



UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"



ESCUELA DE POSTGRADO

**MAESTRIA EN CIENCIAS
CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSION**

**"FACTORES DETERMINANTES DEL PRECIO DEL GAS
LICUADO DE PETRÓLEO VEHICULAR EN EL PERÚ
DURANTE EL PERÍODO 2010 – 2016"**

TESIS

**PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN
PROYECTOS DE INVERSION**

AUTORA:

Bach. LUZ EUDOCIA GUEVARA LLATAS

ASESOR:

Mgtr. WILLY ROLANDO ANAYA MORALES

LAMBAYEQUE – PERÚ

2017

**FACTORES DETERMINANTES DEL PRECIO DEL GAS LICUADO DE
PETRÓLEO VEHICULAR EN EL PERÚ DURANTE EL PERÍODO 2010 – 2016.**

Bach. Luz Eudocia Guevara Llatas
Autor

Msc. Willy Rolando Anaya Morales
Asesor

Presentada a la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para
optar el Grado de: MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE
INVERSIÓN.

APROBADO POR:

Dr. Elmer Américo Silva Romero
Presidente del jurado

Msc. Luis Alberto León Castillo
Secretario del jurado

Dr. Humberto Zamora Capelli
Vocal del jurado

Marzo del 2017

Dedicatoria

A mis padres

Agradecimiento

Agradezco a todos aquellos que me ayudaron a realizar esta investigación

Índice

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice de Tablas	vii
Índice de Figuras.....	viii
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción.....	12
I. Aspecto de la Problemática	13
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	13
1.2 Formulación del Problema	16
1.3 Objetivos de la Investigación	16
1.4 Justificación de la Investigación.....	16
1.5 Limitaciones del Estudio	17
1.6 Viabilidad del Estudio.....	17
II. Aspecto Teórico	19
2.1 Antecedentes de la Investigación	19
2.2 Bases Teóricas	23
2.3 Definiciones Conceptuales	45
2.4 Formulación de Hipótesis	48
III. Aspecto Metodológico.....	49
3.1 Tipo de Investigación	49
3.2 Método de Investigación	49
3.3 Diseño de Investigación.....	49
3.4 Población y Muestra	52
3.5 Operacionalización de Variables.....	53
3.6 Técnicas de Recolección de Datos.....	53
3.7 Técnicas para el Procesamiento de la Información	54
3.8 Aspectos Éticos	54
IV. Resultados.....	55
4.1 Aspectos Descriptivos de las Series del Modelo	55
4.2 Estimación del Modelo.....	70

V. Discusión	73
Conclusiones.....	75
Recomendaciones.....	76
Referencias Bibliográficas.....	78

Índice de Tablas

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de las variables	53
Tabla 2. Matriz de correlaciones	67
Tabla 3. Test de causalidad de Engle – Granger	68
Tabla 4. Reporte del modelo estimado.....	71

Índice de Figuras

Figura 1. Componentes del GNV. Adaptado de “Gas licuado de petróleo (GLP): una mirada en el Perú”. Copyrighte Jaime Santillana Soto	24
Figura 2. Demanda Interna de GLP- Cuadrática. Tomada de http://GLP.perueventos.org/10-GLP/44-el-mercado-de-GLP-en-el-peru	29
Figura 3. Balance y Oferta del Perú. Tomada del MEM y OSINERGMIN	30
Figura 4. Precio del GLP del Perú entre 2010 a 2016.....	55
Figura 5. PBI del Perú entre 2010 a 2016	56
Figura 6. Precio de la gasolina de 95 octanos entre 2010 a 2016	57
Figura 7. Importación de automóviles al Perú entre 2010 a 2016	57
Figura 8. Importación de automóviles livianos al Perú entre 2010 a 2016	58
Figura 9. Importación de automóviles medianos al Perú entre 2010 a 2016.....	58
Figura 10. Importación de automóviles pesados al Perú entre 2010 a 2016.....	59
Figura 11. Relación inversa entre el producto bruto interno y el precio del GLP del Perú durante el periodo 2010 a 2016	60
Figura 12. Relación inversa entre el producto bruto interno y el precio del GLP del Perú durante el periodo 2010 a 2016	61
Figura 13. Relación directa entre el precio de 95 octanos y el precio del GLP del Perú durante el periodo 2010 a 2016.....	61
Figura 14. Relación inversa entre los automóviles importados y el precio del GLP del Perú durante 2010 a 2016.....	62
Figura 15. Relación directa entre los automóviles importados y el precio del combustible de 95 octanos durante 2010 a 2016.....	63
Figura 16. Relación inversa entre los automóviles livianos importados y el precio del GLP del Perú durante 2010 a 2016.....	63
Figura 17. Relación inversa entre los automóviles medianos importados y el precio del GLP del Perú durante 2010 a 2016	64
Figura 18. Relación inversa entre los automóviles pesados importados y el precio del GLP del Perú durante 2010 a 2016	64
Figura 19. Relación directa entre los automóviles livianos importados y el precio del combustible de 95 octanos del Perú durante 2010 a 2016	65

Figura 20. Relación inversa entre los automóviles medianos importados y el precio del combustible de 95 octanos del Perú durante 2010 a 2016..... 66

Figura 21. Relación directa entre los automóviles pesados importados y el precio del combustible de 95 octanos del Perú durante 2010 a 2016 66

Resumen

El propósito de esta investigación es determinar los factores que inciden en la demanda de gas licuado de petróleo vehicular durante el período 2010 – 2016. El mercado del gas licuado de petróleo se ha incrementado durante los últimos años como consecuencia de factores de oferta como de demanda. Por el lado de la oferta, por mejores condiciones productivas y por el lado de la demanda, por diversos usos alternativos.

En esta investigación buscar evidenciar, mediante el planteamiento de un modelo estructural de demanda del precio de gas licuado de petróleo vehicular, de series de tiempo para el período 2010 – 2016, la influencia del producto bruto interno del Perú, el precio de la gasolina de 95 octanos y de la importación de automóviles. Las estimaciones se realizaron mediante un modelo de corrección de errores (MCE), los resultados están acorde con la especificación a priori y son estadísticamente significativos.

El PBI tiene un coeficiente de .607 (-2.134) y el precio de la gasolina de 95 octanos es de .083 (-7.110). No se confirma la teoría para los vehículos importados que tiene un coeficiente de -.551, (4.038). Todas las series influyen en un 38% en el precio del gas licuado de petróleo vehicular y la variable dummy resultó también significativa.

Palabras claves: precio del gas licuado del petróleo, producto bruto interno, importación de automóviles, modelo de corrección de errores.

Clasificación JEL: Q41, L11, C22

Abstract

The purpose of this research is to determine the factors that affect the demand for liquefied petroleum gas (LPG) during the period 2010-2016. The LPG market has increased its dynamics in recent years as a result of supply and demand factors. On the supply side, for better production conditions and on the demand side, for various alternative uses, both in the productive sector and the transport sector.

In this research, we seek to show, by means of the proposal of a structural model of LPG price demand, time series for the period 2010-2016, the influence of the gross domestic product of Peru and the importation of automobiles. The estimates were made using an error correction model (MCE). The results are consistent with the a priori specification and are statistically significant. The GDP has a coefficient of .607 (-2.134) and the price of gasoline of 95 octanes is .083 (-7.110). The theory is not confirmed for imported vehicles that has a coefficient of -.551, (4.038). All the series have a 38% influence on the price of LPG and the dummy variable was also significant.

Keywords: price of liquefied petroleum gas, gross domestic product, import of automobiles, error correction model.

JEL Classification: Q41, L11, C22

Introducción

El mercado de los combustibles en el Perú se han reconfigurado en los últimos años, conforme el país ha experimentado su crecimiento económico. Hoy los diversos mercados de combustibles son mas dinámicos como consecuencia de este entorno que permite un mayor ingreso de automóviles importados. La apertura comercial y el crecimiento interno ha permitido la entrada importante de vehículos de todo tipo, en consecuencia el crecimiento del uso de los combustible también se incrementa

En el Perú de los noventa la apertura de importaciones generó la entrada de automóviles petroleros que generaron un efecto ambiental negativo en la población, pero esta situación se ha modificado con prohibiciones gubernamentales y ahora solo ingresan automóviles modernos con motores nuevos, modernos y ecológicos. Esto ha permitido el desarrollo del mercado de gas licuado de petróleo.

El gas licuado de petróleo (GLP), es un combustible derivado del petróleo con un precio de mercado mas económico para el sector transporte, termina siendo un insumo de bajo costo que impacta en el resto de actividades productivas.

En este trabajo de investigación realizamos un análisis del comportamiento de ese mercado y nos centramos en encontrar evidencia sobre cuales son los factores que afectan el precio del GLP en el periodo del 2010 al 2016.

El estudio es pertinente y se justifica porque va a permitir realizar una política energética que apoye el crecimiento económico, mediante la creación de incentivos que hagan de ese mercado del GLP más dinámico.

I. Aspecto de la Problemática

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

El gas licuado de petróleo se ha convertido es un insumo importante y de bajo costo para la dinámica del sector transporte en el Perú. Es por ello que estudiar su comportamiento, se vuelve relevante para poder anticiparse a lo que le ocurra al precio en los períodos siguientes.

El precio del GLP entre enero del año 2010 y diciembre del año 2016, ha pasado por etapas de crecimiento y declive, observándose un salto importante que alcanza un pico en el mes de abril del año 2014, y experimenta una caída importante en el mes de abril del 2015. Para luego dar un salto en mayo del 2015, bajando y estabilizándose a partir de ese mes.

Como se puede apreciar estos saltos y caídas tienen sus razones en la dinámica del mercado, esto es en la dinámica de la oferta y la demanda. En Enero del 2010 se hicieron importaciones para evitar el desabastecimiento del producto en la época invernal, precisamente cuando el consumo se incrementó, esto hizo que el precio del GLP haya aumentado.

En abril del 2010, se produjo la disminución en el precio dado por el volumen de la producción de la planta de fraccionamiento de líquidos a gas natural de Pluspetrol en Pisco y por el inicio de la extracción de líquidos de gas en el campo Cashiriari del lote 88 (Camisea), que permitió importantes incrementos en la producción del GLP, posteriormente en Julio del 2010 ocurre un retraso en la llegada del GLP por razones climatológicas, esto hace que haya un desabastecimiento de GLP; por lo cual hubo un incremento en el precio, pero luego

el Ejecutivo dispuso la apertura del puerto del Callao para el desembarque del combustible. El precio de GLP se incrementó hacia febrero del 2014, como consecuencia del comportamiento de los precios de los productos del mercado estadounidense, los precios de la costa del golfo se incrementaron debido a la mayor demanda de combustibles, para la calefacción hacia las regiones afectadas por las tormentas de nieve y el centro de la costa este de los Estados Unidos. Asimismo para Mayo del 2014, se mantuvo el incremento de los precios debido al inicio de la temporada de mayor consumo en Estados Unidos y el alza de precio del petróleo que también influye en el precio del GLP, esto como consecuencia de la coyuntura en Ucrania y Libia.

En abril del 2015 Pluspetrol, indicó que el precio internacional del GLP se disminuyó en \$ 14.00 por tonelada, razón por la cual con la política de fijación de precios, se procedió a trasladar la reducción al precio de venta del GLP nacional. Asimismo en Mayo del 2015, la empresa Pluspetrol disminuye los niveles de producción de gas natural como medida de seguridad, para evitar la afectación a una parte de los ductos por la crecida del río en Camisea a consecuencia de las lluvias. Por este motivo, además de los oleajes anómalos que afectan la costa peruana y dificultan el transporte del combustible por buques, se originó la baja temporal en la producción y desabastecimiento del GLP.

El precio del GLP se incrementa también como consecuencia de una entrada importante de GLP externo proveniente del Ecuador, debido al desabastecimiento producto de la disminución de la producción nacional. Hubo una serie de hechos sucesivos adversos, que han hecho que se tome los inventarios o reservas del GLP porque hubo un fenómeno anómalo en abril 2015 y luego se rompió el ducto de

Transportadora General del Perú (TGP) a fines de abril y duró hasta mayo, todo esto generó que las empresas tomen sus inventarios.

El mercado del GLP es un mercado que presenta características particulares en cada etapa de la cadena productiva, debido a que tiene una estructura de mercado oligopólica, quiere decir que hay pocas plantas de producción. La misma estructura de mercado oligopólica se traslada a la distribución del GLP marítima, la situación se vuelve un poco más de competencia monopolística cuando el GLP están en los gasocentros, los mismos que tienen una distribución territorial en todo el país.

En general el precio del GLP, también está afectado por el comportamiento de toda la economía, esto es por la evolución del PBI, que en el lapso de tiempo 2010- 2016 ha experimentado un crecimiento permanente y estacional, con aumentos en los meses de diciembre de cada año y con caídas en los meses de enero a febrero de cada año.

También se ha observado que el precio del GLP, se ha constituido como una alternativa de bajo costo para el transporte vehicular, esto debido a la mayor facilidad de importación de vehículos desde automóviles hasta transporte pesado. Ha mejorado el parque automotor de las ciudades del Perú, de alguna manera esta facilidad de importación está influyendo en el precio del GLP, se puede observar una relación muy cercana entre estos dos indicadores. Como se explica más adelante durante el período de análisis la importación de todo tipo de vehículos ha crecido de modo importante, hasta enero del 2013 y a partir de ahí se observa ligeras caídas de las importaciones hacia el 2016, esto como consecuencia de la ligera recesión económica del país.

Considerando esta situación nos plantearemos la siguiente pregunta de investigación.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son los factores determinantes del precio del gas licuado de petróleo vehicular en el Perú durante el período 2010 - 2016?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general.

Identificar los factores determinantes del precio del gas licuado de petróleo vehicular en el Perú durante el período 2010 - 2016

1.3.2 Objetivos específicos.

Analizar la influencia del PBI en el precio del gas licuado de petróleo en el Perú.

Analizar la influencia del precio de los combustible de 95 octanos en el precio del gas licuado del petróleo en el Perú.

Analizar la influencia de la importación de vehículos en el precio del gas licuado de petróleo en el Perú.

1.4 Justificación de la Investigación

La presente investigación se justifica para una serie de ámbitos como es el académico, el profesional, el empresarial y el público.

En el ámbito académico el estudio va permitir profundizar el conocimiento del mercado de combustibles de gas licuado de petróleo; esto se va encontrar evidencia empírica de la influencia de variables explicativas en el precio del GLP. Este trabajo va servir a otros investigadores de las universidades tanto de pregrado como de postgrado.

En el ámbito profesional, va permitir conocer factores que afectan el precio del GLP, para que se tomen decisiones a nivel de gerencia y se hagan recomendaciones profesionales tanto por economistas como por contadores y administradores.

En el ámbito empresarial va permitir la mejor administración de las empresas vinculadas al sector de combustibles. Así como atender la regulación que pueda realizar el ministerio de energía y minas como el osinergmin.

En el ámbito del sector público el estudio, va mostrar evidencia para poder diseñar una política pública de mejora en el sector de energía y minas en el país.

1.5 Limitaciones del Estudio

Existen limitaciones y algunas dificultades para llevar a cabo la investigación, estas situaciones tienen que ver con la información y los datos estadísticos. Sin embargo, se cuenta con las previsiones para poder solucionarlos.

1.6 Viabilidad del Estudio

El estudio si puede llevarse a cabo porque se cuenta con la experiencia en el sector, la investigación es llevada a cabo por colaboradores que tienen experiencia en el ámbito sector de combustibles, además se tiene los estudios avanzados de

postgrado, con el conocimiento de metodologías de investigación, que van a permitir lograr los objetivos planteados.

II. Aspecto Teórico

2.1 Antecedentes de la Investigación

Existen estudios en el ámbito nacional que demuestran la incidencia de algunas variables en el precio del GLP, revisando la literatura nacional e internacional nos hemos encontrado con las siguientes investigaciones.

Antecedentes internacionales

Según el estudio de Sánchez (2016) titulado “La demanda de gasolinas, gas licuado de petróleo y electricidad en el Ecuador”, indica que la elasticidad ingreso se mantiene entre los rangos establecidos por la evidencia internacional, es decir entre 0,5 y 1 y sus elasticidades precio son inelásticas y muy similares entre los casos de las gasolinas y GLP (-0,16, aproximadamente). Los resultados sugieren que existen problemas de aplicar exclusivamente una política de precios para controlar el consumo de estos energéticos especialmente en un entorno de rápido crecimiento económico.

Según la investigación de Gesto (2015) “Estimación de demanda del gas licuado de petróleo”, indica que mediante el análisis realizado, confirma que los precios de los energéticos son fuertemente exógenos respecto a la demanda de GLP. Al ser los precios establecidos por el Estado, su trayectoria no sigue una lógica de mercado, sino que en el período analizado operan como instrumento de política.

Según Coloma (1998) en su trabajo titulado “Análisis del comportamiento del mercado argentino de combustibles líquidos” que mediante el análisis descriptivo y la verificación del modelo de estimación simultánea son coincidentes, y revelan una

clara superioridad de la hipótesis de competencia. La evolución de los precios de los hidrocarburos parece estar bastante correlacionada con la de los precios internacionales del petróleo crudo y con la de la utilización de la capacidad de refinación, y no presenta ninguna correlación significativa con los indicadores de concentración de la oferta. Las estimaciones de oferta y demanda no muestran tampoco evidencia de que los precios se hayan visto influidos por el ejercicio del poder del mercado, ni en forma individual por parte de las distintas empresas ni a través de concertaciones entre las mismas.

Según Bello (2005) en su trabajo “Relaciones verticales y el poder del mercado en la industria española de GLP”, indica que en el mercado español del GLP, a pesar de ser un sector abierto y liberalizado formalmente, se caracteriza por un elevado grado de concentración en la industria, donde el operador dominante, Repsol, controla prácticamente todas las actividades que componen la cadena de valor de la industria. Estas características estructurales justifican, probablemente, la intervención del Estado en la fijación de precios para garantizar unos precios accesibles para los consumidores finales. No obstante, esta situación ha llevado a un considerado deterioro de la situación económica y financiera de los agentes comercializadores, que están poniendo en peligro la supervivencia y viabilidad de muchos pequeños negocios de distribución.

Según Andrade (2011) los subsidios se crean bajo la perspectiva del Estado, de permitir a las personas de bajos recursos económicos, el acceso a un bien o servicio por un valor inferior al mercado. Una de estas subvenciones constituye el subsidio al GLP por un lado, este incentivo ha estimulado nuevas oportunidades de crecimiento económico para la sociedad y por otro lado, los efectos perversos que

se han generado en el aprovechamiento del subsidio, tales como la fuga del hidrocarburo por las fronteras de los países vecinos, el uso del gas en actividades comerciales para los cuales no fue creado, debilitan las capacidades de regulación y redistribución, incrementan la demanda del gas de uso doméstico en el país cuestionando en gran medida su sostenibilidad.

Según Garrón (2007) en el estudio “Metodologías para la determinación de precios del gas en la región”, realiza una breve revisión de los mercados de compra y venta del gas, así como de las fórmulas de cálculo de precios en Europa y se analiza el mercado y los criterios utilizados para la formación de precios de gas en México, Perú, Colombia, Venezuela y los países del Cono Sur, al ser los países más desarrollados en términos de reserva y transacciones. Posteriormente luego de una breve revisión de la literatura, se pone a consideración dos mecanismos de determinación de precios por considerarse de mayor utilidad en el momento de fijar los precios del gas en la región. El primero mediante indexación de precios en función de los combustibles sustitutos y el segundo mediante el máximo precio del gas natural para la generación de energía eléctrica.

Antecedentes nacionales

Según la investigación de Asencio (2010) titulada “Factibilidad del transporte regional del gas licuado de petróleo al sur oriente peruano para su consumo en Mototaxis”, indica que es rentable la adquisición de equipo de conversión a gas licuado de petróleo para los mototaxis, que son lógicamente vehículos livianos que permiten elevar el consumo de GLP en zonas rurales con un impacto favorable al medio ambiente. Consideremos que si bien es cierto la importancia de automóviles al país es alta también se obtiene el problema con los motores, muchos autos

livianos han implementado sistemas de conversión a gas de sus vehículos, los cuales son bimotores.

Según Vásquez (2004) en su estudio “Análisis del mercado del GLP para dos regiones del Perú: Lima y Lambayeque”, indica que para explicar el proceso de formación de precios en el mercado de GLP, plantea dos modelos de equilibrio parcial que consideran el hecho que la economía peruana es pequeña y abierta al comercio internacional, y que existen condiciones de competencia imperfecta en el mercado interno.

El modelo plantea una situación donde un oligopolio, constituido por un conjunto de productores de GLP, puede vender su producción en el mercado interno y externo, no enfrenta la competencia de otros productores. La solución del modelo permite deducir que el oligopolio, siguiendo la lógica de maximización de beneficios, adopta una política de discriminación de precios entre el mercado interno y el externo, dado que establece un precio para sus exportaciones igual al precio de paridad de exportación, y un precio para sus ventas internas de acuerdo al precio de paridad de importación.

La discriminación de precios entre ambos mercados le permite al oligopolio obtener ganancias normales en el mercado externo, pero ganancias extraordinarias en el mercado interno, al obtener precios por encima de su costo de oportunidad que en este caso viene a ser el precio de paridad de exportación. Ello determina que el oligopolio obtenga una ganancia significativa en el mercado interno.

Según De la Cruz (2017) “la evolución y el traslado del precio internacional del petróleo al precio local es uno de los temas de mayor atención para los hacedores de política energética”. Su relevancia radica en que la presencia de

asimetrías en las respuestas de los precios locales de los combustibles, ante cambios en los precios del petróleo (fenómeno conocido como el efecto cohetes y plumas) puede considerarse como una evidencia de falla de mercado que amerita el diseño de políticas públicas. En este documento se analiza las características del mercado del GLP, tanto envasado como a granel, en las regiones de Lima y Lambayeque, para luego hacer un análisis sobre la evolución de los precios de GLP y evaluar evidencias sobre la respuesta asimétrica en ellos.

Luego, se realiza una revisión de los resultados de estudios empíricos internacionales y nacionales sobre la existencia y magnitud del fenómeno de la respuesta asimétrica de los precios de los combustibles, así como factores que pueden explicarla. Los resultados mostrados señalan que existe evidencia preliminar del fenómeno de la asimetría en la respuesta de los precios del GLP en Lima y Lambayeque.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 El gas licuado del petróleo vehicular – GLP.

2.2.1.1 Consideraciones técnicas del GLP.

Es una mezcla de butano y propano que es sometida a moderadas presiones, se almacena a una presión de 10 bares, es decir, se convierte en estado líquido; el cual facilita manipular y transportar. El GLP tiene una serie de ventajas ambientales y económicas que hacen que sea interesante en cuestión de ahorrar, puesto que va a gastar menos que un vehículo gasolinero o petrolero. El GLP es comercializado internacionalmente como un commodity, por lo que posee características estandarizadas y es altamente transable. En el Perú la producción del GLP en su

mayor parte proviene del gas natural de Camisea y el resto de las refinerías de petróleo.

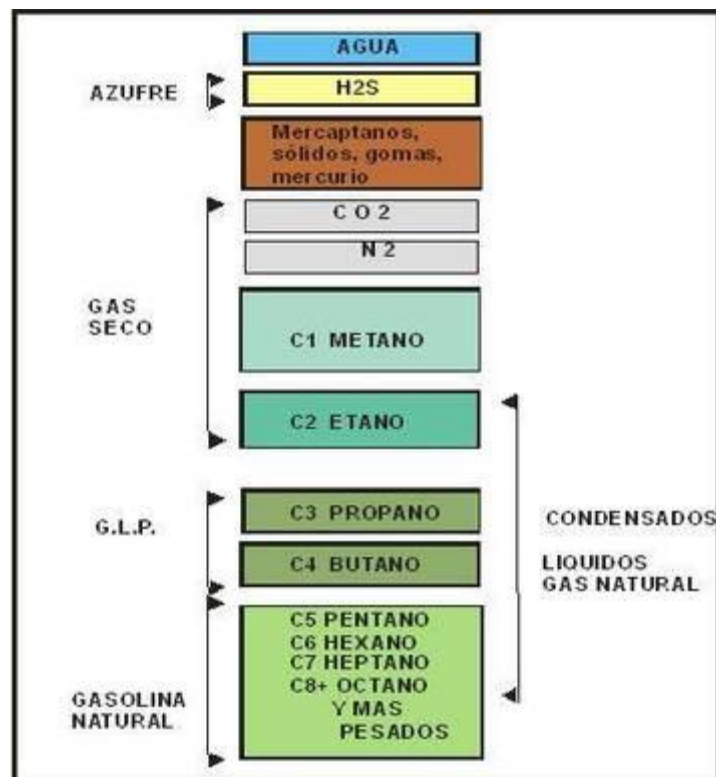


Figura 1. Componentes del GNV. Adaptado de "Gas licuado de petróleo (GLP): una mirada en el Perú". Copyrighte Jaime Santillana Soto

El GLP vehicular es utilizado como carburante para automoción, es una mezcla de hidrocarburos, con el 60% de propano y 40% de butano obtenidos de la destilación del petróleo en las refinerías o en la destilación del gas natural líquido. Es el mismo de uso residencial, pero suministrado por estaciones de servicio que tienen gasocentro, estas estaciones tienen un tanque ubicado superficialmente, luego es despachado por los surtidores, es almacenado en cilindros diseñados para soportar una presión de 10 bares, es más conveniente que lo usen vehículos de uso particular con poco recorrido. El GLP vehicular es un combustible económico, es un producto que reemplaza a la gasolina y no se puede adulterar.

2.2.1.2 Características del GLP.

A continuación se tiene las características del GLP:

- 1) El GLP es un combustible limpio, no es tóxico, pero puede provocar asfixia.
- 2) Es altamente inflamable, su combustión es muy rápida generando altas temperaturas. Cuando se escapa, se vaporiza y se enciende violentamente con una pequeña llama o chispa.
- 3) El GLP está compuesto mayormente por propano y butano.
- 4) El GLP se licua a bajas presiones entre 60 y 120 psi aproximadamente, dependiendo de la mezcla de propano - butano.
- 5) Se encuentra como gas a temperatura y presión ambiente ($T = 20^{\circ}$ Y $P = 1 \text{ atm}$).
- 6) Es más pesado que el aire, por lo que en caso de fugas tiende a depositarse en zonas bajas. Tiene elevado poder calorífico por unidad de peso y volumen.
- 7) Permanece en estado gaseoso a temperatura normal y presión atmosférica.
- 8) El GLP producido por los líquidos de gas natural o de los gases de la refinería, es inodoro, por eso se le agrega una sustancia de olor penetrante para detectarlo en caso de fuga (etil o metil - mercaptano)
- 9) Es incoloro, no se visualiza en fugas pequeñas, lo que se observa en grandes fugas no es el GLP, sino las partículas de humedad del ambiente que se condensan y congelan.
- 10) Presenta combustión limpia y eficiente, sin formación de humos, hollín o cenizas, por lo que ocasiona reducidas emisiones tóxicas al medio ambiente.
- 11) Mínimo contenido de azufre.
- 12) Máxima economía por ahorro en combustible y mantenimiento.
- 13) Elevado octanaje (Research Octane Number) superior a 100, evitando así el molesto "pistoneo" del motor.

- 14) Se manipula como líquido, se licua de 60 a 120 psi (aprox.), al pasar de estado líquido a vapor aumenta 260 veces aproximadamente.

2.2.1.3. Ventajas del uso del GLP.

A continuación se tiene las ventajas del uso del GLP:

- 1) Los vehículos producen menos emisiones contaminantes que la gasolina.
- 2) Combustible más económico que las gasolinas.
- 3) Permite una mayor duración del aceite lubricante.
- 4) Funcionamiento suave, motor más elástico.
- 5) Igual o mayor potencia, prolonga la vida útil del motor.
- 6) El consumo de la unidad vehicular y el mantenimiento por km se reduce casi la mitad.
- 7) El aceite se mantiene más limpio debido a la ausencia de depósitos de carbono.
- 8) No hay disminución de volumen por mermas.
- 9) Disponibilidad del producto en casi todo el país.

2.2.2. Condiciones básicas del mercado de GLP.

2.2.2.1 El lado de la oferta del GLP .

Según Parkin & Esquivel (2001) “la oferta es la relación entre la cantidad ofrecida de un bien y su precio, cuando todos los otros factores que influyen sobre los planes de venta permanecen constantes. Cuanto más alto es el precio de un bien, manteniendo las otras constantes, mayor es la cantidad ofrecida. La oferta depende de los precios de los recursos usados para producir un bien, de los precios de los bienes relacionados, de los precios futuros esperados, del número de productores y de la tecnología”.

En el 2010 la producción mundial del GLP alcanzó 7 970.6 barriles diarios, a excepción de Norteamérica que decreció con 0.7 % promedio anual. El incremento del consumo del GLP es debido al crecimiento del uso doméstico y de la industria petroquímica. La región Asia Pacífico aportó 21.8% de la producción total. Los productores mas grandes de GLP fueron Indonesia, Malasia y China que participó con 35.4% de la oferta de Asia – Pacífico.

La producción de GLP en américa latina contribuyó con una décima parte de la producción mundial, los productores más importantes fueron Argentina, México, Brasil y Venezuela, así mismo también vemos en crecimiento a Perú y Bolivia de concretarse los proyectos que aún están pendientes en esos países. En el año 2015 ingresaron varias empresas de producción de GLP en Asia y Australia. Mozambique, Tanzania e Israel piensan exportar GLP al extranjero.

En el Perú, el número de agentes que comercializan GLP se incrementó en 6 409 en el 2010 a 17 477 en el 2014. Actualmente la oferta la constituye únicamente la producción nacional, puesto que ya no se importa GLP desde el 2009, esto se debe a la entrada en operación del proyecto Camisea, que incrementó significativamente la producción de GLP desde el año 2004, la proyección de la oferta solo considera un componente que es la producción nacional del GLP.

2.2.2.2 El lado de la demanda del GLP.

Según Parkin & Esquivel (2001) “la demanda es la relación entre la cantidad demandada de un bien y su precio, cuando todos los otros factores que influyen sobre los planes de compra permanecen constante. Cuanto más alto es el precio de un bien, manteniendo las otras constantes, menor es la cantidad demandada. La

demanda depende de los precios de los sustitutos y de los complementos, de los precios futuros esperados, del ingreso, de la población y de las preferencias”.

La demanda de GLP ha tenido un incremento por Asia y medio Oriente, que son las regiones que han tenido mayor crecimiento en el consumo como materia prima, debido al desarrollo de la industria petroquímica en estas regiones, a nivel del continente americano la principal región de consumo fue Norteamérica con una participación del 32%.

En este caso América Latina la demanda se ha mantenido relativamente estable, presentando un leve crecimiento principalmente en el mercado residencial y comercial, y en algunos países como Perú en el uso vehicular. (Rodriguez, 2004)

Según OSINERGMIN (2017), para el caso de la distribución de la demanda de GLP en el segundo semestre del 2016, la concentración fue un poco más elevada que los combustibles líquidos. A nivel regional, la región de Lima concentró el 52% de la demanda, seguida de Arequipa con un 12% y la Libertad con un 9%. Lambayeque y Junín con un 5% cada una, y Piura con 4%, tomando en cuenta la distribución por regiones naturales se observa que la costa centro tuvo la mayor concentración con una participación de 55 %, seguida de la costa norte con 18%, la costa sur con 13%, la sierra con 11% y la selva con 3%.

La demanda de combustibles líquidos y GLP se concentra en su gran mayoría en las regiones de la costa; sin embargo, la participación de la selva en dicha demanda es considerablemente baja, principalmente en el caso del GLP, llegando a ser nulo en la región de Madre de dios y Apurímac.



Figura 2. Demanda Interna de GLP- Cuadrática. Tomada de <http://GLP.perueventos.org/10-GLP/44-el-mercado-de-GLP-en-el-peru>

2.2.2.3 El balance oferta – demanda del GLP.

Según OSINERGMIN (2017), El Balance Oferta – Demanda del GLP entre el 2010 y 2016, en términos promedios diarios, se mantuvo positivo, a excepción del 2015 y 2016, y mostró una tendencia a la baja debido al mayor crecimiento de la demanda respecto a la oferta (8% y 2% promedio anual, respectivamente). La oferta de GLP para el 2016 fue de 50 MBPD, 1% menor que el año 2015. El 85% de la producción de dicho combustible se llevó a cabo en las plantas de procesamiento y el 15% restantes en las refinerías. Por su parte, la demanda de GLP en el 2016 totalizó 55 MBPD, 5% mayor a la cifra obtenida durante el 2015. El decrecimiento de la oferta durante el 2016 refleja una reducción de la misma toda vez que en el 2015, la oferta se redujo en 9%.

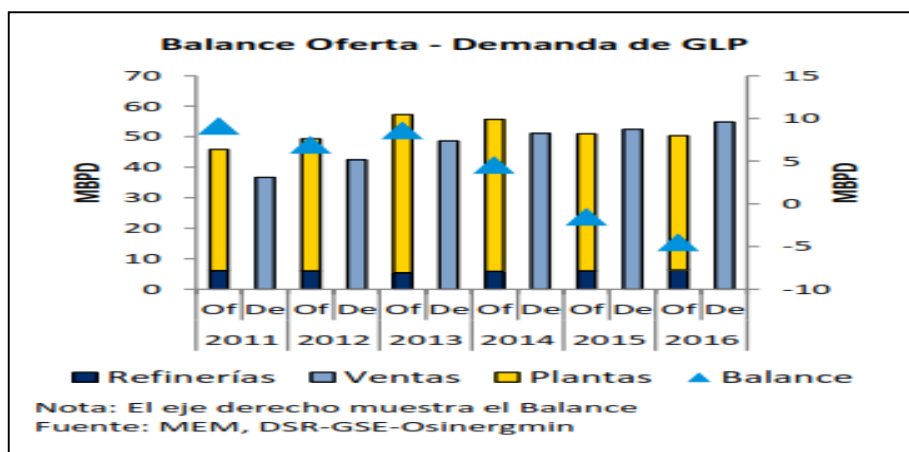


Figura 3. Balance y Oferta del Perú. Tomada del MEM y OSINERGMIN

2.2.2.4 Tendencias del mercado del GLP.

(1) Tendencias en el mercado internacional del GLP.

Según OSINERGMIN (2017), entre enero del 2010 y diciembre del 2016, la evolución de los precios del petróleo en el mercado mundial mostró cinco periodos bien marcados. El primer periodo de rápido crecimiento pasando de US\$ 99 por barril a inicios del 2010 a más de US\$ 140 por barril a mediados del 2010, en parte debido a la fuerte demanda de los mercados emergentes como China. El segundo período inició con la abrupta caída del precio ubicándose en US\$ 37 por barril a fines del 2010, explicada en la reducción de la demanda mundial de crudo provocada por la crisis financiera mundial.

Gracias a la reactivación de las economías emergentes y otros sucesos, en el tercer período se observa que los precios internacionales del petróleo crecieron progresivamente hasta mediados del 2011 a US\$ 113.4, en el cual surgió un desacoplamiento entre la evolución del precio del crudo Brent respecto al West Texas Intermediate (WTI), siendo primero el que presentó los precios mayores.

También se aprecia una fuerte caída de los precios de los combustibles generada por la sobreproducción a nivel mundial, así como la reducción de la demanda, principalmente de los países como China; además, la brecha promedio entre el precio del crudo Brent y ETI pasó de 5 US\$/bbl en el primer semestre de 2015 a 3 US\$/bbl en el segundo semestre del mismo año. Durante el 2016, la brecha promedio fue de 0.33 US\$/bbl.

A pesar de la caída de los precios de los combustibles, a partir del 20 de enero del 2016 se apreció un crecimiento del precio del crudo explicado por la expectativa de un acuerdo de congelamiento de niveles de producción de los países OPEP y no OPEP, liberados por Arabia Saudita y Rusia. Este acuerdo se alcanzó a fines del 2016 pero no ha tenido el efecto esperado.

Para la referencia del precio del GLP se toma en cuenta los precios de la región norteamericana, donde se cotiza el propano en el mercado de contado (SPOT) de Mont Belvieu, ubicado en la costa del golfo de los Estados Unidos, el cual es importante por su capacidad de recibir y despachar propano.

(2) Tendencias en el mercado peruano del GLP.

Los productores internos cobrarán un margen (markup) sobre el precio externo de los combustibles en función de la elasticidad y de los competidores en el mercado internacional. Con respecto a la evolución de los precios del GLP en el Perú, tiene una tendencia creciente porque depende del precio internacional a partir de enero del 2014, debido al aumento del tipo de cambio. Se mantuvo hasta la caída del precio del GLP vehicular debido al diésel y gasolinas durante el primer semestre del 2016, seguido por una estabilización del diésel y la gasolina en el

segundo semestre. El GLP vehicular redujo su precio en 5 % entre diciembre 2015 y diciembre del 2016.

2.2.3 Estructura del mercado del GLP.

2.2.3.1 La comercialización del GLP.

El mercado peruano se desarrolló de manera impresionante después de la implantación de Camisea, el Perú se convirtió en un país exportador de GLP. El estado impulsó el consumo de GLP retirándole el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) en el año 2005, cambiando la preciación de paridad de importación a paridad de exportación más un premio que se tomó el Consorcio Camisea eliminando la comercialización del kerosene en el año 2010 y congelando el precio del GLP durante casi 5 años mediante el empleo de un collar subsidiado por el Estado denominado Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles.

Lima es el mercado más importante en la comercialización del GLP, por lo que el potencial para el desarrollo de la demanda de este combustible en otros mercados es muy grande, especialmente en la zona centro y sur del país, las cuales se encuentran cerca del principal productor de este combustible. Asimismo, en la selva hay un potencial para impulsar el consumo de GLP, ya que cuentan con productores en la zona que pueden abastecer este producto en condiciones más favorables respecto a los otros combustibles, como es el caso de aguaytía en Pucallpa.

La cadena de comercialización, está conformada por todos los agentes que realizan las actividades que se requieren para la venta a granel de uso vehicular, los agentes pertenecientes a esta cadena son los siguientes:

(1) Los productores de GLP.

Los productores procesan los hidrocarburos en las refinerías o plantas de fraccionamiento para producir propano y butano, la actividad de refinación o fraccionamiento se caracteriza por requerir elevados montos de inversión, economías de escala y algunos costos son irreversibles o irrecuperables. Con respecto a la producción del GLP, este se concentra principalmente en la Región Ica, donde se encuentra la planta de procesamiento de líquidos de gas natural perteneciente al Consorcio Camisea y se produce el 85% del GLP nacional.

Es importante señalar las diferentes plantas que provisionan de GLP a nivel nacional entre los cuales tenemos: Planta Pluspetrol en Pisco, Refinería la Pampilla en Ventanilla, Refinería Petroperú en Talara, Refinería Petroperú en Conchan y Refinería Aguaytia en Pucallpa; todas ellas coberturan el abastecimiento de GLP a nivel nacional, siendo la de mayor producción la planta Pluspetrol en Pisco. La producción nacional de este producto, proviene de las refinerías de petróleo, pero el mayor volumen cerca del 85% del total, es producido de los líquidos del gas natural que se extrae del proyecto de Camisea. Los principales productores son: Pluspetrol, Petroperú y Repsol.

(2) Los importadores de GLP.

Los importadores compran el GLP en el mercado internacional, para venderlo en el mercado interno, usualmente se realiza a través de terminales marítimos asociados a plantas de abastecimiento. 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, las importaciones pueden abastecer a plantas envasadoras y distribuidores que no

pertenezcan a su grupo económico. En la actualidad, debido al importante crecimiento de la producción nacional de GLP, estos agentes se abastecen de dicho combustible de los productores nacionales. Los principales importadores de GLP en el Perú son Llama Gas, Lima Gas, Repsol YPF Comercial del Perú y Zeta Gas Andino.

El Perú comenzó a importar gas licuado de petróleo de manera permanente a partir del 2016, pues la producción nacional ya no era suficiente para abastecer la creciente demanda interna. A través de un estudio encargado por Pluspetrol, detallo que la producción de GLP asciende a 57 mil barriles diarios (50 mil provenientes de Camisea y 7 mil de las refinerías), pero la demanda interna es de 47 mil barriles al día, con un crecimiento de 11 por ciento al año. Para el 2016 la demanda de GLP fue 55 mil barriles diarios, mientras que la oferta se mantuvo estable. Los importadores de GLP en el Perú son: Llama Gas, Lima Gas, Repsol YPF Comercial del Perú y Zeta Gas Andino.

(3) *El transporte del GLP.*

El GLP es transportado desde los puntos de producción o las refinerías hacia los centros de consumo, a través de las plantas de abastecimiento. El traslado de este producto se realiza mediante 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, dentro de esta clasificación también se encuentra los de transporte por ductos, sin embargo este último tipo de transporte se rige por una reglamentación especial.

(4) *Las plantas de abastecimiento del GLP.*

Según OSINERGMIN (2017), el decreto supremo N° 01-94-EM, modificado por el D.S N° 015-2015-EM, señala que casi todos los agentes que comercializan GLP desde una planta de abastecimiento y cuentan con capacidad de almacenamiento propia o contratada en esa planta, tendrán la obligación de mantener una existencia media de GLP, equivalente a 15 días de despacho nacional promedio de los últimos seis meses. Asimismo deben tener una existencia mínima permanente de GLP almacenada equivalente a 5 días de despacho, que solo podrán ser dispuestas en caso declaren la situación de desabastecimiento del GLP.

Las plantas de abastecimiento de GLP deben remitir información diaria al Osinerming sobre las existencias de GLP, de las cantidades de GLP en depósitos temporales en caso del producto importado, y de las cantidades de GLP que se encuentren en tránsito; así como de la ocurrencia de cualquier evento que pueda afectar el abastecimiento del GLP.

Existe una inseguridad en el abastecimiento del GLP en Pluspetrol ubicado en Pisco, debido a que las condiciones climáticas son adversas, es decir cuando hay fuerte oleaje que ponen en riesgo las conexiones submarinas de descargue del GLP, debido a que Pluspetrol tiene poca capacidad de despacho en su planta de Pisco. En Lima se encuentra concentrada la mayor parte de abastecimiento 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. Lima cuenta con las plantas de abastecimiento de GLP de las empresas Zeta Gas Andino, Repsol Gas del Perú s.a y Vopak Perú cuyas facilidades de recepción son principalmente vía marítima.

Según De la Cruz (2017), el Registro de Hidrocarburos el 16 de agosto del 2016 se tiene un total de 4 empresas con una capacidad total de 98.1 mil galones. Los terminales del Perú cuentan con 55 mil galones de capacidad, la planta de abastecimiento de La Pampilla S.A con 20.3 mil galones, Repsol Gas del Perú S.A con 12 mil galones, Zeta Gas Andino S.A con 10.8 mil galones.

(5) *Las estaciones de servicio con gasocentro.*

Son instalaciones para la venta de GLP para uso vehicular exclusivamente a través de dispensadores, el mismo que deberá contar con la autorización de la Dirección General de Hidrocarburos, también puede realizar la venta de GLP envasado en cilindros, cumpliendo con los requisitos establecidos en el reglamento aprobado por el D.S N° 019-97-EM y el reglamento específico.

2.2.3.2 Estructuras de mercado no competitivas del GLP.

En el Perú existen 5 empresas que califican como comercializadores de GLP(mayorista), 7 561 agentes que son consumidores directos, 444 agentes como distribuidores a granel, 3 282 agentes como distribuidor en cilindros, 1 058 agentes como Estaciones de Servicio con GLP con gasocentros, 17 inscritos como importadores de GLP, 6 561 agentes que operan locales de venta de GLP, 11 plantas de abastecimiento de GLP, 6 productores de GLP y finalmente 667 agentes que operan redes de distribución.

La comercialización de GLP está regulada en el sentido de que todas las compras y ventas de combustibles, deben realizarse a través del sistema de control de órdenes de pedido.

(1) *El mercado duopólico del GLP.*

La producción del GLP está sujeta a economías de escala y de diversificación, así como de importantes costos hundidos. Esto determina una elevada concentración industrial, el reducido tamaño de mercado y las cuantiosas inversiones para instalar una planta de producción hace muy difícil la entrada de nuevos operadores. El mercado del GLP se encuentra altamente concentrado, existe un productor dominante, en la etapa de la refinación y el fraccionamiento del GLP, se origina un mercado duopólico, debido a que solo tenemos como productores a pocas empresas y con poder monopólico para fijar precios, tenemos a Pluspetrol con el 85 % de producción de GLP y el resto tenemos a Petroperú y Repsol; en el caso de Petroperú como empresa nacional, no puede controlar los precios de Pluspetrol .

(2) *Los mercados oligopólicos del GLP.*

Según Parkin & Esquivel (2001) "...el oligopolio es una estructura de mercado en la que compete un pequeño número de empresas, en el oligopolio la cantidad vendida por cualquier empresa depende de su propio precio y de los precios, y cantidades vendidas por otras empresas. El oligopolio genera excedente suficiente de GLP para realizar exportaciones al mercado internacional, toma como dado el precio de paridad de exportación, el resto de empresas que son los importadores y pequeños refinadores son tomadores de precios. Establecen su nivel de producción ósea su volumen de producción o importaciones fijando sus costos marginales con el precio interno de la industria".

Para el mercado del GLP existen barreras a la entrada para nuevos mayoristas, esto hace que su número prácticamente sea fijo, de esta manera hace que sea dominante y capaz de elevar el precio doméstico sin provocar, al menos en

el corto plazo, la entrada de nuevos importadores o nuevas refinerías. El oligopolio conoce el mercado enfrentando toda su demanda, cada empresa vende un producto homogéneo, por lo que el equilibrio se define un solo precio en este mercado. El oligopolio en la producción doméstica, con apertura comercial, los productores abastecerán al mercado interno y al externo (exportaciones) discriminando precios.

El oligopolio puede predecir cuánta producción colocará la franja competitiva a cada precio que se fija internamente, existen dos razones económicas que explican la existencia del oligopolio dominante en el mercado del GLP, en primer lugar posee costos de producción menor a los de franja de importadores y pequeños productores. Asimismo en la etapa del almacenamiento y despacho se puede apreciar un mercado oligopólico también porque existen varias empresas y los precios lo determina el mercado.

(3) *Los mercado de competencia monopolística.*

Según Parkin & Esquivel (2001) “la competencia monopolística es una estructura de mercado en la que compite un gran número de empresas, cada empresa produce un producto diferenciado, las empresas compiten sobre la base de calidad del producto, precio y marketing. Las empresas están en libertad de entrar y salir de la industria”.

El mercado en el Perú es de competencia monopolística debido a que las empresas que venden GLP son únicamente diferenciadas por el valor agregado que le dan al servicio, puede ser al atención al cliente o la infraestructura de sus instalaciones, los ofertantes que venden GLP vehicular a los mejores precios del mercado tendrán mayores ventas, según la regulación de Osinergmin los precios deben ser equitativos de acuerdo a la zona o ubicación del punto de venta. Si un

ofertante tiene un precio mas alto que otro, tendrá que disminuir su precio y para los usuarios se tiene a disposicición la página de Facilito del Osinergmin para verificar cuales de los gasocentros, Estaciones de Servicios o puntos de ventas formales tiene el precio mas bajo.

2.2.3.3 La política industrial del GLP.

El mercado de combustibles en el Perú es libre, pero para poder actuar dicho mercado se requiere previamente estar registrado en el ministerio de energía y minas (MEN), previa opinión favorable de Osinerming.

(1) Los precios de los combustibles en el Perú.

En el Perú los precios de los combustibles no se encuentran regulados, es decir, rigen por la oferta y la demanda del mercado en libre competencia y es el consumidor final quien elige donde comprar. Estos productos tienen incluidos dos impuestos, el impuesto general a las ventas (IGV) y el ISC, de gran incidencia en la recaudación.

La comercialización si está regulada y corresponde al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas (OSINERGMIN). Los precios del GLP depende que los productores nacionales tengan el suficiente abastecimiento del mercado nacional, sin recurrir a las importaciones; actualmente esta situación se presenta en el mercado y tiene una implicancia directa en el nivel de precios, debido a que en el Perú la referencia de los precios ex planta para el GLP es la paridad de exportación. Cabe advertir que si nos encontramos en una situación en la que la importación de este producto fuese necesaria, la referencia de los precios cambiaría a la paridad de la importación, lo cual es significativamente superior.

Se debería aplicar una política para incrementar la producción nacional de petróleo y convertirnos en exportadores de hidrocarburos, aunque en pequeña escala, con ello se puede modificar el esquema bajo el cual se determinan los precios de los combustibles, esto significa que se puede utilizar el precio de exportación, y no usar solo la paridad de importación como se viene haciendo actualmente

(2) *La volatilidad de los precios del GLP.*

Dada la alta volatilidad de los precios de los combustibles derivados del petróleo en el mercado nacional como internacional, debido a la fluctuación en el mercado internacional de los precios del petróleo crudo y sus derivados, el gobierno mediante el Decreto de Urgencia N° 010-2004 publicado el 15 de setiembre de 2004, creo el Fondo para la Estabilización de Precios de los combustibles derivados del petróleo, como se sabe es un fondo que absorbe el impacto del alza internacional del petróleo cuando este se eleva, y puede percibir aportaciones cuando baja su precio, atenuando así la volatilidad externa.

Mediante el Decreto de Urgencia N° 027-2010, se modificó el Decreto de Urgencia N° 010-2004 y se dictaron medidas para la mejor aplicación del Fondo para Estabilización de Precios de los Combustibles Derivados del Petróleo; asimismo, se estableció que OSINERGMIN deberá publicar en el Diario Oficial El Peruano cada dos meses la banda de precios objetivo para cada uno de los productos. Así lo proyectó Gonzalo Tamayo, gerente general de Macroconsult. No obstante, dijo que el requerimiento de las importaciones se dio desde el 2016. Tamayo dijo que aunque la oferta satisficiera la demanda, no hubo márgenes de seguridad. Por esta razón, dijo, cualquier eventualidad podría requerir de

importaciones de emergencia. Cabe mencionar que el GLP para uso vehicular no tiene los beneficios del Fondo de Estabilización de precios, puesto que es no es para la población vulnerable sino para personas que cuentan con vehículos.

Los tipos de impuestos que se aplican a los combustibles son variados. En el caso de las gasolinas, se aplica el impuesto al rodaje (IR), el impuesto selectivo al consumo (ISC) y el impuesto general a las ventas (IGV). Al diésel y residuales solo se les aplica el ISC y el IGV, mientras que al GLP se le aplica solamente el IGV.

Cabe señalar que según el Minsiterio de Energía y MINAS (MEM) realiza las actualizaciones de los precios cada mensual de acuerdo señalado en las normas vigentes, el objetivo de la actualización es establecer las compenasciones o aportaciones a la refinerías o plantas mayoristas para evitar que la volatilidad del precio internacional de los combustibles se traslade a los consumidores finales.

2.2.4 La conducta de la demanda del GLP.

Los factores que determinan los precios del GLP desde el punto de la oferta y la demanda, se consideran las influencias por parte de factores geopolíticos y también impacto en el mercado internacional. Otro factor que podemos incluirle es el problema de la seguridad energética, de estos, el más predominante es que las inversiones destinadas a la explotación de nuevos yacimientos no lleguen a tiempo para cubrir las necesidades de una demanda en aumento, lo que en el medio plazo podría dar lugar a un “crisis temporal de oferta”, que en el escenario más extremo podría repercutir negativamente sobre las exportaciones del GLP.

Además también se deben analizar las condiciones internas, prestando especial atención a las dificultades con las que en el medio plazo se podría

encontrar la oferta, para satisfacer las necesidades de una demanda nacional en aumento. Se requiere que el Gobierno realice los proyectos que aún no han sido finalizados, como por ejemplo el proyecto del sistema alternativo (ducto) para abastecer de GLP a Lima, que ahora se abastece a través de barcos entre Pisco (Ica), donde está la planta de Pluspetrol, y el puerto del Callao, pero cuando hay problemas en el mar no se puede desembarcar y ocurre el desabastecimiento.

Entre los proyectos más importantes que deberían ser reevaluados para no importar y esto a su vez no provoque una demanda insatisfecha, están el Transporte de Crudo Pesado de la Cuenca del Marañón por el Oleoducto Nor Peruano – Primera Etapa (PTCP) y la Construcción de la Planta de Ventas Bayóvar. También está el proyecto de Construcción y Operación de Planta de Ventas en Puerto Maldonado; la Construcción y Operación de la planta de Abastecimiento en Pasco – Ninacaca; y la instalación y Operación del Nuevo Terminal de Ilo. Y por último la explotación de nuevos yacimientos.

2.2.5 La cotización del GLP internacional y el nacional.

Uno de los principales precios de referencia del GLP en la región Norteamérica es la cotización del propano en el mercado spot de Mont Belvieu, ubicado en la costa del golfo de los Estados Unidos, el cual es un importante referente debido a su gran capacidad para recibir y despachar propano, así como para su almacenamiento subterráneo. (Perú Eventos, 2017)

El FERC emplea los denominados precios de paridad, en primer lugar se encuentra el precio de paridad de importación, el cual se calcula simulando la importación eficiente de un producto de referencia internacional (el propano de Mont Belvieu para el caso del GLP), el cálculo incorpora los costos en los que incurriría un

importador eficiente en adquirir, transportar y despachar este producto obteniendo un margen comercial mayorista promedio.

En segundo lugar se encuentra el precio de paridad de exportación, el cual en el caso del GLP es un valor teórico que se determina como el promedio del precio de los productos marcadores en el mercado de la Costa del golfo de los Estados Unidos, para la mezcla típica del Perú, a este valor se le añade el costo de transporte marítimo entre los puertos de Pisco y Lima, y además, los gastos de recepción, almacenamiento y despacho más eficientes.

El precio que los consumidores finales pagan por GLP, depende de diversos factores, el precio se encuentra relacionado con los precios internacionales y la aplicación del FERC, también se debe considerar los tributos que se aplican sobre el GLP, actualmente, en la venta de este producto solo se aplica el IGV a diferencia de otros combustibles líquidos a los que se les aplica otros impuestos adicionalmente. También dependiendo de la ubicación se le agrega el costo del transporte. (Perú Eventos, 2017)

2.2.6 Un modelo de demanda de GLP vehicular para Perú.

Considerando el análisis realizado anteriormente, se elaboró un modelo de demanda de GLP para la economía peruana para el periodo comprendido entre los años 2010 y 2016, que se denota de la siguiente manera:

$$GLP_t = \beta_0 + \beta_1 PBI_t + \beta_2 P95_t + \beta_3 ALI_t + \beta_4 AME_t + \beta_5 APE_t + \beta_6 DUM$$

Donde:

GLP: Es el precio del gas licuado de petróleo

PBI: Es el producto bruto interno

P95: Es el precio de la gasolina de 95 octanos

ALI: Son los automóviles importados livianos

AME: Son los automóviles importados medianos

APE: Son los automóviles importados pesados

DUM: Variable cualitativa

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ son positivos

$t= 2010-2016$

En el modelo anterior se refleja el comportamiento de la demanda del GLP. En el marco de la teoría de la demanda, el precio del GLP se ve afectado por el PBI, que es una variable considerada como proxy del nivel de ingresos de los consumidores; el precio de la gasolina de 95 octanos, que es considerada como el precio del bien sustituto al precio del GLP y la cantidad de vehículos importados, que es la variable proxy de la población de consumidores y la DUM que es una variable cualitativa para capturar perturbaciones inesperadas que afecten el mercado. Este modelo es el que se va a someter a estimación econométrica y comprobación de hipótesis.

Las relaciones que se establecen entre estos indicadores, como lo sugiere dicha teoría es que, existe una relación directa entre el precio del GLP y el PBI. Esto implica que si hay un aumento en el PBI, deberá aumentar el precio del GLP, como consecuencia de que hay un aumento en la demanda del GLP; que se ve como un traslado de la demanda de GLP sobre la oferta de GLP. De tal modo, que se espera que el α_1 sea positivo, como resultado de la relación directa. Esto significa esperar que el tipo de combustible GLP sea un bien superior, asociado al uso del automóvil, con una elasticidad mayor a uno.

En el caso del precio de la gasolina de 95 octanos, en su relación con el precio del GLP, se espera que sea positiva, dado que ambos combustibles como indica la teoría son productos sustitutos, o una elasticidad cruzada de la demanda mayor a cero, lo que es lo mismo que el α_2 sea positivo. Si sube el precio del GLP, debido a que la demanda de GLP ha aumentado, se observa un traslado de la demanda hacia la derecha sobre la oferta del GLP, como consecuencia de la mayor entrada de consumidores (automóviles) a su mercado, provenientes de la reducción de la consumo o cantidad demandada, dado en el mercado de la gasolina de 95 octanos. Es ese mercado de gasolina, el precio sube por una reducción de la producción de gasolina de 95 octanos o reducción de la oferta. En consecuencia un incremento en el precio de la gasolina de 95 octanos, por menor oferta, induce a un incremento en el precio del GLP, por ello la relación es directa.

El precio del GLP también se ve afectado por la demanda o cantidad de vehículos importados, los mismos que hacen de consumidores. Lo que indica la teoría es que al aumentar la demanda, se generaría en nuestro caso, un incremento en el precio del GLP. Esto indica que, lo que se debe de esperar es que α_3 , α_4 , α_5 planteado en el modelo sean positivos.

2.3 Definiciones Conceptuales

Abastecimiento: es la actividad económica encaminada a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en un tiempo determinado.

Conversión: es la acción de transformar una cosa en algo distinto.

Demanda: La relación entre la cantidad de un bien que los consumidores plantean comprar y el precio del mismo, cuando permanecen constantes todos los otros factores que influyen en los planes de los compradores.

Demanda de mercado: La relación entre el precio de un bien o servicio y la cantidad demandada del mismo por toda la población.

Ducto: es un canal o conducto que puede emplearse para trasladar agua, petróleo, gas u otra sustancia.

Duopolio: Es un modelo de competencia en un mercado caracterizado principalmente por la existencia de dos empresas productoras, que controlan la totalidad de un mercado mediante la fijación de precios.

Exportaciones: Los bienes o servicios enviados fuera del territorio nacional para ser comercializados en el extranjero.

Fondo de estabilización de precios: es un fondo que determina asumir el estado, cuando el precio de los hidrocarburos sube internacionalmente, para que la población no se vea afectada.

Fraccionamiento: es el acto de dividir o separar algo para convertirlo en algo diferente.

Gasoducto: Es una conducción que sirve para transportar el gas a alta presión en gran cantidad.

GLP: Es una mezcla de hidrocarburos, compuesta principalmente de propano y butano en diferentes proporciones, la cual puede contener además pequeñas cantidades de polipropileno y butileno.

Hidrocarburos: son compuestos orgánicos que contienen carbono e hidrógeno, cuando un hidrocarburo es extraído en estado líquido recibe el nombre de petróleo y si es extraído en forma gaseosa se denomina gas natural.

Importaciones: Los bienes y servicios que se compran en el extranjero, los cuales son adquiridos por un país para ser distribuidos en su territorio.

Ingreso: Es el elemento tanto monetario como no monetarios que se acumula y que genera como consecuencia un círculo de consumo – ganancia.

ISC: Es el impuesto selectivo al consumo, es un impuesto indirecto que solo grava determinados bienes con la finalidad de desincentivar el consumo de productos que generan externalidades negativas.

Mercado: Espacio en el que los vendedores y compradores obtienen información sobre bienes y servicios, y en el que realizan transacciones comerciales.

Mercado Oligopólico: es aquel en el que existe un número reducido de oferentes o vendedores, frente a una gran cantidad de demandantes o compradores. Estos vendedores pueden tener el control del precio.

Monopolio: Una industria que produce un bien o servicio para el que no existe un sustituto cercano y en la que hay un oferente protegido de la competencia por una barrera que impide la barrera de empresas nuevas.

Oferta: Es la cantidad de bienes y servicios que los productores planean vender en el mercado a precios constantes.

Oleaje anómalo: Este fenómeno se debe al desplazamiento de continuas precipitaciones y vientos fuertes que se extienden hacia todo el mar.

Oleoducto: es la tubería e instalaciones conexas utilizadas para el transporte de hidrocarburos y derivados.

Oligopolio: Es una forma de organizar los mercados, se sitúa entre la competencia perfecta y el monopolio.

PBI: Es el producto bruto interno que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de un país en un período determinado.

Producción: es cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes o servicios.

Paridad: es la semejanza o igualdad de dos cosas entre sí.

Refinería: es una plataforma industrial destinada a la refinación de petróleo, para obtener productos de mayor valor agregado que se comercializan en el mercado.

2.4 Formulación de Hipótesis

Los factores determinantes del precio del combustible gas licuado de petróleo vehicular en el Perú 2017 son un conjunto variables de tipo económicas y comerciales de las cuales se seleccionará las que tengan mayor incidencia en el dicho precio.

III. Aspecto Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación tiene un alcance de tipo aplicada, descriptiva, explicativa. Es aplicada, porque a partir de un modelo o ecuación de demanda se va a estimar los factores que influyen en el precio del GLP, esto es se va a probar una relación teórica como es la teoría de la demanda. Es descriptiva, porque se va a analizar el comportamiento de cada una de las series o variables; para que, luego se establezcan correlaciones entre las series y también se encuentre alguna relación causal entre estos mismos indicadores. La relación causal de los indicadores se expresa mediante los signos positivo (+) y negativo (-) dependiendo si es directa o inversa (Hernández R, Fernández, & Baptista, 2014).

3.2 Método de Investigación

El método de investigación de esta tesis es cuantitativa, porque se va a llevar a cabo un análisis estadístico descriptivo de cada una de las series, así como se va a llevar a cabo un análisis de regresión para estimar los coeficientes y verificar los signos planteados previamente (Corbetta, 2007).

3.3 Diseño de Investigación

La tesis es una investigación no experimental de corte longitudinal. Es no experimental porque es imposible reproducir el fenómeno en laboratorio dado que son variables económicas. (Hernández et al., 2014). Es de corte longitudinal significa porque se está analizando el comportamiento de las series en un lapso de periodo de tiempo seleccionado a criterio por el investigador, que en nuestro caso es el período enero 2010 a diciembre del 2016.

Para ello, se ha diseñado una ecuación en base a la teoría de la demanda agregada con variables proxy, en la que la variable dependiente es el precio del gas licuado de petróleo (GLP), que está influenciada por un conjunto de variables independientes que son: el producto bruto interno (PBI), el precio de la gasolina de 95 octanos (P95) y la importación de vehículos que se subdividen en livianos (ALI), medianos (AME), pesados (APE). A continuación véase la ecuación a ser estimada:

$$LGLP_t = \beta_0 + \beta_1 LPBI_t + \beta_2 LP95_t + \beta_3 LALI_t + \beta_4 LAME_t + \beta_5 LAPE_t + \beta_6 DUM + U_t$$

Donde:

LGLP: Logaritmo del gas licuado de petróleo

LPBI: Logaritmo del producto bruto interno

LP95: Logaritmo del precio de la gasolina de 95 octanos

LALI: Logaritmo de los automóviles importados livianos

LAME: Logaritmo de los automóviles importados medianos

LAPE: Logaritmo de los automóviles importados pesados

DUM: 1,0 (1:ocurrio la perturbación, 0: no ocurrio)

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ son positivos

t= 2010-2016

U_t = Término de error

La estimación del modelo se llevará a cabo mediante el modelo de corrección de errores (MCE), dicho modelo es una mejora al modelo de series de tiempo por incorporar el concepto de cointegración o relación de largo plazo para los indicadores. Es un mejor soporte a la hora de realizar política económica. De tal

modo que el modelo o ecuación estructural bajo este método econométrico que se tiene:

$$LGLP_t = \beta_0 + \beta_1 LPBI_t + \beta_2 LP95_t + \beta_3 LALI_t + \beta_4 LAME_t + \beta_5 LAPE_t + \beta_6 DUM + U_t$$

Se denota de la siguiente manera:

$$\Delta LGLP_t = \alpha + \delta \Delta LPBI_t + \delta \Delta LP95_t + \delta \Delta LALI_t + \delta \Delta LAME_t + \delta \Delta LAPE_t + \gamma (LGLP_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 LPBI_{t-1} - \beta_2 LP95_{t-1} - \beta_3 LALI_{t-1} - \beta_4 LAME_{t-1} - \beta_5 LAPE_{t-1}) + \beta_6 DUM + \varepsilon_t$$

O lo que es lo mismo:

$$\Delta LGLP_t = \alpha + \delta \Delta LPBI_t + \delta \Delta LP95_t + \delta \Delta LALI_t + \delta \Delta LAME_t + \delta \Delta LAPE_t + \gamma \hat{u}_t + \beta_6 DUM + \varepsilon_t$$

De este modo, las variaciones en $LGLP_t$ ($\Delta LGLP_t$) dependen de las variaciones experimentadas en $LPBI_t$, $LP95_t$, $LALI_t$, $LAME_t$, y $LAPE_t$ a través de $\delta \Delta LPBI_t$, $\delta \Delta LP95_t$, $\delta \Delta LALI_t$, $\delta \Delta LAME_t$ y $\delta \Delta LAPE_t$ respectivamente y del equilibrio que se produjo en el periodo anterior $LGLP_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 LPBI_{t-1} - \beta_2 LP95_{t-1} - \beta_3 LALI_{t-1} - \beta_4 LAME_{t-1} - \beta_5 LAPE_{t-1}$ a través del termino de corrección de error $CE = \gamma (LGLP_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 LPBI_{t-1} - \beta_2 LP95_{t-1} - \beta_3 LALI_{t-1} - \beta_4 LAME_{t-1} - \beta_5 LAPE_{t-1})$

Si el precio de GLP estaba en el periodo anterior (t-1) por encima de su valor de equilibrio es de esperar que γ sea negativa. Por el contrario si el precio del GLP

estaba por debajo de su valor de equilibrio es de esperar que γ sea negativo. Este coeficiente y del término de corrección de error representa la velocidad de convergencia entre el corto y el largo plazo.

3.4 Población y Muestra

Población:

La población son todas las series estadísticas de nivel agregado del sector energía. Dichas series se encuentran disponibles en la base de datos del Banco Central de Reserva del Perú y las de los vehículos en las empresas importadoras de automóviles.

Muestra:

La muestra corresponde al periodo de estudio comprendido entre enero 2010 y diciembre del 2016, para cada una de las variables, también seleccionadas por conveniencia del investigador. Siendo estas el PBI, el Precio del GLP y la importación de automóviles.

3.5 Operacionalización de Variables

Tabla 1

Cuadro de operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicadores
Precio del GLP (V. dependiente)	Es la tarifa de mercado del gas licuado del petróleo	Precio mensual del GLP
PBI (V. independiente)	El valor monetario de la producción de bienes y servicios de una economía en un periodo determinado.	PBI mensual
P95 (V. independiente)	Es el precio o tarifa del combustible de la gasolina de 95 octanos.	Precio mensual de la gasolina de 95 octanos
ALI (V. independiente)	Es la cantidad de autos livianos importados al Perú	Cantidad mensual importada de autos livianos
AME (V. independiente)	Es la cantidad de autos medianos importados al Perú	Cantidad mensual importada de autos medianos
APE (V. independiente)	Es la cantidad de autos pesados importados al Perú	Cantidad mensual importada de autos pesados

3.6 Técnicas de Recolección de Datos.

En esta investigación, se ha identificado un conjunto de series de tiempo relacionadas con la especificación del modelo o ecuación, para un lapso de tiempo a criterio entre enero del año 2010 y diciembre del año 2016. Estas series se han encontrado en la base de datos de la página Web del Banco Central de Reserva del Perú y de la empresa importadora de automóviles al Perú. Se han tabulado las series de manera nominal y logarítmica para ser usadas en la regresión.

3.7 Técnicas para el Procesamiento de la Información

Para el procesamiento de datos se llevará a cabo un análisis descriptivo de la serie de tiempo, así como un análisis individual que analiza los componentes de estacionalidad, raíz unitaria, comportamiento cíclico y tendencial. Posteriormente, se aplicará una estimación econométrica conocida como análisis de cointegración para encontrar la evidencia empírica; esto es, comprobar los signos y calcular los betas.

3.8 Aspectos Éticos

El estudio se llevará a cabo con veracidad y transparencia de la información. Esto implica no llevar a cabo ningún tipo de manipulación de los datos, introducir una información falsa, mencionar hechos irreales, entre otras consideraciones no éticas.

IV. Resultados

4.1 Aspectos Descriptivos de las Series del Modelo

En este apartado se muestra en primer lugar, los resultados analizando de modo individual cada una de las series y en segundo lugar, el análisis conjunto de las mismas, respondiendo de este modo a los objetivos planteados.

4.1.1 Comportamiento de las series del modelo.

4.1.1.1 El precio del GLP.

Como se puede ver en el figura 4, el precio del GLP en el período de estudio tuvo un comportamiento estable hasta fines del 2013, luego del cual logra tener un incremento fuerte a inicios del 2014 debido al desabastecimiento resultado de la ruptura del ducto de transporte de gas de Camisea. El precio tuvo su nivel más alto en abril 2014, para luego descender rápidamente hasta su nivel mas bajo presentado en marzo del 2015, para luego incrementarse rápidamente en el mes de mayo del 2015.

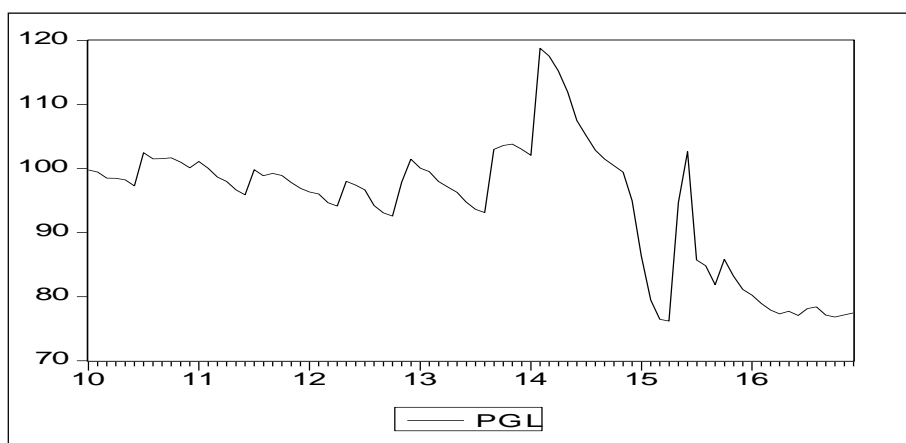


Figura 4. Precio del GLP del Perú entre 2010 a 2016

4.1.1.2 El producto bruto interno.

Al igual que la figura anterior, en la figura 5, el comportamiento del PBI muestra una tendencia creciente, pero con un comportamiento estacional; esto es, que la economía peruana se incrementa todos los meses de diciembre y cae en los meses de enero de todo el periodo analizado. Para fines del análisis esta serie fue desestacionalizada.

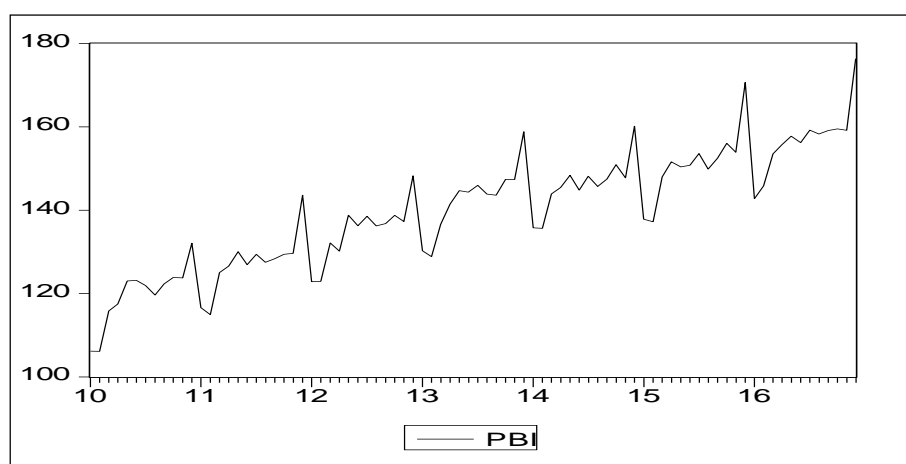


Figura 5. PBI del Perú entre 2010 a 2016

4.1.1.3 Precio de la gasolina de 95 octanos.

En la figura 6, se observa la serie histórica del precio del combustible de 95 octanos con dos tendencias, una creciente hasta el primer trimestre de 2012 y una etapa con tendencia decreciente hasta el primer trimestre de 2016. También se observa una fuerte caída a finales del 2014, que se logra estabilizar en enero de 2015.

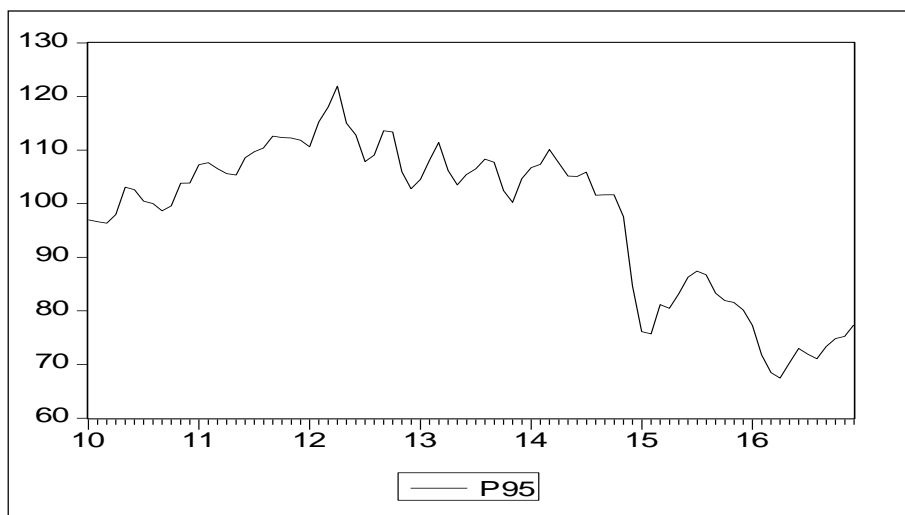


Figura 6. Precio de la gasolina de 95 octanos entre 2010 a 2016

4.1.1.4 Cantidad de automóviles importados.

En la figura 7, se observa la evolución de los datos sobre importación de vehículos al Perú. Se observa en general que hay una tendencia creciente, pero con mayor volatilidad hasta el 2014, para luego ser menos volátil hasta fines del 2016.

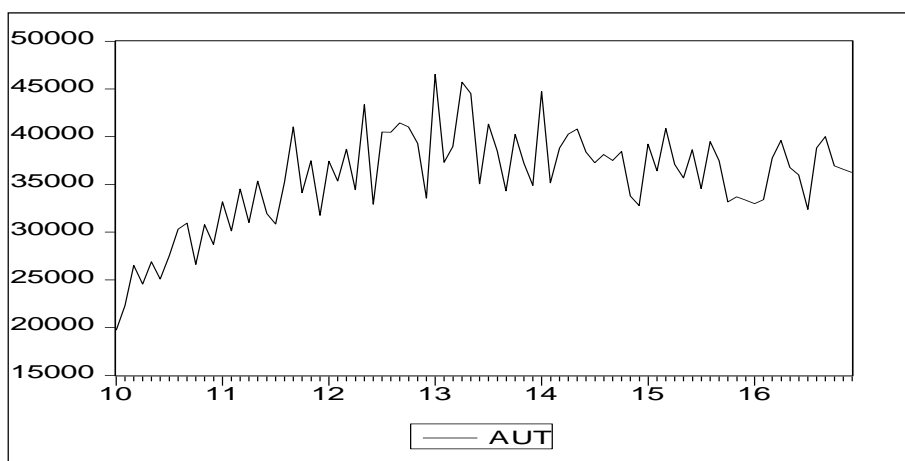


Figura 7. Importación de automóviles al Perú entre 2010 a 2016

En la figura 8. el comportamiento de las importaciones de vehículos no siguen un comportamiento similar, como se vera en las figuras 8, 9 y 10 siguientes. En el caso de los automóviles livianos el comportamiento es tendencial con mas volatilidad.

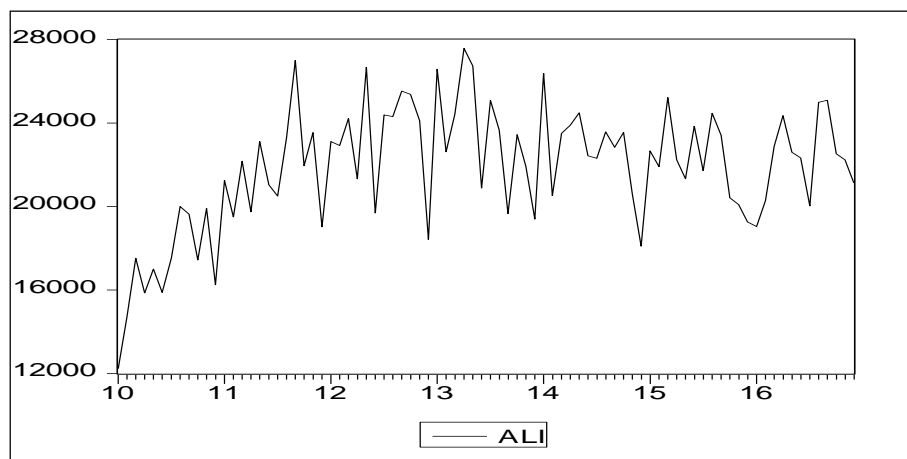


Figura 8. Importación de automóviles livianos al Perú entre 2010 a 2016

En la figura 9, se observa que los automóviles medianos tiene una tendencia creciente pero menos volátil.

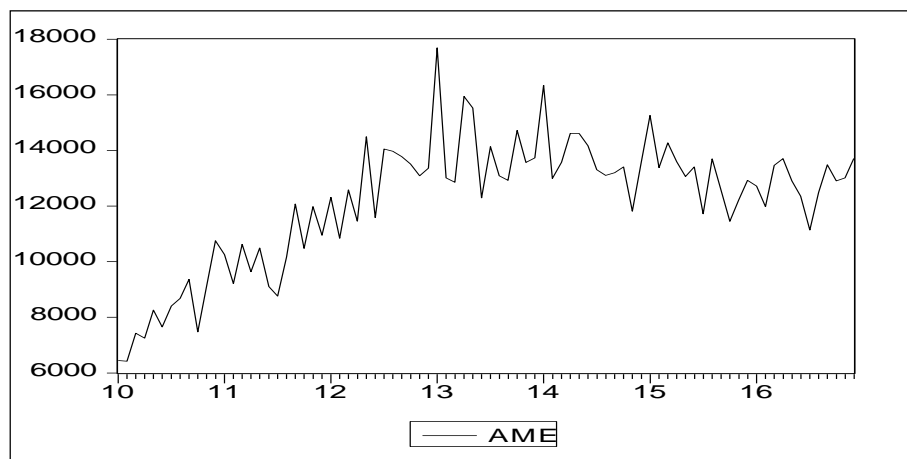


Figura 9. Importación de automóviles medianos al Perú entre 2010 a 2016

En la figura 10, se ve que los automóviles pesados si se han venido reduciendo las importaciones hasta el 2015, para luego estabilizarse y volver a crecer, mostrándose además con comportamiento estacional.

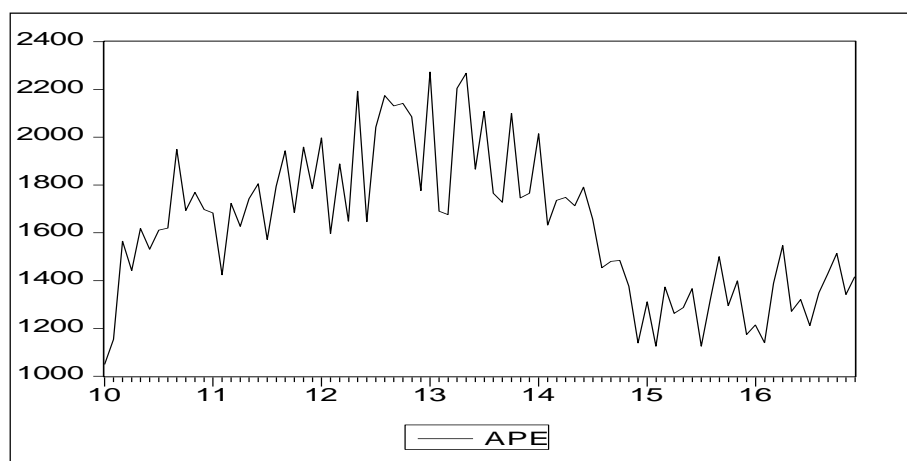


Figura 10. Importación de automóviles pesados al Perú entre 2010 a 2016

4.1.2 La relación descriptiva entre los indicadores del modelo.

Como se ve en la figura 11, se va comprobando que existe una relación indirecta entre el PBI¹ y el precio del GLP, contrario a lo que predecíamos en el modelo teórico planteado. Y parece inducir a que el precio del GLP es un bien inferior, que disminuye conforme aumenta el ingreso, lo que se interpreta que quienes tienen automóviles nuevos, prefieren seguir usando un combustible mas costoso como la gasolina de 95 octanos. Aunque también puede deberse a la poderosa razón de que no pueden cambiarse rápidamente a un motor de GLP o no han realizado el proceso de conversion del motor de gasolina a uno de gas.

Esta relacion inversa de la figura 11, implica que cuando la economía peruana ha crecido se reduce el precio del GLP, ocurriendo también una situación

¹ recuerdece que el PBI es la variable proxy del nivel de ingreso que afecta la demanda, si aumenta este hay un efecto ingreso.

en sentido contrario. El parque automotor se renueva cuando hay crecimiento económico, entrando automóviles modernos que inicialmente consumen gasolina de 95, demoran en convertirse y terminan pagando un combustible mas caro que el GLP.

La figura 11 y en la figura 12, muestra que la esta relación es mas elástica entre el PBI y precio del GLP, que la relación entre el PBI y el precio del combustible de 95 octanos; que si bien muestra también una relacion inversa, es menos sensible a cambios en el nivel de PBI. Esta diferencia de sensibilidades entre ambas relaciones evidencia que ante un incremento en el nivel de PBI, la demanda de GLP disminuye, cayendo el precio del GLP, de modo mas rápido, que cuando se trata del precio del combustible de 95 octanos.

Lo que indican estas relaciones inversas, es que estamos ante la presencia de bienes inferiores, en el que uno, el precio del GLP es mas inferior que el precio del combustible de 95 octanos.

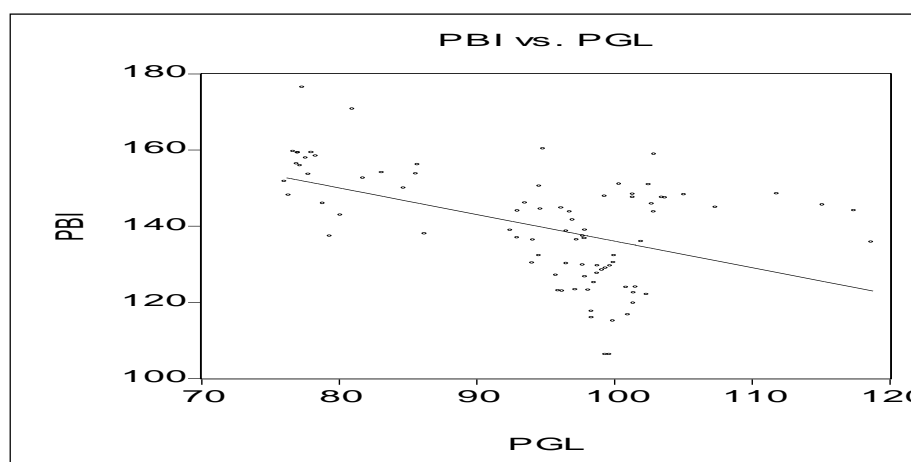


Figura 11. Relación inversa entre el producto bruto interno y el precio del GLP del Perú durante el periodo 2010 a 2016

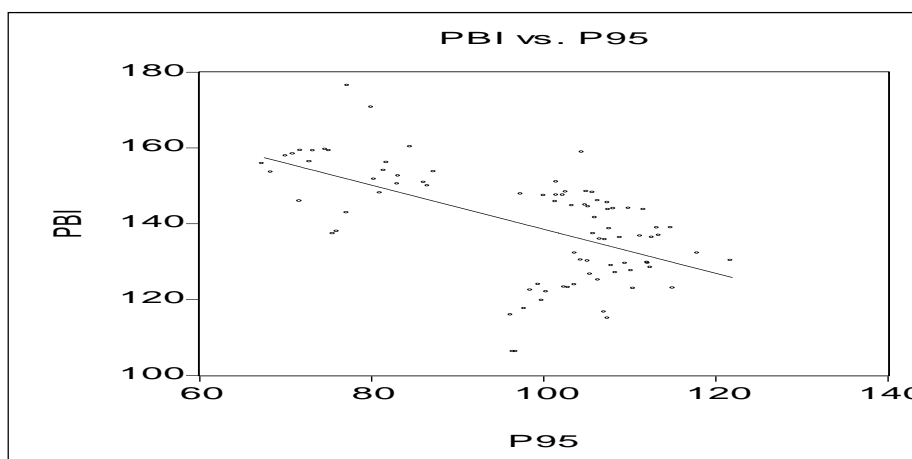


Figura 12. Relación inversa entre el producto bruto interno y el precio de la gasolina de 95 octanos del Perú durante el periodo 2010 a 2016

En la figura 13, se ve que ambos son bienes sustitutos y que los precios tienen una relación directa, comprobándose lo planteado a priori. Lo que ocurre es que cuando el precio del GLP sube, se debe a que su demanda ha aumentado, debido a que provienen consumidores que antes tenía motores de gasolina de 95 octanos.

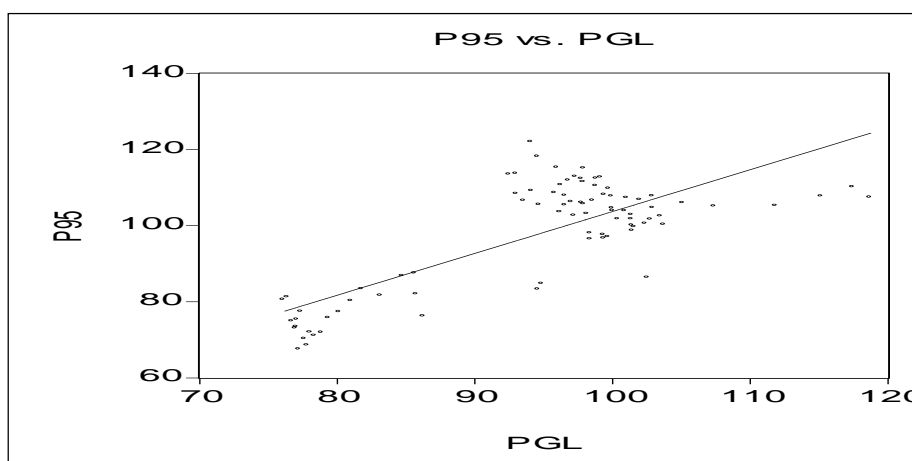


Figura 13. Relación directa entre el precio de 95 octanos y el precio del GLP del Perú durante el período 2010 a 2016

Los datos señalan que se evidencia una relación inversa entre el precio del GLP y los vehículos importados en general figura 13, contrario a lo esperado por la teoría, esto es, aumentan los vehículos importados y el precio del GLP baja. La razón de ello, en el periodo de estudio es que son automóviles que requieren conversión, que implica asumir costos; esto es, porque hay mas automóviles en el mercado con motores de combustible de 95 octanos, que motores a GLP. Por ello, véase figura 15, en la que el precio del combustible de 95 octanos se relaciona positivamente con los automóviles importados en general.

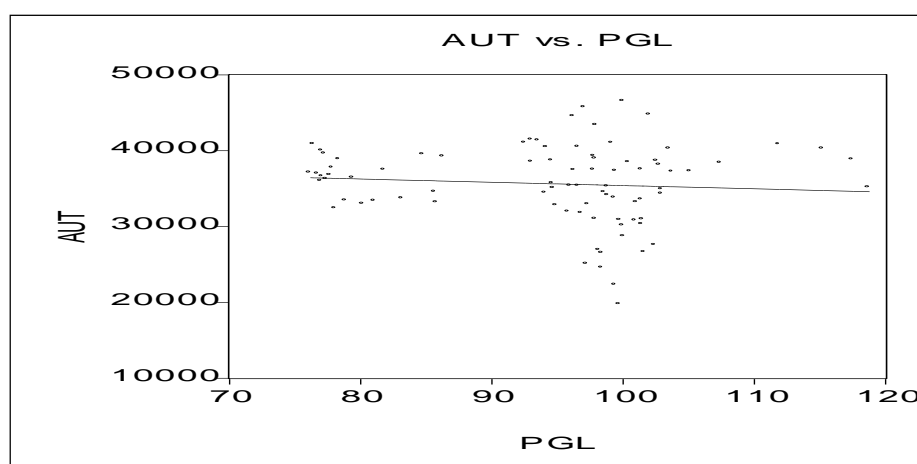


Figura 14. Relación inversa entre los automóviles importados y el precio del GLP del Perú durante 2010 a 2016

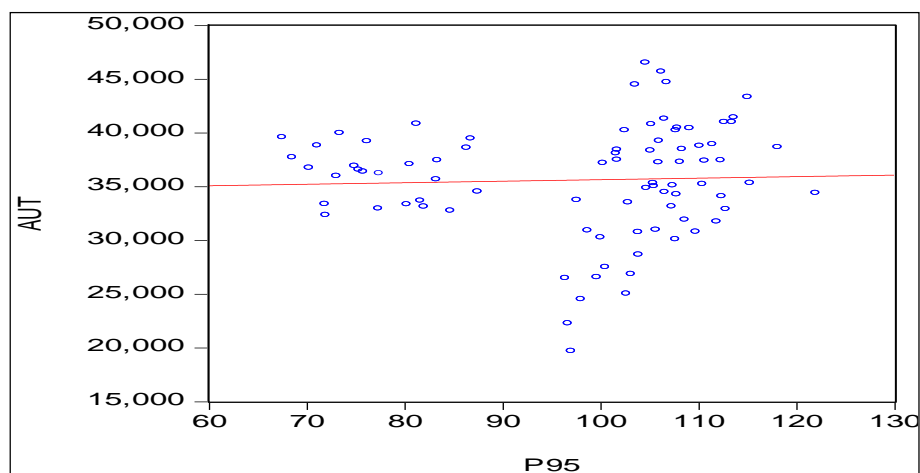


Figura 15. Relación directa entre los automóviles importados y el precio del combustible de 95 octanos durante 2010 a 2016

La situación es algo diferente cuando se trata con los tipos de vehículos, las figuras 16 y 17 muestran que las relaciones entre el precio del GLP y los automóviles livianos y medianos es inversa.

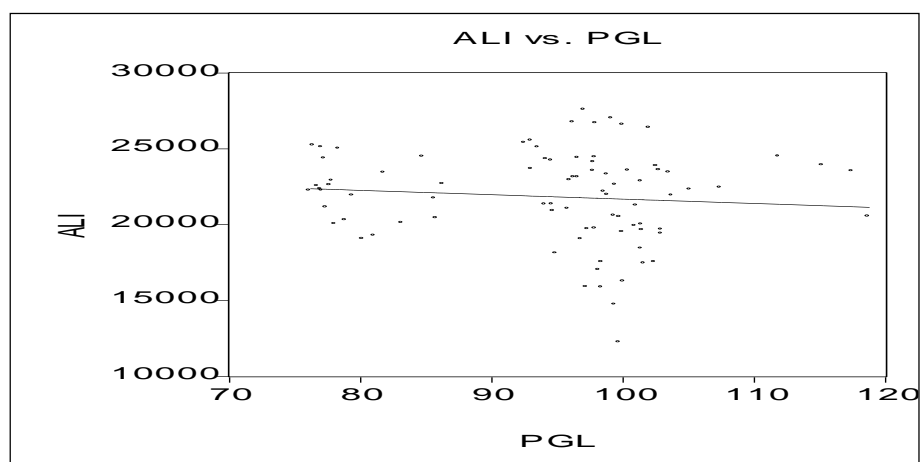


Figura 16. Relación inversa entre los automóviles livianos importados y el precio del GLP del Perú durante 2010 a 2016

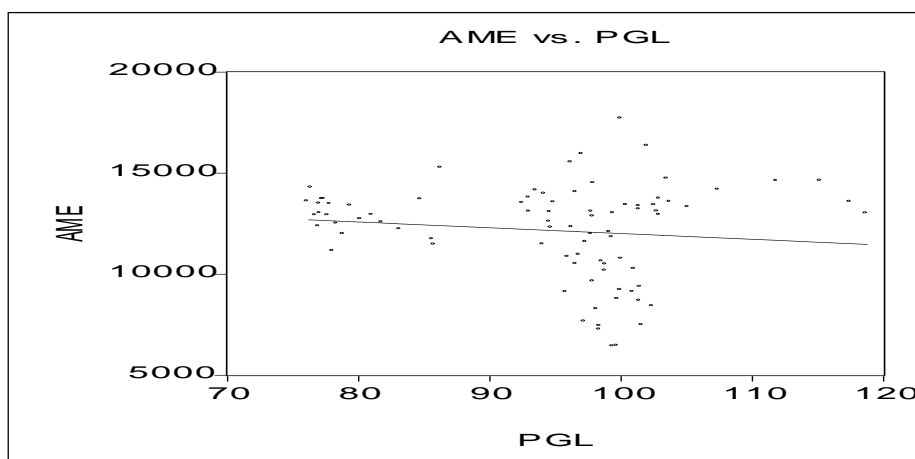


Figura 17. Relación inversa entre los automóviles medianos importados y el precio del GLP del Perú durante 2010 a 2016

Sin embargo, como se ve en la figura 18, a pesar que se observan relaciones indirectas entre los vehículos importados, vehículos livianos importados y vehículos medianos importados con el precio del GLP; la relación es directa entre los automóviles pesados importados y el precio del GLP. Esta relación indica que el precio se ha estado incrementando como consecuencia de una mayor cantidad de este tipo de vehículos, sucediendo lo contrario con los otros dos tipos de vehículos; esto es, con los vehículos livianos y medianos.

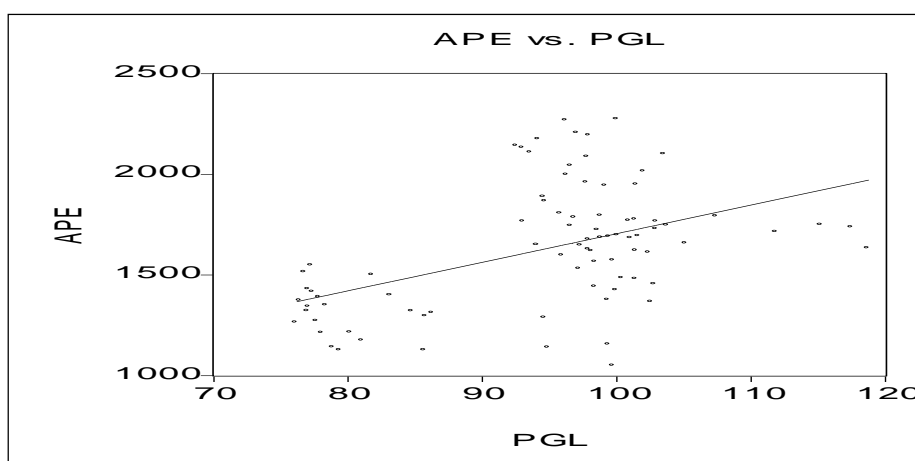


Figura 18. Relación inversa entre los automóviles pesados importados y el precio del GLP del Perú durante 2010 a 2016

En el caso de los pesados, se debe a una mayor cantidad de automóviles que deben ser atendidos y los grifos aprovechan este incremento de la demanda, situación que no sucede con los otros vehículos, en los que una mayor importación de estos, genera que usen otro tipo de combustibles e inducen una reducción ligera del precio del GLP.

Considerese que el precio del GLP y el precio del combustible de 95 octanos, están relacionados directamente, como se observó en la figura 13, esto indica que un incremento de las importaciones de automóviles pesados también, induzca a un incremento en el precio del combustible de 95 octanos, de modo que se encarezca para los vehículos livianos, y no para los vehículos medianos, pero en menor proporción que el precio del GLP, generando un incremento del consumo del combustible de 95 octanos. En las figuras siguientes 19, 20 y 21 se pueden observar estas relaciones.

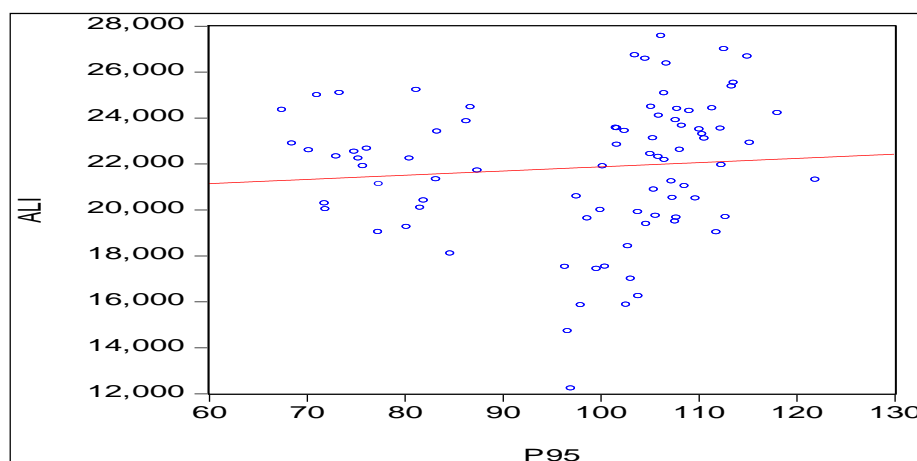


Figura 19. Relación directa entre los automóviles livianos importados y el precio del combustible de 95 octanos del Perú durante 2010 a 2016

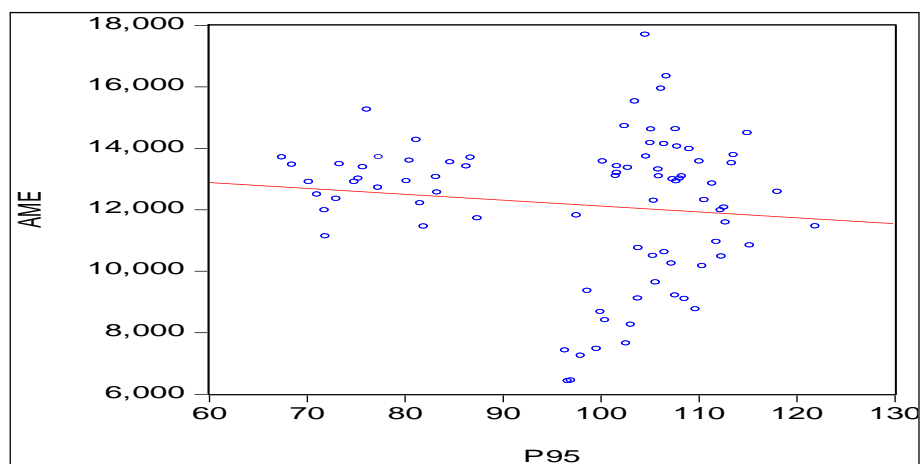


Figura 20. Relación inversa entre los automóviles medianos importados y el precio del combustible de 95 octanos del Perú durante 2010 a 2016

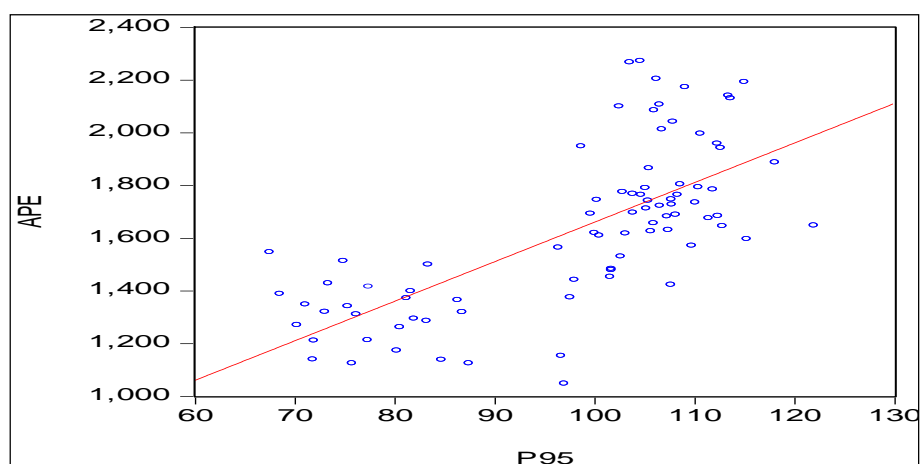


Figura 21. Relación directa entre los automóviles pesados importados y el precio del combustible de 95 octanos del Perú durante 2010 a 2016

4.1.3 La matriz de correlaciones.

Como se observa en la tabla 2, las correlaciones entre la entre LPGL y LPBISA es negativa en -0.55, entre LPGL y LP95 es positiva en 0.81, entre el LPGL y LAUT es negativa en -0.11, entre LPGL y LALI es negativa en -0.11, entre LPGL y LAME es negativa en -0.16 y entre LPGL y LAPE es positiva en 0.50.

Tabla 2

Matriz de correlaciones

	LPGL	LPBISA	LP95	LAUT	LALI	LAME	LAPE
LPGL	1.000000	-0.551159	0.817046	-0.114769	-0.116486	-0.167145	0.509247
LPBISA	-0.551159	1.000000	-0.631877	0.613966	0.493803	0.758065	-0.295227
LP95	0.817046	-0.631877	1.000000	0.002849	0.048403	-0.138420	0.710646
LAUT	-0.114769	0.613966	0.002849	1.000000	0.959726	0.923840	0.441333
LALI	-0.116486	0.493803	0.048403	0.959726	1.000000	0.783886	0.464153
LAME	-0.167145	0.758065	-0.138420	0.923840	0.783886	1.000000	0.258817
LAPE	0.509247	-0.295227	0.710646	0.441333	0.464153	0.258817	1.000000

Nota. Elaboración propia

4.1.4 Test de causalidad de Engle – Granger.

En la siguiente tabla 3, se tiene el reporte del test de causalidad, a fin de comprobar la causalidad en el sentido de Engle – Granger. Como se ve, se indica en que la hipótesis nula: LPBISA no causa en sentido de Granger al LPGL no es rechazada porque el p-valor es de 0.26, mayor a 0.05, por lo que se acepta que no causa en sentido de Granger al LPGL. Alternativamente se ve que, la hipótesis nula: LPGL no causa en sentido de Granger al LPBISA, tampoco es rechazada, dado que el p-valor es de 0.46 mayor a 0.05, por lo tanto se acepta la hipótesis nula. En conclusión entre estas dos variables no hay relación de causalidad en el sentido de Granger.

Cuando se trata del LP95 y el LPGL en el sentido de Granger podemos decir que se rechaza la hipótesis nula, el p-valor es de 0.0012 menor que p-valor de 0.05; por lo tanto, el LP95 si causa en sentido de Granger al LPGL. Mientras que, se acepta la hipótesis nula de que el LPGL no causa en sentido de Granger al LP95.

Tabla 3

Test de causalidad de Engle – Granger

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 05/01/18 Time: 21:20			
Sample: 2010M01 2016M12			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LPBISA does not Granger Cause LPGL	82	1.35612	0.2637
LPGL does not Granger Cause LPBISA		0.77596	0.4638
LP95 does not Granger Cause LPGL	82	7.32847	0.0012
LPGL does not Granger Cause LP95		0.40615	0.6676
LAUT does not Granger Cause LPGL	82	0.16064	0.8519
LPGL does not Granger Cause LAUT		0.14667	0.8638
LALI does not Granger Cause LPGL	82	0.26032	0.7715
LPGL does not Granger Cause LALI		0.10818	0.8976
LAME does not Granger Cause LPGL	82	0.14757	0.8630
LPGL does not Granger Cause LAME		0.04742	0.9537
LAPE does not Granger Cause LPGL	82	4.26805	0.0175
LPGL does not Granger Cause LAPE		0.68965	0.5048
LP95 does not Granger Cause LPBISA	82	0.74687	0.4773
<i>LPBISA does not Granger Cause LP95</i>		<i>2.71519</i>	<i>0.0725</i>
LAUT does not Granger Cause LPBISA	82	0.69265	0.5033
<i>LPBISA does not Granger Cause LAUT</i>		<i>4.18708</i>	<i>0.0188</i>
LALI does not Granger Cause LPBISA	82	0.70484	0.4973
<i>LPBISA does not Granger Cause LALI</i>		<i>4.28454</i>	<i>0.0172</i>
LAME does not Granger Cause LPBISA	82	0.36273	0.6970
<i>LPBISA does not Granger Cause LAME</i>		<i>3.67191</i>	<i>0.0300</i>
LAPE does not Granger Cause LPBISA	82	1.65744	0.1974
<i>LPBISA does not Granger Cause LAPE</i>		<i>5.36743</i>	<i>0.0066</i>
LAUT does not Granger Cause LP95	82	0.47189	0.6256
LP95 does not Granger Cause LAUT		0.33705	0.7149
LALI does not Granger Cause LP95	82	0.49447	0.6118
LP95 does not Granger Cause LALI		0.01795	0.9822
LAME does not Granger Cause LP95	82	0.37063	0.6915
LP95 does not Granger Cause LAME		0.72596	0.4871
<i>LAPE does not Granger Cause LP95</i>	<i>82</i>	<i>5.10429</i>	<i>0.0083</i>
<i>LP95 does not Granger Cause LAPE</i>		<i>4.25158</i>	<i>0.0177</i>
<i>LALI does not Granger Cause LAUT</i>	<i>82</i>	<i>3.12767</i>	<i>0.0494</i>
<i>LAUT does not Granger Cause LALI</i>		<i>2.57906</i>	<i>0.0824</i>
<i>LAME does not Granger Cause LAUT</i>	<i>82</i>	<i>3.31536</i>	<i>0.0416</i>

<i>LAUT does not Granger Cause LAME</i>		6.59736	0.0023
LAPE does not Granger Cause LAUT	82	1.75805	0.1792
<i>LAUT does not Granger Cause LAPE</i>		2.83383	0.0649
LAME does not Granger Cause LALI	82	2.64990	0.0771
<i>LALI does not Granger Cause LAME</i>		6.20161	0.0032
LAPE does not Granger Cause LALI	82	1.04958	0.3550
<i>LALI does not Granger Cause LAPE</i>		2.27583	0.1096
<i>LAPE does not Granger Cause LAME</i>	82	8.23617	0.0006
<i>LAME does not Granger Cause LAPE</i>		3.47246	0.0360

4.1.5 Análisis de estacionariedad.

El análisis de raíz unitaria de las series señala que estas son series no estacionarias, mediante la aplicación de los test ADF y el análisis de los correlogramas.

El análisis de estacionariedad es importante a fin de establecer si las series de tiempo utilizadas tienen componentes estadísticos (ciclo, tendencia, estacionalidad) que generen relación de variables espúreas (sin sentido económico) en el modelo propuesto. Sin embargo, como lo propone la metodología Engle-Granger, es posible trabajar con estas series no estacionarias y mejorar el análisis de regresión espúreo; siempre y cuando, los errores de la regresión sean estacionarios; esto es, integrados de orden cero (I-0). Ante lo cual existe cointegración y se logra un modelo de corrección de errores (MVEC) útil para fines de política económica. Así, se tiene un modelo no espúreo o con sentido económico.

El modelo de la tesis es entonces un modelo MVEC en el que cointegran o van juntas las variables y solo los shocks las separan de manera temporal, pero a lo largo del tiempo vuelven a encontrarse.

4.2 Estimación del Modelo

4.2.1 Análisis del MCE del GLP.

En la tabla siguiente, los resultados indican que ambas series tanto el PBI como el precio del combustible de 95 octanos, son coherentes con lo anticipado por la teoría, ambos indicadores evidencian una relación positiva y son estadísticamente significativas. Los coeficientes son de .607 (-2.134) y del .843 (-7.110) respectivamente.

No se confirma la teoría para los vehículos importados, la relación con el precio del GLP es inversa y el coeficiente es de -.551; esto debido a la lenta conversión de los motores a GLP, pero resultó estadísticamente significativa (4.038). Según la tabla, todas las series influyen en un 38% en los cambios en el precio del GLP, dado que el R^2 es de 0.38.

La estimación tuvo una variable exógena dummy cuyo coeficiente es de 0.03, la misma que resultó estadísticamente significativa 2.91. También se tiene que el coeficiente de cointegración es negativo en -.32, confirmado lo que se esperaba, además de ser estadísticamente significativo -3.217. Esto indica que de ocurrir una perturbación, las variables se aproximan en -32% cada período que pasa, hasta volver a tener un comportamiento conjunto.

Tabla 4

Reporte del modelo estimado

Vector Error Correction Estimates				
Date: 04/12/18 Time: 17:54				
Sample (adjusted): 2010M04 2016M12				
Included observations: 81 after adjustments				
Standard errors in () & t-statistics in []				
Cointegrating Eq:	CointEq1			
LPGL(-1)	1.000000			
LPBISA(-1)	-0.607358 (0.28457) [-2.13429]			
LP95(-1)	-0.843004 (0.11857) [-7.11003]			
LAUT(-1)	0.551518 (0.13658) [4.03816]			
C	-3.471079			
Error Correction:	D(LPGL)	D(LPBISA)	D(LP95)	D(LAUT)
CointEq1	-0.327903 (0.10191) [-3.21754]	-0.023244 (0.03082) [-0.75411]	0.148450 (0.07744) [1.91685]	-0.522126 (0.24456) [-2.13499]
D(LPGL(-1))	0.242040 (0.10800) [2.24115]	0.006557 (0.03266) [0.20073]	0.077444 (0.08207) [0.94363]	0.016882 (0.25916) [0.06514]
D(LPGL(-2))	-0.103540 (0.10715) [-0.96628]	0.013878 (0.03241) [0.42822]	-0.045836 (0.08143) [-0.56290]	0.481483 (0.25713) [1.87249]
D(LPBISA(-1))	-0.291458 (0.40959) [-0.71159]	-0.566359 (0.12388) [-4.57181]	0.605727 (0.31125) [1.94609]	-2.303351 (0.98289) [-2.34345]
D(LPBISA(-2))	0.203563 (0.42612) [0.47772]	-0.222032 (0.12888) [-1.72277]	0.512155 (0.32382) [1.58162]	-0.334989 (1.02256) [-0.32760]
D(LP95(-1))	-0.020023 (0.13844) [-0.14463]	0.016128 (0.04187) [0.38518]	0.539940 (0.10521) [5.13226]	-0.235172 (0.33222) [-0.70788]
D(LP95(-2))	0.407324 (0.14705) [2.76990]	-0.048573 (0.04448) [-1.09210]	-0.279608 (0.11175) [-2.50209]	-0.600759 (0.35289) [-1.70241]
D(LAUT(-1))	0.167856 (0.05861)	-0.001710 (0.01773)	0.023761 (0.04454)	-0.524411 (0.14064)

	[2.86411]	[-0.09647]	[0.53351]	[-3.72878]
D(LAUT(-2))	0.126660 (0.04718) [2.68453]	-0.011065 (0.01427) [-0.77542]	0.051274 (0.03585) [1.43006]	-0.206957 (0.11322) [-1.82790]
C	-0.012083 (0.00593) [-2.03701]	0.008259 (0.00179) [4.60341]	-0.003593 (0.00451) [-0.79703]	0.015382 (0.01423) [1.08058]
DUM	0.037014 (0.01270) [2.91368]	-0.004092 (0.00384) [-1.06492]	-0.013318 (0.00965) [-1.37955]	0.011774 (0.03049) [0.38621]
R-squared	0.380392	0.295061	0.394862	0.517419
Adj. R-squared	0.291877	0.194355	0.308413	0.448479
Sum sq. resids	0.101062	0.009245	0.058362	0.581978
S.E. equation	0.037997	0.011492	0.028875	0.091181
F-statistic	4.297465	2.929936	4.567605	7.505330
Log likelihood	155.8678	252.7300	178.1053	84.96473
Akaike AIC	-3.576984	-5.968641	-4.126057	-1.826290
Schwarz SC	-3.251812	-5.643469	-3.800885	-1.501118
Mean dependent	-0.002967	0.004016	-0.002711	0.003864
S.D. dependent	0.045153	0.012804	0.034721	0.122779
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.07E-12		
Determinant resid covariance		5.98E-13		
Log likelihood		680.1221		
Akaike information criterion		-15.60795		
Schwarz criterion		-14.18902		

4.2.2 Análisis de impulso respuesta del MCE.

En la figura se puede ver que lo que ocurre ante un shock de las explicativas y como responde el precio del GLP. El shock del P95 es el mas lo eleva seguido del PBI y el que shock que lo baja es la importación de vehículos.

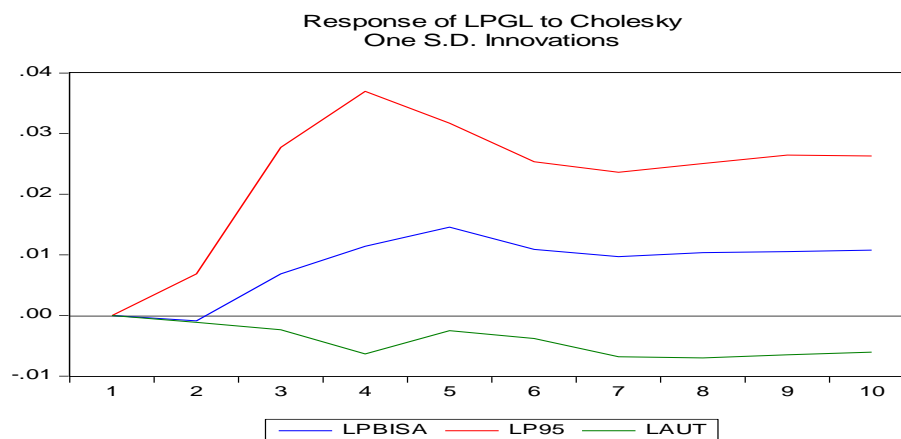


Figura 22. Respuesta del precio del GLP ante shock en las variables independientes

V. Discusión

Los resultados de la tesis han detectado que las variables independientes, en dos de ellas (.607) PBI y (.843) P95, muestran la relación directa esperada y una relación inversa (-.551) con la cantidad de automóviles. Esto induciría a elaborar una política económica en el sentido de las relaciones. De ser el caso, podría establecerse el fin de seguir bajando el precio del GLP monitoreando las variables explicativas. Por otro lado, estos resultados están también en el rango evidencia internacional de la elasticidad ingreso como lo menciona Sanchez (2016), la misma que está entre 0.5 y 1. La tesis encuentra que es de 0.607.

Si bien es cierto el precio del GLP muestra un comportamiento con niveles bajos o un precio bajo, se encuentra muy vinculado a impactos exógenos; esto hace que el gobierno pueda intervenir con algún tipo de control. En esto coincidimos con Gesto (2015), en el que el precio del combustible importado no sigue la lógica del mercado sino que incluso el estado puede usarlo para fijar algunas tasas a los precios e intervenir en su dinámica.

El comportamiento de la estructura de mercado también repercute en la fijación del precio. En la tesis se reconoce, existencia de monopolio en el transporte del GLP que impone el precio, aunque también está muy relacionado con la tarifas internacionales tanto de petróleo como el gas natural; pero en el caso, de Coloma (1988) si bien se reconoce el impacto de crudo y de la capacidad de refinación, no reconoce que la existencia de influencia en el precio de los combustibles, de la estructura de mercado, que en su caso es mas competitiva y no cuentan con gas natural.

Sin embargo, en la tesis si se coincide con el trabajo de Bello (2005), en el que un operador dominante controla toda la cadena de valor de la industria y justifican la regulación estatal para garantizar algún nivel de precios. En el caso de tesis, igualmente se precisa que a pesar de la reguladora OSINERGMIN, los precios no son monitoreados adecuadamente. Los grifos no bajan sus precios cuando los precios de referencia bajan y solo responden a los incrementos; este manejo de los negocios suele incomodar a los usuarios, aunque se justifica porque los pequeños negocios de distribución se encuentran muy atomizados y compiten a la baja por los clientes.

El GLP tiene enormes ventajas, es ecológico además, y como señala Andrade (2011), puede servir para establecer algún tipo de subsidio para la sociedad. Por ahora, en la tesis se observa que estos precios bajos, permiten al parque automotor de taxis, lograr tarifas bajas, permitiendo la dinámica de este mercado con beneficios a pasajeros y a pequeños empresarios del taxi. Otro beneficio se da en el medio ambiente del sector rural como señala Asencio (2010).

Conclusiones

Se logró determinar que los factores determinantes del precio del GLP en el Perú durante el período 2010 – 2016 son: el PBI, el precio del combustible de 95 octanos y las importaciones de vehículos. Además el precio del GLP estuvo afectado en dicho período por dos eventos perturbadores como es: (1) el oleaje anómalo en abril (2014) y (2) el rompimiento del ducto de TGP a fines de abril y duró hasta mayo (2015), que como se modeló, se capturaron con una variable DUM, la cual resultó estadísticamente significativa y positiva. Todas las variables del modelo influyen en un 38% en los cambios en el precio del GLP, esto es tiene un R^2 de 0.38.

Se alcanza precisar que el PBI influye positivamente en el precio del GLP con un coeficiente de .607, el mismo que es estadísticamente significativo -2.134 confirmándose lo especificado a priori; esto es la relación directa entre el precio del GLP y el proxy utilizado del ingreso como es el PBI para el mercado agregado..

Se logra indicar que el precio del combustible de 95 octanos, influye positivamente en el precio del GLP con un coeficiente de .843, siendo estadísticamente significativo en -7.110. En este caso también se confirma lo especificado a priori de la relación directa entre el precio del GLP y el proxy del precio del bien sustituto utilizado aquí como es el precio del combustible del 95 octanos.

Se logró precisar que el precio del GLP se ve afectado por los vehículos importados, pero en sentido indirecto (solo en este caso no se confirma la teoría o relación directa). El coeficiente es de -.551; pero estadísticamente significativo 4.038.

Recomendaciones

Se recomienda utilizar una política económica de incentivos en el marco de los resultados obtenidos, a fin de reducir el precio del GLP con el objetivo que sirva al desarrollo del resto de actividades productivas. Diseñar un conjunto de incentivos para alentar ofertas mediante normativas dadas por el sector ministerial responsable.

Se sugiere, mantener adecuadas proyecciones del PBI bajo una conducción macroeconómica prudente, a fin de generar condiciones de crecimiento estable del sector transporte y energético del Perú. Un mayor crecimiento económico a través del PBI, repercute en el crecimiento del mercado de combustibles empujando demanda y alentando la oferta, impactando en la reducción del precio del GLP. Se ha observado que sube en momentos de estancamiento económico,

Se recomienda dinamizar el mercado de los combustibles, alentando la oferta de combustibles, a fin de que bajen los precios tanto del GLP como del combustible de 95 octanos; a fin de brindar menores costos de transporte a los productores de las distintas actividades económicas.

Se debe ampliar las libertades de importación de vehículos de motor a gas a fin de mejorar el parque automotor peruano y ampliar el uso del gas, que repercuta en una reducción del precio del GLP. Asimismo, inducir a la reducción de los costos del cambio de motor o importación de otros vehículos de motor a gas

Debería concesionarse el proyecto del ducto de Pisco a Lima, para el abastecimiento de la demanda interna. Así se evita el desabastecimiento y las importaciones de GLP.

El poder ejecutivo debe revisar los contratos vigentes con Pluspetrol, para cambiar la orientación de colocar el precio del gas en base a costos internacionales. Pluspetrol maneja el mercado como un monopolio debido a que maneja la producción proveniente de Camisea, como se sabe; esta producción en su mayoría abastece a todo el país.

Otra recomendación sería que el estado intervenga en la supervisar el adecuado manejo de fijación de precios, ya que en el mercado interno se observa que los distribuidores colocan precio según especulaciones; esto a su vez perjudica al consumir final.

Para terminar sería que el mismo Estado inyecte dinero en algún proyecto de explotación, para que las empresas internacionales tengan barrera al ingresar a nuestro país y no se lleven todo el recurso de nuestro territorio peruano.

Referencias Bibliográficas

- Andrade, S. (2011). *El precio social del gas licuado de petróleo en el Ecuador: crisis de gobernanza*. Tesis Maestría, FLACSO - Ecuador, Programa de Estudios Socioambientales, Quito.
- Arturo, V. (2004). *La organización económica de la industria de hidrocarburos en el Perú*. OSINERGMIN, Lima.
- Asencio, G. (2010). *Factibilidad del transporte regional del gas licuado de petróleo al sur oriente peruano para su consumo en mototaxis*. Tesis, UNI, Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petróleo, Lima.
- Bello, A. (s.f.). *Relaciones verticales y el poder del mercado en industria española de GLP*.
- Coloma, G. (1998). *Análisis del comportamiento del mercado argentino de combustibles líquidos*.
- Garrón, M. (2007). *Metodologías para la determinación de precios del gas en la región*.
- Gesto, N. (2015). *Estimación de demanda del gas licuado de petróleo*. Uruguay: Universidad de Uruguay.
- OSINERGMIN. (2008). *Meracdo de GLP en el Perú: problemática y propuesta de solución*. Departamento de Estudios Económicos. Lima: OSINERGMIN.
- OSINERGMIN. (2017). *La Industria de los hidrocarburos líquidos en el Perú: 20 años de aporte al desarrollo del país*. Lima: OSINERGMIN.
- OSINERGMIN. (2017). *Reporte semestral de monitoreo del mercado de hidrocarburos: Segundo semestre del 2016*. Reporte, OSINERGMIN, Lima.
- Parkin, M., & Esquivel, G. (2001). *Microeconomía. Versión para Latinoamérica* (Quinta ed.). México, D.F., México: Pearson Educacion.

Perú Eventos . (2017). *Todo sobre el GLP en el Perú*. (Perú Eventos) Recuperado el 11 de Agosto de 2017, de Todo sobre el GLP en el Perú:

<http://GLP.perueventos.org/10-GLP/44-el-mercado-de-GLP-en-el-peru>

Sánchez, L., & Reyes , O. (2016). *La demanda de gasolinas, gas licuado de petróleo y electricidad en el Ecuador: Elementos para una reforma fiscal ambiental*.

Santiago, Chile: CEPAL - COOPERACIÓN ALEMANA.

Vásquez, Arturo; De la Cruz, Ricardo; Coello, Francisco, Lloclle, Julio. (2017).

Análisis del mercado del GLP para dos regiones del Perú: Lima y Lambayeque. Lima: OSINERGMIN.