perú se diferencian entre el GLP-E (envasado) y el GLP-G (a granel)	Precio del proceso de refinería	24%	Margen de transporte	
<b>Precio ex-refinería</b>	<b>40%</b>	Existente un impuesto específico adicional al GLP Vehicular	<b>Precio de Venta al Público (€/kg)</b>	<b>108,1894</b>	Precio de reventa		Precio de transporte y logística	6%	Bonogas	1%
Precio pre-terminal equivalente (transporte, poliductos, diferentes, IVA)	6%		En España las fórmulas de determinación del GLP (GLP canalizado y Envases regulados de GLP) han ido variando en el tiempo, consiguiéndose progresivamente que los precios resultantes de las mismas se ajusten lo más posible a la realidad de los orígenes de los aprovisionamientos en España y a la evolución temporal de las referencias internacionales de materia prima y flete.	<b>Precio Final</b>		<b>100%</b>	<b>Precio Final</b>	<b>100%</b>		
Margen de almacenaje, margen mayorista, margen minorista, IVA	54%	Existente un impuesto específico adicional al GLP Vehicular	<b>Precio de Venta al Público (€/kg)</b>		<b>108,1894</b>				Precio de reventa	70%
<b>Precio Final</b>	<b>100%</b>									

## 4.2. Promover el intercambio de información, conocimientos y experiencias.

### Información del GLP -

El GLP es una fuente vital de energía para decenas de millones de personas en todo el mundo. El GLP consiste principalmente en propano y Butano, que son gases a temperatura y presión atmosféricas, cuando se somete a una presión de refrigeración, estos gases se licúan haciendo posible transportar y almacenar GLP como un líquido, pero usarlo como gas para ello se requieren cilindros y recipientes presurizados.

El GLP es un combustible limpio y portátil. Proporciona calor y energía en áreas remotas, así como en zonas urbanas densamente pobladas áreas. Debido a su portabilidad, no depende de líneas de transmisión o redes de tuberías.

La aplicación más popular para GLP es para cocinar, calefacción y calefacción de agua en las residencias y comercios, en el sector de la agricultura se utiliza GLP para la maquinaria y equipos en la producción de cultivos y productos derivados de los animales. En respuesta a las crecientes preocupaciones de la contaminación urbana del aire de las calles y los gases de efecto invernadero, impulsa que el uso de GLP como combustible para automóviles (Autogas) continúe creciendo rápidamente.

Esta multitud de usos implica un gran número de personas que están involucradas en su almacenamiento, manipulación y distribución. También significa que hay la oportunidad de ser poco ético. Las prácticas no autorizadas o ilegales que emergen poniendo a personas inocentes, y compañías de renombre en riesgo.

### Prácticas de la industria



En tema de vital importancia en lo referente a la industria del GLP es la "gestión del metal", un término que describe las múltiples funciones de compra, suministro, mantenimiento y control de cilindros y otros contenedores utilizados para almacenar y transportar GLP.

El GLP es uno de los muy pocos productos de consumo común que se venden en un recipiente de metal o plástico compuesto que es a menudo más costoso que el producto que contiene. En el sistema de distribución muchas partes pueden manejar físicamente el Cilindro antes de que llegue al cliente. Una vez que el cilindro de GLP ha sido vendido, el vendedor (que es propietario del cilindro) no tiene control directo sobre su uso posterior. Esto hace que la importancia de mantener el cilindro o la integridad del contenedor en toda la cadena de distribución es una parte esencial de la seguridad del cliente.

Estos aspectos de la industria del GLP hacen que sea de especial importancia que el marco de mercado dentro del cual el GLP sea vendido y entregado asegure que los cilindros y los recipientes se mantengan correctamente. Mantenimiento del cilindro y el contenedor es responsabilidad del propietario; Uso adecuado y seguro es responsabilidad de todos en la distribución incluyendo al cliente.

#### **4.2.1. Buenas prácticas.**

Varios segmentos de comercialización de GLP - recipientes domésticos y comerciales (cilindros), reticulados (GLP canalizado), domésticos e industrial a granel y automotriz- se examinan a continuación para ejemplos comunes de malas prácticas en cada etapa de la cadena de distribución.

Al examinar el negocio de esta manera, algunas cuestiones clave se destacan sobre todo la seguridad del cliente y del público en general. El impacto de las malas prácticas añade inconvenientes y costos para un negocio, que el cliente en última instancia tiene que soportar, la atención adecuada a las buenas prácticas empresariales es esencial para mantener:

- La propuesta del cliente - incluyendo la calidad de los cilindros y el propio producto
- Activos comerciales - incluyendo hardware y personal
- La reputación de la empresa
- La responsabilidad financiera de la empresa
- Competencia en el mercado
- Otros intereses de las partes interesadas

Se examinan las instalaciones de almacenamiento primario, las plantas de llenado de cilindros de GLP y las instalaciones de carga a granel. Estas áreas se refieren principalmente a la operación terminal y de depósito, sin embargo, su impacto va mucho más allá del depósito a través de toda la cadena de distribución.

A continuación, se examinan las prácticas comerciales en la cadena de distribución y la interfaz del cliente. En la cadena de distribución muchas de las malas prácticas pueden ocurrir y pasar inadvertidas inicialmente. Algunas de las más importantes se discuten las prácticas, incluida la "gestión del metal" - el término que define las funciones integradas

de poseer, manipulación y mantenimiento de los cilindros (tanto de acero como de material compuesto) y de los contenedores en los que se almacena el GLP.

La cuestión de las buenas prácticas industriales para los cilindros es de suma importancia.

### **Almacenamiento primario**

Un aspecto de gran importancia es el almacenamiento primario. Las buenas prácticas requieren que los transportistas utilizan vehículos bien diseñados, tienen una formación adecuada en el manejo del producto, siguen la conducción segura en el camino, así como en el área de almacenamiento primario, mantener el vehículo de transporte funcionamiento y seguridad en todo momento, seguir los procedimientos correctos de carga y descarga, proteger el producto de la contaminación, se adhieren a los horarios asignados, y entregar la cantidad de producto requerido.

Entre las buenas prácticas de la industria del GLP se puede mencionar:

#### **a) Instalaciones adecuadamente diseñadas y construidas**

La instalación de almacenamiento es una de las inversiones más intensivas en capital en un depósito de GLP. Hay muchos bien establecidos las normas internacionales y los códigos de prácticas que proporcionan orientación para el diseño y las instalaciones.

Las instalaciones mal diseñadas y construidas dan como resultado:

- Mayor riesgo operativo
- La competencia desleal como resultado del menor gasto de capital
- Mayor coste de mantenimiento y actualización
- Retrasos en la construcción y planes de marketing no cumplidos
- Reducción de la vida útil de los activos
- Mayor riesgo de tiempo de inactividad y retrasos en la entrega de la propuesta del cliente
- Mayor riesgo para el cliente y el público en general
- Aumento de la exposición a la responsabilidad y un mayor control por parte de las autoridades pertinentes

Por el contrario unas instalaciones adecuadas generan:

- Promover estándares adecuados de la industria
- Adopción de normas y códigos de prácticas adecuados para el diseño industrial
- Uso de materiales adecuados y buenas técnicas de gestión de proyectos
- Empleo de contratistas cualificados en todas las fases de diseño, instalación y puesta en marcha
- Diseño para buques de propano

#### **b) Capacidad de almacenamiento de tamaño adecuado**

La capacidad de almacenamiento requerida es una cuestión importante que requiere una consideración cuidadosa. Poca capacidad, puede tener un efecto adverso sobre el negocio y la forma en que el cliente es atendido.

La capacidad de almacenamiento de tamaño incorrecto causa:

- Bajo activos utilizados y mayores costos de mantenimiento de la unidad
- Exceso de utilización de activos y existencias
- Congestión en el embarcadero y en las bahías de carga (almacenamiento insuficiente)
- Tiempo insuficiente para el mantenimiento (almacenamiento insuficiente) y ...
- Instalaciones inseguras

Una capacidad de almacenamiento adecuada puede prevenir:

- Buena comprensión de los patrones de demanda actuales y futuros
- Planificación y control adecuados de las existencias
- Intercambio de instalaciones

### **c) Formación adecuada del personal**

La formación del personal en toda la cadena de distribución es una buena práctica comercial, puesto que los espacios de almacenamiento contienen grandes cantidades de GLP y las consecuencias del error del operador pueden ser de consideración en algunos casos.

La formación inadecuada del personal genera:

- Un entorno de alto riesgo
- Errores operativos
- Riesgo para los activos
- Personal de baja motivación
- Mayor rotación de personal
- Posibles litigios

Un programa de capacitación adecuado aporta beneficios como ser:

- Una comprensión profunda de las habilidades del personal y los requisitos del trabajo
- Programas regulares de capacitación en curso
- Entrenamiento en el trabajo
- Evaluación y reevaluación de la competencia del personal crítico

### **d) Especificación adecuada del producto y control de calidad**

---

---

Las especificaciones del producto deben ser lo suficientemente ajustadas y verificadas para comprobar su cumplimiento, para asegurar que el producto puede almacenarse, manipulados, distribuidos y utilizados de forma segura en la aplicación a la que se destina.

La mala calidad de los productos crea:

- Existencias no especificadas o inutilizables
- La propuesta del cliente no se cumple
- Quejas de clientes y posibles litigios
- Limpieza de los costos
- Riesgo de salida de existencias
- Riesgo para los activos

Un buen control de los productos genera:

- Adopción de especificaciones de producto
- Comprobación regular de la especificación del producto
- Procedimientos adecuados y claros
- Servicio regular de limpieza

### **Plantas de llenado de cilindros**

Las prácticas en las plantas de llenado de cilindros de GLP afectan la eficiencia de las principales actividades de recepción, asimismo, afectan la seguridad de la planta, los cilindros en el mercado, el funcionamiento de la cadena de distribución y, en última instancia, la seguridad del cliente y del público en general. Las prácticas recomendadas descritas se refieren tanto a plantas nuevas como a plantas existentes, estas prácticas tienen una influencia en la forma en que los cilindros se distribuyen a través de la cadena al cliente.

#### **a) Buen diseño y disposición de la planta**

La inversión en una planta de llenado, y la manera en la que opera, se refleja en última instancia en lo que el cliente paga, el cliente se sirve mejor con una planta bien diseñada y construida que funciona de manera eficiente y segura.

Un mal diseño y diseño de la planta resulta en:

- Problemas operacionales y niveles de seguridad reducidos
- Aumento de los gastos operativos que se traspasan a los clientes
- Clientes y empleados insatisfechos

Un buen diseño permite:

- Planificación para el futuro, capacitación del personal
  - Usando instalaciones temporales inicialmente
  - Contratación del proceso de llenado de cilindros
  - Racionalización de la cartera de cilindros - pero no a expensas de la propuesta del cliente
  - Un enfoque integrado del diseño
-

- Enlace con las autoridades locales

### **b) Adoptar buenos procesos operativos**

Los procedimientos en una planta de llenado de cilindros deben asegurar que el cilindro sale de la planta en buen estado, y del mismo modo que se llena correctamente - dos de las características más importantes de la propuesta de cilindro. Algunos de estos procesos se realizan manualmente y a veces automáticamente.

La adopción de procesos pobres resulta en:

- Malos ejemplos observados por empleados y distribuidores
- Daños a los cilindros
- Gestión deficiente de los metales
- Congestión de la planta
- Errores operativos y niveles reducidos de seguridad para los empleados y el público en general

Los buenos procesos permiten:

- Comprender las funciones
- Buena programación
- El uso de transportadores y paletas (si se justifica)
- Rotación del trabajo
- Capacitación de todo el personal operativo

### **Carga masiva**

La carga a granel de producto en un depósito implica la transferencia de LPG en un vehículo que se destina a servicios provisionales o de almacenamiento. En muchos casos esta transferencia tiene lugar cerca del público, en la mayoría de los casos, este traslado se realiza en una carretera, pero los vagones también se utilizan para transportar la carga sobre largas distancias.

#### **a) Acceso sin obstáculos al vehículo**

Un mal acceso en el pórtico de carga a granel no sólo causa problemas durante la operación de carga; También obstaculiza el acceso a vehículos de emergencia y el escape de vehículos a granel en una emergencia.

Un acceso deficiente provoca:

- Mayor riesgo de colisión de vehículos
- Congestión en el muelle de carga
- Retrasos en las entregas
- Aumento de las horas de conducción y cansancio

Y se puede prevenir mediante:

- Segregación de los movimientos de tráfico
- El uso de señales direccionales claras dentro de la planta
- Buena planificación y entrenamiento e instrucción del conductor

### **Distribuidores / Distribuidores**

La cadena de distribución es donde se encuentran concentran los casos de mala práctica; en la mayoría de ellos tienen una gran influencia sobre los negocios y la sociedad, los siguientes son ejemplos de prácticas que deben evitarse en el enlace Distribuidor / Distribuidor de la cadena de distribución, se discute el impacto de cada uno y se ofrecen algunas recomendaciones de buenas prácticas.

#### **a) Llenado ilegal (decantación) de los cilindros**

Una de las prácticas más destructivas en el negocio del GLP es el llenado ilegal - o el llenado de piratas - de los cilindros en la cadena de distribución.

El llenado ilegal da lugar a:

- No hay control sobre la condición del cilindro
- No hay control sobre la calidad o cantidad de producto
- Peligro grave de daños y lesiones por las fugas de los cilindros
- Reclamaciones por daños y perjuicios difíciles de procesar
- Competencia desigual e ilegal
- La reputación de la industria está amenazada
- Activos degradados

Y se puede prevenir:

- Diseños que dificultan el llenado ilegal (por ejemplo, válvulas auto sellantes / sellos de seguridad)
- Alertar a las autoridades y tomar medidas para eliminar la práctica
- Programas de sensibilización del cliente - destacando los riesgos y las consecuencias
- Controlar de cerca la cadena de distribución; Monitoreo y auditoría

#### **b) Adquisición, reelaboración y repintado no autorizados de cilindros**

La adquisición no autorizada, la reelaboración y el repintado de:

- No hay control sobre la condición del cilindro
- No hay control sobre la calidad o cantidad de producto
- Peligro grave de daños y lesiones por las fugas de los cilindros
- Reclamaciones por daños y perjuicios difíciles de procesar
- Competencia desleal e ilegal
- La reputación de la industria está amenazada
- Activos degradados

Y se puede prevenir:

- Capacitar al personal para que reconozca la propiedad de los cilindros

- Identificación permanente de la propiedad en el cilindro
- Usar sólo instalaciones autorizadas para volver a trabajar cilindros
- Destruir más allá de la reparación al desechar los cilindros
- Controles estrictos en las fronteras de los países
- Monitoreo e inspección regular durante toda la cadena de distribución
- Cooperar con las autoridades reguladoras

**4.3. Cuestiones relativas a la especificación del producto (considerando la realidad de cada país), incluso el establecimiento de estándares internacionales para el sector, lo que es necesario para que el GLP llegue al mercado global.**

El GLP o gas licuado de petróleo, es el término ampliamente utilizado para describir una familia de hidrocarburos ligeros, los dos miembros más prominentes de esta familia son el propano (C3H8) y el butano (C4H10).

El GLP se deriva del procesamiento de gas natural y del refinado de crudo. El gas natural (GN) puede contener hasta 10% de propano y butano, que debe ser extraído antes de que pueda ser transportado, el GLP representa entre el 3% y el 10% de la producción típica de refinería de crudo. La refinería está diseñada para producir principalmente otros combustibles tales como diesel, gasolina, aceite de calefacción y queroseno.

Para el caso del análisis de la tecnología de obtención de GLP tanto en plantas de proceso como en plantas de separación y refinería en los países miembros de la ARIAE, se expone a continuación la información presentada en los documentos enviados por los diferentes países, de forma comparativa:

INFRAESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN DE GLP - TECNOLOGÍAS UTILIZADAS									
Nº	DETALLE	BOLIVIA	CHILE	ESPAÑA - CNMC	PERU	PORTUGAL	REPÚBLICA DOMINICANA		
<b>REFINERÍAS</b>									
1	CAPACIDAD DE PROCESO INSTALADA [MBPD]	68	220	<b>SIN INFORMACIÓN</b>	175	1	34		
2	TECNOLOGÍA/TIPO DE PROCESO	DESTILACIÓN ATMOSFÉRICA (TOPPING)	DESTILACIÓN ATMOSFÉRICA (TOPPING)		CRACKING CATALÍTICO CRACKING TÉRMICO	-	HIDROTRATAMIENTO REFORMACIÓN CATALÍTICA		
3	EFICIENCIA/RENDIMIENTO [%]	6,5 - 11	-		3 - 7	-	3		
<b>PLANTAS DE PROCESO DE GAS NATURAL</b>									
1	CAPACIDAD DE PROCESO INSTALADA [MMPCD]	490	-		<b>SIN INFORMACIÓN</b>	367	-	-	
2	TECNOLOGÍA/TIPO DE PROCESO	a. PROCESO CRIOGÉNICO b. PROCESO DE REFRIGERACIÓN MECÁNICA CON EXPANSIÓN JOULE THOMPSON c. PROCESO DE ABSORCIÓN	-			DESTILACIÓN FRACCIONADA	-	-	
3	EFICIENCIA/RENDIMIENTO [%]	a. 91 - 92 b. 24 c. 91	-			28 - 75	-	-	
<b>PLANTAS SEPARADORAS DE LÍQUIDOS</b>									
1	CAPACIDAD DE PROCESO INSTALADA [MMPCD]	1257	-			<b>SIN INFORMACIÓN</b>	-	-	-
2	TECNOLOGÍA/TIPO DE PROCESO	a. PROCESO CRYOMAX - DCP b. RSV (RECYCLE Split Vapor)	-				-	-	-
3	EFICIENCIA/RENDIMIENTO [%]	a. 90 b. 99	-	-			-	-	

El GLP es más ligero que el agua como un líquido pero más pesado que el aire como un gas en su estado líquido, el propano y el butano tienen el aspecto de agua pero tienen sólo la mitad de la densidad de agua, el Propano y Butano puede hervir a diferentes temperaturas - Propano a alrededor de -42 ° C (-42 ° C) Butano a alrededor de 0 ° C.

El gas producido cuando el vapor de propano y el butano se vaporiza es invisible y no tiene olor natural deberá ser odorizado conforme a lo establecido en las Normas aplicables, National Fire Protection Association, NFPA 58 LP-Gas Code, 2010. Una fuga de líquido dará la apariencia de una nube blanca que ilustra esto bajo condiciones de liberación controlada. (La nube blanca se forma condensando y congelando la Vapor de agua en la atmósfera).

La consideración de especificaciones y características son las siguientes:

<b>Propiedades típicas del GLP</b>			
<b>Propiedades</b>	<b>Propano</b>	<b>Iso-butano</b>	<b>n-butano</b>
Fórmula química	C3H8		C4H10
Punto de ebullición a 101,3 kPa (° C)	-42,1	-11,8	-0,5
Densidad del líquido a 15 ° C (kg / m3)	506,0	561,5	583,0
Presión absoluta de vapor a 40 ° C (kPa)	1510	530	375
Punto de inflamación (° C)	-104	-83	-60
Límite superior de inflamabilidad (% vol en aire)	9,5	8,5	8,5
Límite inferior de inflamabilidad (% vol. En el aire)	2,3	1,9	1,9
Vol. Vapor por vol. Líquido	269	221	235
Densidad de vapor relativa (aire = 1)	1,55	2,07	2,07
Coefficiente de expansión (líquido) por 1 ° C	0,0032		0,0023
Aire mínimo de combustión (m3 / m3)	24		30
Viscosidad Cinemática (centistokes) @ 20 ° C	0,2	0,29	0,3
Calor latente de vaporización (kJ / kg) a 20 ° C	352		368
Calor específico (kJ / kg / ° C) a 20 ° C - líquido	2,554		2,361
Calor específico (kJ / kg / ° C) a 20 ° C - vapor	1,047		1,495
Temperatura de ignición mínima (° C) en oxígeno	470-575		380-550
Temperatura máxima de la llama (° C)	1980		1990
Número de octano	>100		92
Energía específica (bruto) MJ / kg	49,83		49,40

Fuente: Guidelines for Good Business Practices in the LPG Industry - WLPGA

De la comparación entre las especificaciones requeridas por la normativa de los países sujetos al análisis, se puede evidenciar similitudes y algunas diferencias las cuales se presentan en los siguientes cuadros:



DETERMINACIÓN VOLUMEN GLP - PARÁMETROS DE CALIDAD																		
Nº	DETALLE	BOLIVIA				CHILE - CNE				ESPAÑA - CNMC								
1	METODOLOGÍA DE CÁLCULO VOLUMEN DE GLP	Método por Cromatografía: Procedimiento Estándar para el Cálculo de volumen de GLP en recipientes estáticos a presión que almacenen GLP en el rango de densidad relativa de 0,350 a 0,637				No fue especificada en documento remitido por CNMC				No fue especificada en documento remitido por CNMC								
2	CALIDAD	ESPECIFICACIONES		UNIDAD	METODO ASTM		ESPECIFICACIONES		UNIDAD	METODO ASTM		PROPANO COMERCIAL		BUTANO COMERCIAL		UNIDAD	METODO ASTM	
		MIN.	MAX.		ALTERN. 1	ALTERN. 2	MIN.	MAX.		ALTERN. 1	ALTERN. 2	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.		ALTERN. 1	ALTERN. 2
2.1	GRAVEDAD ESPECÍFICA A 15,6/15,6 °C	0,52	0,57		D-1657	D-2598						0,502	0,535	0,56		kg/l	D-1657	
2.2	DENSIDAD @ 15°C (d)																	
2.3	TENSIÓN DE VAPOR A 100 °F (38°C)	80	170	psig	D-1267	D-2598						10	16			kg/cm²	D-1267	
2.4	PRESION DE VAPOR MAN. A 50 °C													-	7,5	kg/cm²	D-2598	
2.5	RESIDUO VOLÁTIL, 95% VOL.		2,2 (36)	°C (°F)	D-1837							-	-31 (2)	-	2	°C	D-1837	
2.6	PENTANO Y MAS PESADOS		2	% Vol	D-2163							-	1,5	-	1,5	% Vol	D-2163 (3) D-2163 (1)	UNE-EN 27941
2.7	RESIDUO POR EVAPORACIÓN 100 ML		0,05	ml	D-2158													
2.8	MATERIAL RESIDUAL																	
2.9	CORROSIÓN LÁMINA DE COBRE		1		D-1838							-	1b	-	1b	Escala	D-1838	
2.10	AZUFRE TOTAL (*)		200	ppm/lp	D-2784							-	50	-	50	mg/kg	D-2784	
2.11	AZUFRE VOLATIL																	
2.12	HUMEDAD	Cumple			D-2713							Exento (1)		-	-		D-2713	
2.13	AGUA LIBRE											Negativo		Ausencia			-	
2.14	SULFURO DE HIDROGENO											Negativo		Negativo			D-2420	
2.15	PODER CALORIFICO INFERIOR											10.800		10.700	-	kcal/kg	D-3588	
2.16	PODER CALORIFICO SUPERIOR	Informar			BTU/lb	D-3588						11.900		11.800	-	kcal/kg	D-3588	
2.17	CONTENIDO DE ETANO		3	% Vol	D-2163							-	2,5	-	2	% Vol	D-2163 (3) D-2163 (1)	UNE-EN 27941
2.18	CONTENIDO DE PROPANO											80	-	-	20	% Vol	D-2163 (3) D-2163 (1)	UNE-EN 27941
2.19	CONTENIDO DE BUTANO											-	20	80	-	% Vol	D-2163 (3) D-2163 (1)	UNE-EN 27941
2.20	CONTENIDO DE DIENOS (COMO 1,3 BUTADIENO)																	
2.21	OLEFINAS TOTALES											-	35	-	20	% Vol	D-2163 (3) D-2163 (1)	UNE-EN 27941
2.22	DIOLEFINAS + ACETILENOS											< 1.000		< 1.000		ppm	D-2163 (3) D-2163 (1)	UNE-EN 27941
2.23	ADITIVO ODORANTE (ETIL MERCAPTANO)																	
2.24	OLOR											Característico		Característico				
2.25	PRUEBA DE LA MANCHA DE ACEITE (e)																	
2.26	DOCTOR TEST													Negativo			D-4952	
(*)	Valor que incluye el aporte de azufre del odorante																	
(b)	Los valores de presión de vapor para las mezclas propano butano: no deben exceder de 1430 kPa (280 psig) que corresponde a un gas con 100% de propano comercial. Para otras mezclas de propano y butano no deberán exceder del calculado mediante la siguiente relación: Máxima presión de vapor observada (kPa) = 1167 - 1880 (densidad relativa a 15,6/15,6 °C) o 1167 - 1880 (Densidad a 15,6 °C). Toda mezcla específica de GLP deberá designarse por la presión de vapor a 37,8 °C (100 °F) en kPa ó (psig).																	
(c)	En caso de discrepancia de la presión de vapor del producto, el valor determinado por el método NTP 321.100 prevalecerá sobre el valor calculado por el método de la NTP 321.098																	
(d)	Aunque no es un requerimiento específico, la densidad relativa deberá ser determinada para propósitos de hallar la relación peso/volumen y deberá reportarse. Adicionalmente, la densidad relativa de mezcla propano - butano es requerida para calcular la presión de vapor máxima permisible (véase nota b)																	
(e)	Un producto aceptable no producirá un anillo de aceite persistente cuando se añada 0,3 ml de mezcla de solvente y residuo a un papel filtro, en incrementos de 0,1 ml y examinado a la luz del día después de 2 minutos, tal como describe el método de la NTP 321.096																	

SIN INFORMACIÓN

DETERMINACIÓN VOLUMEN GLP - PARÁMETROS DE CALIDAD																				
Nº	DETALLE	PERU						PORTUGAL						REPUBLICA DOMINICANA						
		PROPANO COMERCIAL		BUTANO COMERCIAL		MEZCLA COMERCIAL PROPANO - BUTANO		UNIDAD	METODO DE ENSAYO		ESPECIFICACIONES		UNIDAD	METODO ASTM		ESPECIFICACIONES		UNIDAD	METODO ASTM	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.		ALTERN. 1	ALTERN. 2	MIN.	MAX.		ALTERN. 1	ALTERN. 2	MIN.	MAX.		ALTERN. 1	ALTERN. 2
1	METODOLOGIA DE CALCULO VOLUMEN DE GLP	Petroleum Measurements Tables <sup>1</sup> , ASTM/IP, Tabla 3 Conversión de Gravedad Especifica a Densidad ASTM D 1250, API 2540, IP 200: Corrección Volúmenes Medidos a Temperatura Observada a Volúmenes Referidos a Temp. Estandar de 15,6 °C						No fue especificada en documento remitido						Le112-0: Mezcla 70% C <sub>3</sub> y 30% C <sub>4</sub> se determina que la equivalencia por densidad de 11M es igual a 500.09 galones americanos. Ministerio de Industria, Comercio y Mipymes facultado para modificar equivalencia en caso de variación de las						
2	CALIDAD																			
2.1	GRAVEDAD ESPECIFICA A 15.6/15.6 °C	Indicar		Indicar		Indicar			NTP 321.098											
2.2	DENSIDAD @ 15°C (d)	Indicar		Indicar		Indicar										0,559		Kg/lt	D-2598	
2.3	TENSIÓN DE VAPOR A 100 °F (38°C)		1430 (208)		485 (70)		793 (115)		1430 (b) (208)		kPa (psig)	NTP 321.100	NTP 321.098 ©				1380 (200)		kpa (psi)	D-2598
2.4	PRESION DE VAPOR MAN. A 50 °C																			
2.5	RESIDUO VOLÁTIL, 95% VOL.		-38,3		2,2		2,2		°C	NTP 321.036						2,2 (36)		°C (°F)	D-1837	
2.6	PENTANO Y MAS PESADOS				2		1,8		% mol	NTP ISO 7941						2		% Vol	D-2163	
2.7	RESIDUO POR EVAPORACIÓN 100 ML		0,05		0,05		0,05		ml	NTP 321.096										
2.8	MATERIAL RESIDUAL																0,05		% Vol	D-2158
2.9	CORROSIÓN LÁMINA DE COBRE		1		1		1		N°	NTP 321.101 (g)						1			D-1838	
2.10	AZUFRE TOTAL (*)		185		140		140		ppm	NTP 321.099						0,02		% (m/m)	D-2784	
2.11	AZUFRE VOLATIL															0,02		% (m/m)	D-2784	
2.12	HUMEDAD	Pasa		-		-				NTP 321.094						Cumple			D-2713	
2.13	AGUA LIBRE	Nulo		Nulo		Nulo				Visual (h)						No presente			-	
2.14	SULFURO DE HIDROGENO	Pasa		Pasa		Pasa				NTP 321.097										
2.15	PODER CALORIFICO INFERIOR																			
2.16	PODER CALORIFICO SUPERIOR																Informar		BTU/lb	D-3588
2.17	CONTENIDO DE ETANO																			
2.18	CONTENIDO DE PROPANO															30		% (v/v)	D-2163	
2.19	CONTENIDO DE BUTANO	2,5							% mol	NTP ISO 7941										
2.20	CONTENIDO DE DIENOS (COMO 1,3 BUTADIENO)		0,5		0,5		0,5		% mol	NTP ISO 7941										
2.21	OLEFINAS TOTALES																			
2.22	DIOLEFINAS + ACETILENOS																			
2.23	ADITIVO ODORANTE (ETIL MERCAPTANO)															0,0015		% (m/m)	-	
2.24	OLOR	Característico		Característico		Característico				(i)						1,0015		% (m/m)	-	
2.25	PRUEBA DE LA MANCHA DE ACEITE (e)	Pasa		Pasa		Pasa				NTP 321.096										
2.26	DOCTOR TEST																			

SIN INFORMACIÓN

(\*) Valor que incluye el aporte de azufre del odorante

(b) Los valores de presión de vapor para las mezclas propano butano: no deben exceder de 1430 kPa (280 psig) que corresponde a un gas con 100% de propano comercial. Para otras mezclas de propano y butano no deberán exceder del calculado mediante la siguiente relación: Máxima presión de vapor observada (kPa) = 1167 - 1880 (densidad relativa a 15,6/15,6 °C) o 1167 - 1880 (Densidad a 15,6 °C).

© En caso de discrepancia de la presión de vapor del producto, el valor determinado por el método NTP 321.100 prevalecerá sobre el valor calculado por el método de la NTP 321.098

(d) Aunque no es un requerimiento específico, la densidad relativa deberá ser determinada para propósitos de hallar la relación peso/volumen y deberá reportarse. Adicionalmente, la densidad relativa de mezcla propano - butano es requerida para calcular la presión de

(e) Un producto aceptable no producirá un anillo de aceite persistente cuando se añada 0,3 ml de mezcla de solvente y residuo a un papel filtro, en incrementos de 0,1 ml y examinado a la luz del día después de 2 minutos, tal como describe el método de la NTP 321.096

(g) Este método no puede determinar con exactitud la presencia de materiales reactivos por ejemplo H<sub>2</sub>S, S, en el GLP, si es que el producto contiene inhibidores de corrosión u otros productos químicos, los cuales neutralizan la reacción a la lámina de cobre

(h) Observación visual durante la determinación de la densidad relativa por el método de la NTP 321.095

(i) El GLP deberá contener un odorante que permita su detección por el olfato

En forma líquida, el volumen de GLP cambia significativamente en respuesta a los cambios de temperatura. Como resultado, los contenedores de almacenamiento de GLP nunca se llenan hasta su capacidad. Esto permite que la expansión tenga lugar dentro del recipiente sin causar daños al recipiente o, en última instancia, una liberación incontrolada de gas. Los niveles de llenado típicos de los contenedores de almacenamiento de GLP son alrededor del 80% del volumen del envase.

El GLP se almacena fácilmente como un líquido bajo presión moderada. Una unidad de líquido se expande a aproximadamente 270 unidades de vapor. (Por ejemplo, un litro de propano líquido se expandirá a aproximadamente 270 litros de vapor de propano).

La gama inflamable de GLP es una mezcla de 2 a 10% de GLP en el aire. Esta mezcla necesita alrededor de 24 veces (para el Propano) y 30 veces (para el Butano) el mismo volumen de aire para la combustión completa, lo que significa que el GLP necesita una ventilación adecuada para la combustión. El contenido de energía es muy alto y produce una llama muy caliente.

---