

**¿QUÉ FACTORES EXPLICAN LOS MARGENES BRUTOS DE GANANCIA DE LOS  
COMERCIALIZADORES FINALES DE GLP ENVASADO EN LIMA METROPOLITANA?**

**Autores:**

**Ricardo de la Cruz**

**Juan Manuel Rivas**

**Melissa Llerena**

**Darha Chávez**

**Alexander Carrillo**

**Lima, diciembre de 2021**



**Osinergmin**

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

**Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú**  
**Gerencia de Políticas y Análisis Económico**

**¿QUÉ FACTORES EXPLICAN LOS MARGENES BRUTOS DE GANANCIA DE LOS COMERCIALIZADORES FINALES DE GLP ENVASADO EN LIMA METROPOLITANA?**

Documento de Trabajo N° 51 Gerencia de Políticas y Análisis Económico

Los documentos de trabajo de la Gerencia de Políticas y Análisis Económico de Osinergmin buscan contribuir a la discusión de diferentes aspectos de la problemática del sector energético y minero desde un punto de vista académico. Osinergmin no se identifica, necesariamente, ni se hace responsable de las opiniones vertidas en el presente documento. Las ideas expuestas en los documentos de trabajo pertenecen a sus autores y no implican necesariamente una posición institucional de Osinergmin. La información contenida en el presente documento se considera proveniente de fuentes confiables, pero Osinergmin no garantiza su completitud ni su exactitud. Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores dada la información disponible y se encuentran sujeto a modificaciones sin previo aviso.

**Está permitida la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio, siempre y cuando se cite la fuente y los autores.**

Autores: Ricardo de La Cruz, Juan Manuel Rivas Castillo, Melissa Llerena Pratolongo, Darha Valeskka Chávez Vásquez y Alexander Carrillo Chávez.

Asistente de investigación: Paolo Daniel Jara Cerrón.

Citar el documento como: De La Cruz Sandoval, Ricardo; Rivas Castillo, Juan Manuel; Llerena Pratolongo, Melissa Isabel; Chávez Vásquez, Darha Valeskka y Carrillo Chávez, Alexander (2021). ¿Qué factores explican los márgenes brutos de ganancia de los comercializadores finales de GLP envasado en Lima Metropolitana? Documento de Trabajo N° 51 Gerencia de Políticas y Análisis

Primera versión: diciembre 2021.

Se solicita indicar en lugar visible la autoría y la fuente de la información.

Para comentarios o sugerencias dirigirse a:

*Osinergmin*

*Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar*

*Lima, Perú*

*Tel. (511) 219-3400, anexo 1057*

*ISSN 2307 – 4272 (En línea)*

*Portal Corporativo*

<http://www.osinergmin.gob.pe/>

*Portal de la GPAE*

[http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca\\_osinergmin/estudios\\_economicos/oficina-estudios-economicos](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/estudios_economicos/oficina-estudios-economicos)

Correo electrónico: [gpae@osinergmin.gob.pe](mailto:gpae@osinergmin.gob.pe)

**Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – Osinergmin**  
**Gerencia de Políticas y Análisis Económico-GPAE**  
**Documento de Trabajo N° 51**

**¿QUÉ FACTORES EXPLICAN LOS MARGENES BRUTOS DE GANANCIA DE LOS COMERCIALIZADORES  
FINALES DE GLP ENVASADO EN LIMA METROPOLITANA?**

**Resumen**

En la presente investigación se realizó un ejercicio empírico de estimación del efecto de variables de mercado, distancia y de efectos temporales sobre el margen bruto de ganancia que obtienen los comercializadores de GLP en Lima Metropolitana. Los resultados muestran que, “*ceteris paribus*”, dependiendo del nivel de penetración del Gas Natural (GN) el margen bruto de ganancia que obtendría el comercializador de GLP, en los distritos de Lima Metropolitana, se encontraría en el rango de  $S/2$  a  $S/7$ .

Los resultados obtenidos en la presente investigación resultan claves pues contribuyen a la discusión respecto de aquellos factores que inciden en el margen bruto de ganancia obtenido por los comercializadores de GLP de Lima Metropolitana. De acuerdo con ello, se muestra que el crecimiento que viene mostrando la cantidad de hogares que acceden al GN (25% al 2020 según la ENAHO), implica modificaciones en los precios de equilibrio y la estructura de mercado.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	5
1. HECHOS ESTILIZADOS.....	7
2. MODELIZACIÓN DEL MARGEN BRUTO DE GANANCIA DE LAS COMERCIALIZADORAS DE GLP. 11	
2.1. CONSIDERACIONES INICIALES .....	11
2.2. OTROS ASPECTOS: MERCADO, DISTANCIA, INGRESOS, EFECTOS TEMPORALES .....	13
3. INFORMACIÓN DISPONIBLE .....	17
3.1. MARGEN BRUTO DE GANANCIA.....	17
3.2. MEDICIÓN Y VARIABLES DE CONTROL .....	18
4. MÉTODOS ECONÓMICOS: ESTRATEGIA Y RESULTADOS .....	20
4.1. ESTRATEGIA EMPIRICA.....	20
5. RESULTADOS .....	23
5.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	23
5.2. CONCLUSIONES .....	28
6. BIBLIOGRAFÍA.....	29

## INTRODUCCIÓN

Según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), al 2020 el 72% de los hogares de Lima Metropolitana emplean el Gas Licuado de Petróleo (GLP) como combustible principal para la cocción de sus alimentos. Para saber de qué depende que un hogar elija un determinado combustible para cocinar, el modelo teórico de la Escalera Energética señala que la elección de un combustible para cocinar dependerá del nivel de ingresos del hogar y/o del nivel socioeconómico (Ver Van de Kroon, et al. 2013)

Según este autor, dicho modelo ordena a los combustibles para cocinar dependiendo de varias características, de este modo debajo del GLP se encontraría la biomasa como combustible para cocinar y por encima: el Gas Natural (GN) y la electricidad. No obstante, las posibilidades de acceso y las costumbres en el uso de combustibles para cocinar diferentes al GLP implicarían restricciones en la sustitución inmediata. Este hecho llevaría a preguntarnos respecto de aquellos factores que inciden en el margen bruto de ganancia de las empresas que se dedican a la comercialización de GLP. En el presente documento se define como margen bruto de ganancia a la diferencia entre el precio promedio al cual venden los locales de venta de GLP menos el precio medio al cual compró el GLP a la empresa envasadora.

Este razonamiento lleva a suponer que la variable más importante del entorno se encuentra en la cantidad de comercializadores de GLP; sin embargo, el GN al constituirse en el sustituto más cercano del GLP, se constituye en una de las variables claves a considerar. Al respecto, la regularidad empírica nos muestra que en Lima Metropolitana el empleo del GLP, como combustible para cocinar, presenta una tendencia decreciente (según datos de la ENAH: 79% en el 2018, 75% en el 2019 y 72% en el 2020) en contraste con la tendencia creciente que muestra el GN (ENAH: 18% el 2018, 22% el 2019 y 25% el 2020).

Otro tipo de factores identificados en la literatura los constituyen variables de distancia. Para el presente ejercicio empírico se consideró la distancia del comercializador final de GLP a su proveedor (empresas envasadoras) así como la distancia que existe entre el distrito y el *City Gate* ubicado en Lurín, como punto focal de acceso al GN en Lima Metropolitana. Además, para controlar por los

efectos ocurridos en los años de análisis (por ejemplo, el encontrarse en etapa de pandemia o que el tipo de cambio o los precios internacionales aumenten), se incluyeron efectos temporales.

En esta línea, este Documento de Trabajo presenta una propuesta de modelización de los determinantes del margen bruto de ganancia de los comercializadores de GLP en Lima Metropolitana. Además, se propone un ejercicio empírico, mediante el empleo de 154 observaciones de información desbalanceada para 43 distritos de Lima Metropolitana para los años 2018-2021. La finalidad es el evaluar un conjunto de hipótesis acerca del efecto causal de factores referidos al mercado, distancia y efectos temporales. Finalmente, en la búsqueda de estimadores con propiedades deseadas, insesgados y consistentes, se contrastan potenciales problemas de endogeneidad vinculados con la elección del GN como combustible para cocinar.

Los resultados obtenidos son robustos a diferentes especificaciones ensayadas y muestran, "*ceteris paribus*", una relación inversa entre el nivel de penetración del GN y el margen bruto de ganancia del comercializador de GLP en Lima Metropolitana. De este modo, cuando la penetración del GN tiende a 70%, el efecto en el margen bruto de ganancia de los comercializadores de GLP se acerca a  $S/2$ ; mientras que cuando la penetración en el GN tiende a 0, dicho efecto se aproxima a  $S/7$ .

Debido a que no se identificaron documentos de trabajos similares al presente, se realizó un ejercicio de modelización en el que se estableció un balance entre supuestos e incorporación de aspectos relevantes de la realidad. De acuerdo con ello, se espera que los resultados que se presentan contribuyan a la discusión respectiva sobre el mercado de GLP. No obstante, cabe indicar que los estudios desarrollados por Gonzales y Lagos (2019) para Chile, Gomes Lobo y Córdova (2006) y De la Cruz et al., (2020) y Rivas (2020) para Perú, permitieron establecer un marco analítico y empírico sobre el cual se sustentan mucho de los argumentos presentados en este documento.

Con el objeto de presentar mayor detalle de las estimaciones desarrolladas, este Documento de Trabajo se divide en cuatro secciones. En la sección 1 se abordan los principales hechos estilizados vinculados a los combustibles para cocinar en Lima Metropolitana; en la sección 2, se describe una propuesta para modelar el margen bruto de ganancia de los comercializadoras de GLP, en la sección 3 se evidencia el conjunto de datos disponibles para realizar las estimaciones, y la sección 4 presenta la estrategia empírica efectuada y los resultados obtenidos.

## 1. HECHOS ESTILIZADOS

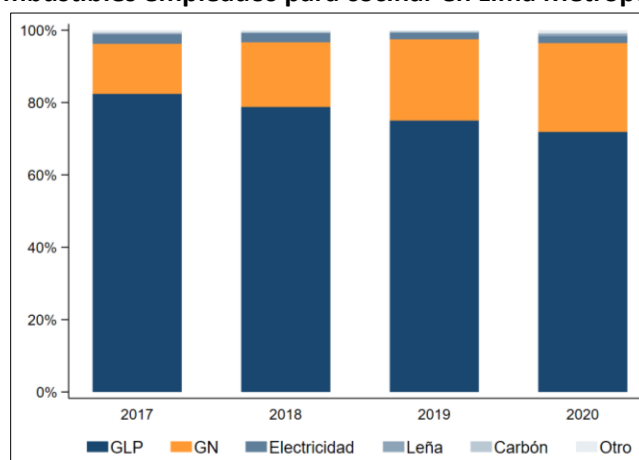
- *En Lima Metropolitana la evolución del porcentaje de hogares que acceden a GN presenta una tendencia creciente en contraste con la evolución de los hogares que acceden al GLP*

En el siguiente gráfico podemos observar la evolución de los combustibles empleados para cocinar por los hogares en Lima Metropolitana. Un primer detalle a notar es que en el 2017 aproximadamente el 14% de los hogares empleaban el GN como combustible principal para sus actividades de cocción de alimentos; mientras que al 2020, este porcentaje aumento a 25%. En contraste, el porcentaje de hogares que empleaban GLP el 2017 fue de 82%; mientras que al 2020, este porcentaje resulta en 72%<sup>1</sup>. Estos hechos nos brindan una regularidad estadística respecto de que la tendencia en el empleo de GLP en Lima Metropolitana es decreciente, comparada con el uso del GN<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> A pesar de la tendencia decreciente que muestra el empleo del GLP en su uso por parte de los hogares en Lima Metropolitana, cabe señalar que, en general, el consumo de combustibles casi se ha duplicado en los últimos 25 años en nuestro país, pasando de 52.5 millones de barriles (MB) en 1995 a 98.1 MB en 2019 y entre los combustibles que ha ganado mayor relevancia se encuentra el GLP. Concerniente al empleo de GLP, cabe indicar que este no solamente se suministra mediante balones de 10 kg sino también a granel el cual es vendido a vehículos y consumidores directos.

<sup>2</sup> Rivas (2020) señala que si bien es cierto que el crecimiento de los hogares que emplean GN para cocinar en Lima Metropolitana fue impulsado por programas de gobierno que financian el acceso a redes y puntos de conexión (por ejemplo, el BonoGas), también lo es el hecho que este incremento implica la sustitución del GLP como combustible para cocinar. Además, indica que la sustitución del GLP por un combustible más eficiente, como el GN, requiere de la disponibilidad no solo de una cocina sino también del despliegue de redes y puntos de conexión.

**Gráfico 1: Combustibles empleados para cocinar en Lima Metropolitana, 2017-2020**

Fuente: ENAHO

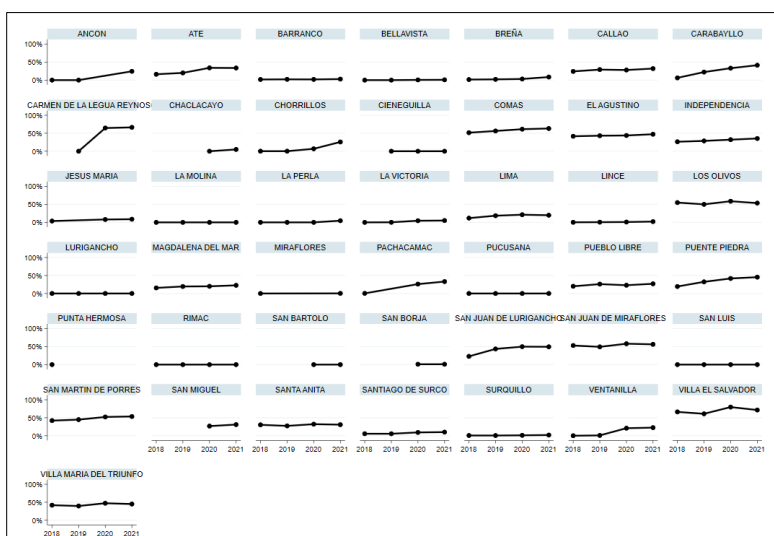
Elaboración: GPAE-OSINERGMIN

- *Los distritos de Lima Metropolitana que cuentan con acceso a GN se pueden dividir en tres grupos.*

Respecto a la evolución del nivel de penetración del GN según distrito, en el siguiente gráfico se puede apreciar el porcentaje de hogares que cuentan con acceso al GN, en función del total de hogares que existen en el distrito. Cabe señalar que se cuenta con información de 43 distritos en los que por lo menos existe un hogar con suministro de GN. De ellos, se identifica un grupo de distritos cuyo nivel de penetración del servicio es igual o mayor al 50% (San Juan de Lurigancho, San Martín de Porres, Los Olivos, San Juan de Miraflores, Comas, Carmen de la Legua Reynoso y Villa el Salvador), un segundo grupo cuyo nivel de penetración del servicio va del 20% al 50% (Cercado, Ventanilla, Magdalena del Mar, Ancón, Chorrillos, Pueblo Libre, Santa Anita, San Miguel, Callao, Pachacamac, Ate, Independencia, Carabaylo, Villa María del Triunfo, Puente Piedra y el Agustino). Finalmente, se identifica un tercer grupo de distritos en los que la penetración del GN se encuentra alrededor del 1% (Chosica, La Molina, Cieneguilla, San Bartolo, Rimac, Pucusana, San Luis, Miraflores, Bellavista, San Borja, Surquillo, Lince, Barranco, La Perla, Chaclacayo, La Victoria, Breña, Jesús María y Santiago de Surco)<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Una explicación de estos resultados la brinda Rivas (2020) quien identifica que la mayor proporción de hogares que cuentan con acceso al GN se encuentran en los NSE C y D. Pues justamente estos niveles socioeconómicos son los que reciben el apoyo del gobierno para acceder a las redes mediante el programa BonoGas. Al respecto, para

**Gráfico 2: Nivel de Penetración del GN según Distritos de Lima Metropolitana, 2018-2021\*\***



Fuente: ENAHO  
 Elaboración: GPAE-OSINERGMIN  
 \*\* Información a mayo de 2021

- *A partir del año 2020, los precios finales de los cilindros de GLP de 10 kg. muestran una tendencia creciente en todos los distritos de Lima Metropolitana*

De la información recogida de los precios reportados<sup>4</sup> por los locales de venta de GLP de Lima Metropolitana en la plataforma virtual Facilito<sup>5</sup>, se obtuvieron precios para el periodo enero de 2018- mayo de 2021 de locales de venta para 43 distritos. La evolución de los precios promedio por año, a partir del año 2020, muestran una tendencia creciente, superando los S/ 40 soles el balón de

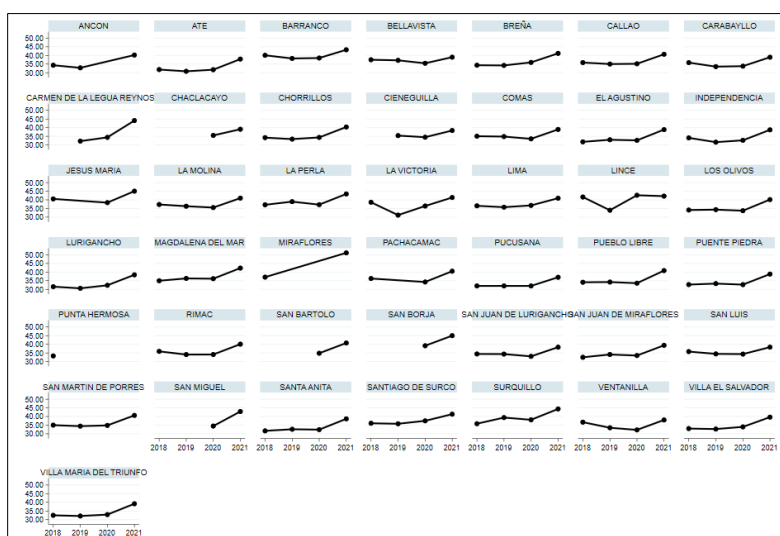
acceder a dicho programa son dos los requisitos que se deben cumplir: i) que el hogar cuente con redes cercanas de distribución de GN, ii) que el hogar se encuentre ubicado en alguna de las manzanas calificadas como estrato bajo, medio bajo o medio, según la cartografía elaborada por el INEI. De acuerdo con ello, este mecanismo brinda un financiamiento de hasta el 100% en el acceso para los hogares que se encuentran en el nivel socioeconómico bajo, 75% para el medio bajo y 50% para el medio.

<sup>4</sup> Cabe notar que el precio del GLP no se encuentra sujeto a regulación económica por lo que el valor que se observa en el mercado es el resultado de la interacción entre la oferta y la demanda.

<sup>5</sup> Disponible en el siguiente link: < <https://www.facilito.gob.pe/facilito/pages/facilito/menuPrecios.jsp>>

10 kg. Dicha tendencia se presenta mucho más marcada en algunos distritos. La explicación de esta regularidad es debido a la subida del tipo de cambio y el incremento en el valor de exportación<sup>6</sup>.

**Gráfico 3: Evolución de precios de venta final de GLP envasado de 10 Kg. según distritos de Lima Metropolitana<sup>1/</sup>, 2018 –2021\*\***



Fuente: Facilito.  
 Elaboración: GPAE-Osinergmin  
 \*\* Información a mayo de 2021

<sup>6</sup> Mayor explicación de este hecho se puede encontrar en: <https://gestion.pe/economia/precio-del-balon-de-gas-ha-subido-hasta-s-16-en-los-ultimos-2-meses-segun-opecu-nndc-noticia/>. Ultimo acceso 27 de diciembre de 2021.

## 2. MODELIZACIÓN DEL MARGEN BRUTO DE GANANCIA DE LAS COMERCIALIZADORAS DE GLP

### 2.1. CONSIDERACIONES INICIALES

Panzar y Rosse (1987) quizás fueron los primeros autores que relacionaron la racionalidad maximizadora de beneficios de una empresa y la estructura de mercado que esta enfrenta. Estos autores propusieron el estadístico  $H$  que permite contrastar si el mercado que se evalúa presenta características competitivas ( $H=1$ ), de competencia monopolística ( $0<H<1$ ) o monopolio ( $H<0$ ). No obstante, la aplicación de dicho estadístico requiere de una especificación econométrica que parte de linealizar una función de producción, por ello las variables explicativas deben ser los insumos de producción.

En una aplicación que explica las diferencias regionales en los márgenes de distribución de los combustibles líquidos en Chile, Gómez-Lobo y Córdova (2006) empleó como base teórica el modelo de Salop (1979) con el objeto de relacionar los márgenes en un mercado de productos diferenciados y el tamaño del mismo. En la especificación econométrica dichos autores explicaron los márgenes de ganancia regional en función de aspectos geográficos, de poder de mercado, de costos fijos y tamaño de mercado, entre otros.

Para el presente caso nos alejaríamos de la especificación propuesta por Panzar y Rosse, pues no se buscaría el contrastar la estructura de mercado en la cual compiten los comercializadores finales, y tampoco las diferencias regionales en los márgenes de ganancia de GLP en la línea de Gómez-Lobo y Córdova, sino más bien el identificar aquellas variables que inciden en el margen bruto de ganancia del GLP obtenido por los comercializadores a nivel distrital<sup>7</sup>. Al respecto, dado que de la revisión de literatura no se identifica algún documento de trabajo que aborde esta temática en el sentido de la presente investigación, se realiza un ejercicio de modelización para lo cual se establece un balance

---

<sup>7</sup> De La Cruz et al., (2020) analizan la especificación econométrica planteada por Gómez-Lobo y Córdova (2006) identifica que las variables empleadas por estos autores a nivel regional no aplicarían a nivel distrital. Por ejemplo, a nivel distrital es poco probable que las diferencias en márgenes bruto de ganancia se deban a costos marginales, pues es razonable suponer que el sueldo del personal que trabaja en los locales de venta tiende a ser relativamente homogéneo e independientemente del distrito en el que se encuentra y, por tanto, este no sería un factor que explique las diferencias de precios entre distritos. En lugar de ello, los autores identifican que las variables que inciden en el margen de ganancia tienen que ver con el número de locales de venta de una jurisdicción específica.

entre los supuestos e incorporación de aspectos relevantes de la realidad; ello, con el objeto de plantear un modelo que permita realizar predicciones útiles.

Tal como se señaló, el ejercicio de modelación requiere el realizar ciertos supuestos. Respecto a los comercializadores de GLP los supuestos que se plantean son: i) a nivel distrital no existen costos relevantes que diferencien la venta de GLP<sup>8</sup>, excepto por los costos de transporte ii) el cilindro de GLP de 10 Kg. es un producto homogéneo<sup>9</sup>, iii) la variable clave es el precio<sup>10</sup>, iv) los comercializadores no realizan inversiones adicionales en publicidad o marketing<sup>11</sup>.

Concerniente a los consumidores se asume que: i) siempre que lo requieran los hogares demandaran balones de GLP<sup>12</sup>, ii) si los hogares obtienen una mejora en su poder adquisitivo o reciben algún subsidio específico por parte del gobierno, y se cumplen las condiciones técnicas necesarias, sustituirán el GLP por un combustible para cocinar más eficientes (con mayor probabilidad por el GN)<sup>13</sup>.

Dado estos supuestos, la siguiente expresión plantea una ecuación analítica de cómo es que los comercializadores obtienen su margen bruto de ganancia:

$$\pi^c = (P^c - P^M)Q^c$$

---

<sup>8</sup> En el Documento de Trabajo De la Cruz et al., (2020) se señala que al analizar los precios del GLP en Lima Metropolitana es poco probable que la diferencia de los mismos se deba a costos marginales, pues no sería razonable el afirmar que los sueldos de los operarios cambian según distrito y que ello implique precios finales del GLP diferentes.

<sup>9</sup> Si bien en la comercialización de balones de GLP de 10 Kg. existe una diferenciación por marcas, y dado que la investigación se efectúa en términos agregados, se espera que este efecto se incorpore en la variable número de marcas empleada posteriormente en el modelo.

<sup>10</sup> Es razonable asumir que las empresas compiten en precios y que la interacción estratégica que exista con otros comercializadores de GLP, o con sus sustitutos, se realiza en función de esta variable.

<sup>11</sup> Este supuesto asume que la escala de venta de los comercializadores no requiere de inversiones en costos hundidos como en publicidad o marketing.

<sup>12</sup> Este supuesto establece que no resulta inmediata la sustitución del GLP por otro combustible para cocinar, ya sea por disponibilidad de la tecnología, acceso o costumbres; por lo que siempre que se requiera los hogares demandaran GLP.

<sup>13</sup> Este supuesto señala que el factor clave para que ocurra la sustitución entre combustibles para cocinar resulta el ingreso de los hogares, ello de acuerdo con el modelo teórico de la Escalera Energética.

Donde  $\pi^c$  es el beneficio obtenido por el comercializador,  $P^c$  es el precio al cual vende el comercializador final,  $P^M$  es el precio del mayorista<sup>14</sup> y  $Q^c$  es el total de balones vendidos por el comercializador. El beneficio obtenido se maximiza en tanto la diferencia entre el precio final y del mayorista resulte la mayor posible y/o la cantidad vendida sea la máxima  $Q^c$ . No obstante, la variable de control por parte del vendedor final es el precio de venta al público ( $P^c$ ) por lo que es razonable asumir que el proceso de maximización de ganancias se optimiza en función de esta variable<sup>15</sup>.

## 2.2. OTROS ASPECTOS: MERCADO, DISTANCIA, INGRESOS, EFECTOS TEMPORALES

Como punto de partida, se plantea que los hogares seleccionan el combustible que emplean para cocinar en función de variables como el precio e ingreso (ver Becker, 1965 y Akpalu, et al.,2011). Respecto a la variable ingreso esta se relaciona con la Hipótesis de la Energía Líder (HEL), la cual señala que a mayores ingresos existe una mayor probabilidad que los hogares elijan combustibles más eficientes (ver Hosier y Dowd, 1987). Este resultado fue contrastado para Lima Metropolitana por Rivas (2020) quien empleando la ENAHO para el periodo 2004-2018, y la estimación de modelos logit multinomial para cada uno de estos años, encuentra que un incremento del ingreso de los hogares que emplean GN para cocinar reduce la probabilidad de emplear combustibles menos eficientes<sup>16</sup>.

Además, Rivas (2020) evidencia que entre los años 2007 y 2018 la cantidad de hogares que emplean GN como combustible para cocinar en Lima Metropolitana se multiplicó por 32; mientras que para el mismo periodo el total de hogares que empleaban GLP se multiplicó por 1.2. El crecimiento de

---

<sup>14</sup> Se considera que el margen bruto de ganancia se obtiene a partir de la diferencia entre el precio del comercializador final y el precio del mayorista pues el mercado presenta una estructura de tipo vertical (mayorista-minorista); por lo que el costo unitario que enfrenta el comercializador resultará el precio mayorista al cual le compra al mayorista.

<sup>15</sup> Para el ejercicio empírico que se desarrolla más adelante el margen de ganancia bruto promedio de estima por unidad vendida.

<sup>16</sup> Este efecto ingreso también ha sido corroborado para distintos países y por diferentes autores (Bajracharya (1983), Kennes, et al., (1984), entre otros)

los hogares que emplean GN, explica el autor, fue impulsado, en mayor medida, por los programas del gobierno que financian el acceso a redes y puntos de conexión<sup>17</sup>. En este punto, cabe preguntarse si ¿el crecimiento del total de hogares que usan GN como combustible para cocinar genera un efecto sobre el margen bruto de los comercializadores de GLP? Para el caso de Chile, Gonzales y Lagos (2019) estimaron que la presencia de redes de GN que compiten con el GLP reduce el precio de este último en el rango de 2%-4%<sup>18</sup>.

Para incluir el efecto de la cantidad de hogares que usan GN en un modelo en el que la variable dependiente es el margen bruto de los comercializadores de GLP, se toma en consideración la definición del mercado potencial al estilo del modelo de difusión de Bass (1969)<sup>19</sup>. De acuerdo con ello, el mercado potencial que se requería cubrir es el siguiente:  $\left(1 - \frac{N_t}{M_t}\right)$ ; donde  $N_t$  es el total de hogares en el tiempo t que emplean GN como combustible para cocinar y  $M_t$  el total de hogares en el tiempo t; por lo que esta expresión estima el porcentaje de hogares que no accede a GN (mercado potencial de GLP).

Desde el punto de vista empírico, el estudio de Gonzales y Lagos (2019) es el que más se aproxima a la presente investigación; con la diferencia que la variable dependiente es el precio de comercialización de GLP; al respecto, los autores plantearon una especificación de un modelo reducido en el que incluyen, como variables adicionales a la penetración del GN, el número de comercializadores de GLP, la distancia al puerto (y el cuadrado de esta) y el ingreso monetario de la municipalidad objeto de estudio.

La variable ingreso monetario permite el capturar dos efectos; por un lado, diferentes disposiciones a pagar por un balón de GLP y por el otro la disposición a seleccionar un combustible específico para cocinar<sup>20</sup>. El primer efecto ha sido identificado en un estudio sobre los precios de comercialización

---

<sup>17</sup> Este resultado resulta concordante con el que se encontró en la sección de hechos estilizados.

<sup>18</sup> En esa misma línea, para el Perú De la Cruz et al., (2020) señalan, entre otros factores, que las diferencias regionales del precio del cilindro de GLP se encuentran relacionadas con la existencia de un sustituto energético.

<sup>19</sup> Frank Bass en 1969 publicó el Documento de Trabajo "A New Product Growth for Model Consumer Durables" en el que mediante un Modelo de Difusión Tecnológica describe el proceso de como un nuevo producto es adoptado por la población.

<sup>20</sup> Este segundo efecto tiene que ver con el modelo teórico de la Escalera Energética, el cual describe el comportamiento de los hogares en la decisión de consumir uno o varios tipos de energéticos según los niveles de renta que perciban (Van der Kroon, et al., 2013). Este modelo ordena a los energéticos dependiendo de varias características, entre ellas tenemos: las propiedades físicas del combustible (como la limpieza), la practicidad de

de combustibles líquidos, realizado el 2005 por parte de la Government Accountability Office (GAO) de Estados Unidos, en el que se afirma que un nivel de ingresos per cápita alto se encuentra asociado con precios altos, debido a que un nivel elevado de ingresos vuelve a la demanda menos sensible o inelástica ante variaciones de los precios. Mientras que el segundo efecto, para Lima Metropolitana fue identificado por Rivas (2000) en el que, cómo se explicó líneas antes, el acceso a las redes de GN fue financiado a partir de transferencias del gobierno efectuadas mediante programas como el BonoGas.

Respecto a la distancia, uno de los aspectos claves que condiciona la interacción estratégica entre los comercializadores de GLP es la localización en el distrito. Es razonable pensar que no todos los comercializadores toman esta decisión, pero lo que es cierto es que la localización resulta en una variable estratégica pues confiere el atributo de que el producto se perciba como diferente del de los demás. Al respecto, un buen marco analítico que fundamente este razonamiento lo constituye los modelos de diferenciación horizontal al estilo de Hotelling (Hotelling, 1929)<sup>21</sup>. Una predicción a tomar en cuenta, del modelo de diferenciación horizontal, es que mientras más cerca se encuentren los comercializadores uno de los otros, mucho más parecidos resultaran los precios; mientras que ocurrirá lo contrario cuando más alejados estén. Esta conclusión también se puede extender para el caso de la cercanía o lejanía de las redes de GN.

En resumen, en la modelación del margen bruto que obtienen las comercializadoras de GLP se debe tomar en cuenta a la cantidad de locales de venta de GLP, la existencia de un bien sustituto, como lo es la provisión de GN a través de redes. También, se debe considerar el ingreso del área estudiada, pues los márgenes diferenciados pueden ser explicados por diferentes disposiciones a pagar, o en su defecto mayores ingresos plantean una mayor probabilidad de sustitución del GLP por el GN. Además, las variables de distancia permiten controlar, tanto por los costos de transporte de trasladar los balones de GLP desde el proveedor al comercializador final como por la probabilidad de acceso a las redes de GN vinculada con la distancia del distrito al *City Gate* ubicado en Lurín. Finalmente, debido a la coyuntura que vivimos estos últimos años relacionadas con la pandemia por

---

uso, la rapidez de cocción y la eficiencia (Hiemstra-van der Horst & Hovorka, 2008). En esa misma línea Parúas, et al., (2007) afirma que el subir o bajar de los peldaños en la escalera energética se debe a la renta familiar, estatus social, acceso al tipo de combustible, así como a las costumbres y hábitos de los hogares.

<sup>21</sup> Hotelling (1929) describe una situación en la que dos empresas se localizan en un segmento lineal (ciudad lineal) que representa la heterogeneidad de los consumidores.

Covid-19, se considera el controlar por efectos temporales de modo que los coeficientes estimados en el ejercicio econométrico resulten no afectados por dichos eventos.

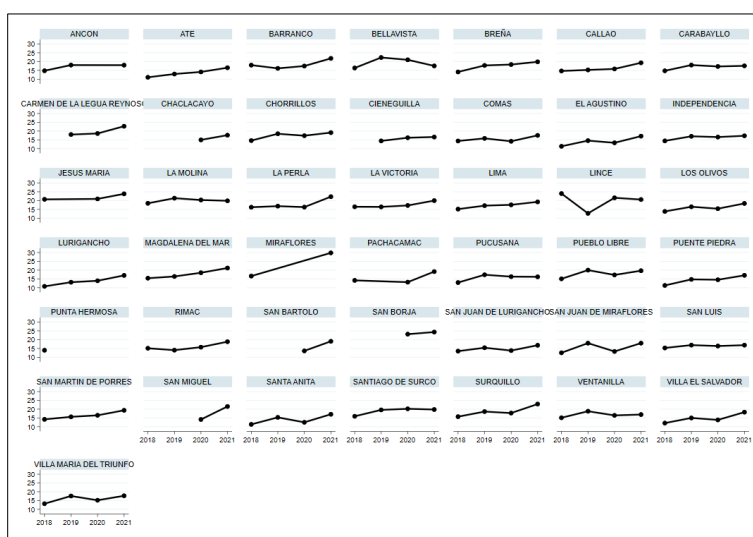
### 3. INFORMACIÓN DISPONIBLE

#### 3.1. MARGEN BRUTO DE GANANCIA

Se estimó el margen bruto de ganancia promedio a partir de la diferencia entre el precio promedio que cobró la marca *i* en los locales de venta de GLP del distrito *j* menos el precio medio ponderado<sup>22</sup> al cual compró el GLP a la empresa envasadora en el mes *k* que se destina al distrito *j*. Esta estimación se realizó según marca, distrito y para los meses de enero de 2018 a mayo de 2021. La información luego se promedió por distrito y año lo cual permitió construir un panel desbalanceado de 154 observaciones.

De la evolución del margen bruto de ganancia estimado podemos observar que en varios distritos se identifica un margen promedio mayor el 2021 comparado con años previos. Cabe notar que los promedio estimados de los márgenes de ganancia pueden variar entre S/10 y S/ 30.

**Gráfico 4: Evolución del margen bruto de ganancia de venta final de GLP envasado de 10 Kg. Según distritos de Lima Metropolitana<sup>1/</sup>, 2018 –2021\*\***



Elaboración: GPAE-Osinerghmin

\*\* Información a mayo de 2021

<sup>22</sup> Se ha ponderado el precio de los productores y/o importadores con los volúmenes que venden a cada empresa envasadora para obtener el precio promedio ponderado que paga cada envasadora por el GLP-E. Estos precios no toman en cuenta el flete por llevar el producto a la envasadora destino

Cabe indicar que el margen de ganancia que reciben los comercializadores finales de GLP se obtienen luego de descontarle al margen bruto de ganancia una serie de conceptos que se relacionan principalmente con otros costos (operativos e inversión) e impuestos.

### 3.2. MEDICIÓN Y VARIABLES DE CONTROL

En el siguiente cuadro se presentan una descripción estadística del conjunto de variables empleadas en el presente ejercicio empírico. Al respecto, la variable Margen Bruto de Ganancia se encuentra medida en soles y el valor promedio que toma es de S/ 16.92. La variable que mide la distancia del local de venta a la envasadora muestra un promedio de 21 kilómetros. La variable Número de Locales GLP señala que en promedio se cuenta con 1.8 locales por distrito. La variable Distancia al City Gate señala que la distancia promedio es de alrededor de 32 kilómetros. La variable Población se encuentra medida en función del número de habitantes, dicha variable indica que en promedio se cuenta con 256,818 habitantes por distrito, la variable Ingresos muestra que el ingreso promedio de una persona en los distritos evaluados es de S/ 1,380. La variable Mercado potencial, indica que en promedio existe un 80% de hogares que constituyen la demanda potencial de GLP.

**Cuadro 1: Estadísticas Descriptivas**

VARIABLES	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Margen Bruto de Ganancia	154	16.92	3.005	10.76	29.83
Distancia Envasadora	154	21.4	13	1.6	70
Número de Locales GLP	154	1,829	3,730	2	25,375
Distancia City Gate	154	32.25	10.39	3.908	47.39
Población	154	256,818	233,408	8,375	1.184e+06
Ingresos	154	1,380	726.6	450.2	4,623
Mercado potencial	154	0.801	0.215	0.204	1

Elaboración: GPAE-Osinergmin

Cabe indicar que la información presentada corresponde a los años 2018, 2019, 2020 y hasta mayo de 2021. Respecto al Margen Bruto de Ganancia, dicha variable se construyó a partir de la diferencia entre el precio promedio que se cobró por la marca *i* en los locales de venta de GLP del distrito *j* en

el mes  $k$  y el precio medio ponderado<sup>23</sup> al cual compró el GLP destinado al envasado la empresa envasadora en el mes  $k$  que se destina al distrito  $j$ .

Además, y tal como se señaló en los supuestos del modelo, en el cálculo de la distancia entre las plantas envasadoras y los locales de venta se ha asumido que el cargo por transporte que se le cobra al local de venta es el mismo para todos los locales de venta de un mismo distrito. Esta simplificación nos permite reducir el cálculo de distancias, al ser relevante solo la distancia de la planta envasadora a cada distrito destino, es así que la distancia se ha medido entre las coordenadas de ubicación de la planta envasadora y el centro de cada distrito.

---

<sup>23</sup> Se ha ponderado el precio de los productores y/o importadores con los volúmenes que venden a cada empresa envasadora para obtener el precio promedio ponderado que paga cada envasadora por el GLP-E. Estos precios no toman en cuenta el flete por llevar el producto a la envasadora destino.

## 4. MÉTODOS ECONOMETRICOS: ESTRATEGIA Y RESULTADOS

### 4.1. ESTRATEGIA EMPIRICA

La estrategia empírica parte de una regresión lineal simple entre el margen de ganancias y el mercado potencial por cubrir. Dado que el mercado potencial por cubrir se define en función de los hogares que no cuentan con GN, esta especificación permite estimar el margen de ganancia en función de la penetración del GN, de la siguiente forma:

$$MG_{it} = \beta_0 + \beta_1 MP_{it} + \mu_{it}$$

Donde  $MG_{it}$  es el margen de ganancia promedio calculado para el distrito  $i$  y el año  $t$ ,  $MP_{it}$  es el mercado potencia<sup>24</sup> estimado para el distrito  $i$  en el tiempo  $t$ ,  $\mu_{it}$  es el término de error del modelo que incluye a aquellas variables no recogidas en el modelo o que no se observan y que explican el margen comercial bruto obtenido por distrito. Además,  $\beta_1$  es el parámetro que estima el efecto causal del mercado potencial en el margen de ganancia. El método de estimación empleado es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), con el cual se espera que los estimadores obtenidos sean sesgados e inconsistentes siempre y cuando la variable explicativa resulte ortogonal al término de error.

Al modelo anterior, se incluyen variables adicionales con el objeto de que el efecto obtenido de la variable  $MP_{it}$  no incluya el efecto de otros factores. Las variables que se incluyen fueron las de número de comercializadores de GLP, variables de distancia y de efectos temporales; por lo que la especificación resulta coherente con el de una regresión lineal múltiple de la siguiente manera:

$$MG_{it} = \beta_0 + \beta_1 MP_{it} + \sum_{j=2}^m \beta_j Z_{jit} + \mu_{it}$$

---

<sup>24</sup> Tal como se señaló párrafos antes, el Mercado Potencial por cubrir mediante el GLP se obtiene a partir de la siguiente expresión:  $1 - \frac{N_{it}}{H_{it}}$ . Esta expresión indica que el mercado potencial es la diferencia entre 1, que significa cubrir el cien por ciento con GLP, menos el porcentaje acumulado de hogares en el distrito  $i$  y año  $t$  que cuentan con GN.

Donde en  $Z_{jit}$  se incluyen el conjunto de variables adicionales a  $MP_{it}$

Sin embargo, la elección del GN como combustible para cocinar resulta en una decisión que depende de un conjunto de factores observables; por ejemplo, que las redes pasen cerca de la vivienda o que la vivienda cuente con la infraestructura adecuada para realizar las conexiones, o se cuente con el dinero para pagar el acceso al servicio, o en su defecto que este sea subvencionado por algún programa del gobierno<sup>25</sup>. Esto hace difícil que se pueda satisfacer el supuesto de ortogonalidad y que los estimadores sean sesgados e inconsistentes. Dado ello, se emplea el estimador de Mínimos Cuadrados en 2 Etapas (MC2E), incluyéndose como instrumentos a la población del distrito, así como los ingresos promedio del distrito por miembro del hogar<sup>26</sup>.

Lo que se busca es que los instrumentos cumplan con las propiedades estadísticas deseadas, es decir, que sean exógenos, lo que significa que no se encuentran correlacionados con el término de error y que sean relevantes, lo que implica que se encuentren correlacionados con la variable endógena, que en nuestro caso es la variable que mide el porcentaje de hogares que acceden al GN y por construcción la variable Mercado potencial que se incluye en el modelo.

A pesar que la base de datos tiene una estructura de tipo panel de datos, constituida por 43 distritos de Lima Metropolitana y cuatro años, se decidió no emplear modelos de este tipo, como efectos fijos o aleatorios, pues la poca variabilidad de algunas variables en el tiempo hace que esta información se pierda cuando se emplean dichos modelos<sup>27</sup>. De acuerdo con ello, las variables de

---

<sup>25</sup> Como se indicó previamente, Para el caso de Lima Metropolitana el programa BonoGas permite financiar el acceso al GN dependiendo del nivel socioeconómico y de que las redes se encuentren cerca del domicilio.

<sup>26</sup> Cabe señalar que en el estudio de Gonzales y Lagos (2019) se emplea el tamaño del mercado medido a partir del número de hogares como instrumento. En nuestro caso empleamos un instrumento similar con el tamaño de la población por distrito, así como el ingreso personal promedio del distrito como una variable proxy del mecanismo de selección del hogar como beneficiario de los esquemas de financiamiento, así como de la decisión que pueda tomar si no califica para un financiamiento.

<sup>27</sup> En la especificación de panel de datos mediante efectos fijos se suele asumir que la heterogeneidad no observable se encuentra correlacionada con las variables explicativas. Es decir, los diferenciales de margen de ganancia que observemos en los distritos se deben a un factor que se deriva de las variables de mercado, distancia y efectos temporales. No obstante, para estimar un modelo de panel de datos de efectos fijos se requiere emplear el estimador *Within* el cual requiere diferenciar todas las variables respecto de su promedio; por lo que se pierde la información de variables que no cambian año tras año como la distancia. La otra opción que nos brinda panel de datos es el empleo de efectos aleatorios mediante Mínimos Cuadrados Generalizados. Método que si permitía estimar el efecto de las variables de distancia; sin embargo, es difícil sostener la hipótesis que plantea dicha

distancia resultan relevantes en la especificación y estas no cambian de año a año. En lugar, de ello se emplearon estimaciones de corte transversal mediante Mínimos Cuadrados y Mínimos Cuadrados en 2 etapas, controlando por efectos temporales.

---

especificación de que la heterogeneidad no observable que explica la diferencia de márgenes promedios bruto entre distritos se debería a variables diferentes de la del mercado, distancia o factores temporales y que las variables que explicarían dicha heterogeneidad se encontrarían en el término de error. Para mayores detalles de los modelos de panel de datos se sugiere revisar Verbeek M. (1992)

## 5. RESULTADOS

### 5.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tal como se puede ver del siguiente cuadro, los resultados de la estimación resultan robustos a las diferentes especificaciones planteadas, tanto en signo como en magnitud. Respecto a las variables de mercado (penetración del GN y número de locales GLP) podemos notar que los coeficientes de ambas variables presentan los signos esperados y con un mayor impacto del coeficiente que acompaña a la variable Mercado. Respecto a la variable Mercado la cual fue construida de la siguiente manera  $\left(1 - \frac{N_{it}}{H_{it}}\right)$  podemos notar que cuando el nivel de penetración del GN en el distrito  $i$  ( $N_{it}$ ) tiende a cero el margen bruto de ganancia se estima entre S/ 3.44 y S/ 4.27 según la especificación econométrica que se elija; de otro lado, si el nivel de penetración del GN tiende a 1, el margen bruto de ganancia de las comercializadoras de GLP tenderá a cero. Respecto al coeficiente que acompaña a la variable Locales GLP si bien resulta estadísticamente significativa y tiene el signo esperado su efecto en el margen bruto de ganancia es cercano a cero.

El otro grupo de variables incluidas las constituyen las de distancia, el coeficiente de la variable Distancia a la envasadora tiene el signo esperado positivo y resulta estadísticamente significativo; implicando que mayor distancia redunda en un mayor margen de ganancia. Respecto al coeficiente de la variable Distancia al City Gate también muestra un signo esperado positivo señalando que mayor distancia, al reducir la probabilidad que el hogar acceda al GN, involucra un mayor margen de ganancia.

Los efectos temporales, incluidos en todas las especificaciones, nos muestran que, debido a eventos ocurridos en los años 2019, 2020 y 2021 el margen de ganancia resulta mayor si se le compara con el 2018. Al respecto, los eventos ocurridos en el año 2021 explican los mayores márgenes de ganancia si se le compara con el 2018.

**Cuadro 2: Análisis de Regresión Mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios**

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Mercado	4.27*** (0.88)	3.66*** (0.90)	3.44*** (0.89)	4.16*** (0.83)
Locales GLP		-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)
Distancia_Envasadora			0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)
Distancia_City_Gate				0.08*** (0.01)
D2019	2.08*** (0.54)	2.03*** (0.53)	1.97*** (0.53)	1.92*** (0.51)
D2020	2.04*** (0.54)	2.09*** (0.54)	1.91*** (0.52)	2.02*** (0.47)
D2021	4.86*** (0.57)	4.78*** (0.57)	4.62*** (0.56)	4.72*** (0.52)
Constante	11.17*** (0.76)	11.87*** (0.82)	11.81*** (0.80)	8.42*** (0.91)
<b>Observaciones</b>	<b>154</b>	<b>154</b>	<b>154</b>	<b>154</b>
<b>R-cuadrado</b>	<b>39%</b>	<b>40%</b>	<b>44%</b>	<b>52%</b>

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1

Elaboración: GPAE-Osinergmin

Un problema a considerar, de la estimación anterior, es que el emplear GN como combustible para cocinar depende de la disposición de la red de GN y de la decisión que toman los hogares para conectarse a la red. Este problema implica que los estimadores obtenidos mediante MCO resulten sesgados e inconsistentes. Tal como se señaló, este problema también fue identificado por Gonzales y Lagos (2019); por lo que emplearon como instrumentos a la población. En esa misma línea, se realiza el ejercicio empírico mediante MC2E, en la cual se incluyen como instrumentos, de la decisión de acceder al GN, la población y el ingreso promedio del distrito.

Los resultados de la estimación se presentan en el siguiente cuadro, de ellos podemos notar que los signos de los coeficientes son similares a los de estimados mediante MCO; sin embargo, la ganancia en términos de estimación obtenida es que ante un potencial problema de endogeneidad de la variable Mercado la estimación mediante MC2E nos brinda estimadores insesgados y consistentes comparados con MCO. Con esta aclaración podemos observar que los coeficientes que acompañan a la variable Mercado muestran un efecto mayor en el margen bruto de ganancia si se les compara con MCO; mientras que los coeficientes estimados restantes de la variable Locales GLP resultan estadísticamente significativos al 10% de significancia en los modelos 2 y 3; y en el caso del Modelo

4, lo que se evidencia es que un incremento en los locales de venta de GLP no tiene un impacto sobre el margen bruto de ganancia. Finalmente, los coeficientes de las variables de distancia y de los efectos temporales muestran efectos muy parecidos entre ambos modelos.

**Cuadro 3: Análisis de Regresión Mediante Mínimos Cuadrados en 2 Etapas**

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Mercado potencial	7.19*** (1.46)	6.30*** (1.34)	5.91*** (1.33)	7.04*** (1.42)
Locales GLP		-0.00* (0.00)	-0.00* (0.00)	-0.00 (0.00)
Distancia_Envasadora			0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)
Distancia_City Gate				0.09*** (0.02)
D.2019	2.16*** (0.55)	2.12*** (0.54)	2.05*** (0.53)	2.01*** (0.52)
D.2020	2.25*** (0.55)	2.24*** (0.53)	2.06*** (0.51)	2.20*** (0.46)
D.2021	5.10*** (0.60)	5.01*** (0.59)	4.84*** (0.59)	4.99*** (0.55)
Constante	8.69*** (1.24)	9.55*** (1.14)	9.66*** (1.11)	5.60*** (1.52)
<b>Observaciones</b>	<b>154</b>	<b>154</b>	<b>154</b>	<b>154</b>
<b>R-Cuadrado</b>	<b>35%</b>	<b>37%</b>	<b>41%</b>	<b>49%</b>

Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Instrumentos: Población, Ingresos

Elaboración: GPAE-Osinergmin

En este punto, una de las consultas que debemos resolver es si el problema de endogeneidad de la variable penetración del GN es relevante; por lo que ello nos permitirá saber si la mejor especificación resulta MCO o MC2E. Al respecto, con el objeto de poder realizar el contraste del problema de endogeneidad se seleccionan los modelos 4 de ambas especificaciones. Los resultados de los test se muestran en el siguiente cuadro. El test de endogeneidad, bajo MC2E asume que la variable mercado es endógena, si esto no se cumple el estimado de MCO resulta en el más eficiente, para contrastar ello se emplea el Test Durbin-Wu-Hausman (ver Cameron y Trivedi (2010) para mayores detalles). La hipótesis nula es que la variable Mercado es exógena; cómo podemos observar no se cuenta con suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula por lo que debemos emplear MC2E para obtener estimadores insesgados y consistentes. El Segundo test que empleamos es el de Restricciones Sobreidentificadas, que es un test que se emplea cuando se tienen

más instrumentos que variables endógenas, la idea es que los instrumentos resulten exógenos, es decir, no se encuentren correlacionados con el término de error de la estimación en la segunda etapa. El valor del P-value del test de Sargan y Basman nos indican que no tenemos suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula; por lo que los instrumentos empleados resultan válidos.

**Cuadro 4: Test de Endogeneidad y de Validez de los Instrumentos**

<b>Test de Endogeneidad</b>		
<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>	<b>P-value</b>
Durbin (score) $\chi^2(1)$	8.2619	0.004
Wu-Hausman $F(1,145)$	8.22006	0.005
<b>Test de Restricciones Sobreidentificadas</b>		
<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>	<b>P-value</b>
Sargan (score) $\chi^2(1)$	26.7176	0.000
Basman $\chi^2(1)$	30.4367	0.000

Elaboración: GPAE-Osinergmin

Con los resultados obtenidos podemos realizar la siguiente simulación, “*ceteris paribus*” de los impactos obtenidos de la penetración del GN en el margen de ganancia bruto de los comercializadores de GLP según distrito. Como se puede notar en aquellos distritos donde existe mayor penetración del GN existe un menor porcentaje de Mercado por cubrir para las comercializadoras de GLP; por lo que la mayor penetración del GN trae como resultado, “*ceteris paribus*” un margen de ganancia menor comparado con aquellos distritos que cuenta con una menor penetración del GN.

**Cuadro 5: Estimación del Margen Brutos de Ganancia según Distrito en función del mercado potencial, *ceteris paribus***

<b>Distrito</b>	<b>Mercado potencial (%)</b>	<b>Margen Bruto de Ganancia (S/)</b>
VILLA EL SALVADOR	29%	2.01
CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO	34%	2.37
COMAS	37%	2.59
SAN JUAN DE MIRAFLORES	44%	3.07
LOS OLIVOS	46%	3.27
SAN MARTIN DE PORRES	46%	3.27
SAN JUAN DE LURIGANCHO	50%	3.55
EL AGUSTINO	53%	3.71
PUENTE PIEDRA	55%	3.84
VILLA MARIA DEL TRIUNFO	55%	3.86
CARABAYLLO	59%	4.13
INDEPENDENCIA	65%	4.55
ATE	66%	4.67
PACHACAMAC	67%	4.71
CALLAO	68%	4.78
SAN MIGUEL	69%	4.86
SANTA ANITA	69%	4.87
PUEBLO LIBRE	73%	5.15
CHORRILLOS	74%	5.23
ANCON	76%	5.32
MAGDALENA DEL MAR	77%	5.44
VENTANILLA	78%	5.46
LIMA	80%	5.64
SANTIAGO DE SURCO	90%	6.34
JESUS MARIA	91%	6.43
BREÑA	91%	6.44
LA VICTORIA	95%	6.68
CHACLACAYO	95%	6.69
LA PERLA	95%	6.72
BARRANCO	97%	6.84
LINCE	98%	6.89
SURQUILLO	98%	6.91
SAN BORJA	99%	6.97
BELLAVISTA	99%	6.99
MIRAFLORES	100%	7.02
PUCUSANA	100%	7.04
SAN BARTOLO	100%	7.04
CIENEGUILLA	100%	7.04
LURIGANCHO	100%	7.04
RIMAC	100%	7.04
SAN LUIS	100%	7.04
LA MOLINA	100%	7.04

Elaboración: GPAE-Osinermin

Nota: La simulación del efecto del mercado potencial en el margen bruto de ganancia según distrito fue realizada empleando información para mayo de 2021. Para este mes de corte se contó con información de 42 distritos.

## 5.2. CONCLUSIONES

En la presente investigación se presentaron ciertos hechos estilizados referidos al mercado de GLP y GN en Lima Metropolitana, ello permitió identificar ciertas regularidades estadísticas que en conjunto con el ejercicio de modelación efectuado permitieron identificar aquellos factores que inciden en el margen de ganancia bruto del GLP de los comercializadores en Lima Metropolitana.

En el ejercicio empírico se realizó una estimación mediante MCO del efecto de variables de mercado, distancias y factores temporales; no obstante, ante la sospecha de que la variable de penetración del GN resulte endógena se estimó, también, mediante MC2E. Luego de ello, se contrastó mediante los test respectivos que la mejor especificación resulta la de MC2E.

Los resultados muestran que el efecto causal, "*ceteris paribus*", del mercado potencial trae como consecuencia un margen comercial bruto del comercializador de GLP en Lima Metropolitana en el rango de  $S/2$  a  $S/7$ , dependiendo del nivel de penetración del GN. Además, se identificó que producto de la mayor penetración del GN, los distritos de: Villa el Salvador, Carmen de la Legua Reynoso y Comas son en los que los comercializadores de GLP obtienen el menor efecto causal, en términos de margen bruto de ganancia.

Estos resultados son importantes pues contribuyen a la discusión respecto de aquellos factores que inciden en el mercado de GLP de Lima Metropolitana. De acuerdo con ello, se muestra que respecto al mercado el mayor efecto causal en el margen bruto de ganancia de GLP se encuentran en el crecimiento que viene mostrando la cantidad de hogares que acceden al GN, lo cual implica modificaciones en los precios de equilibrio y la estructura de mercado.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Akpalu, W., Dasmani, I., & Aglobitse, P. B. (2011). Demand for cooking fuels in a developing country: To what extent do taste and preferences matter?. *Energy Policy*, 39(10), 6525-6531.

Bajracharya, D. (1983). Deforestation in the food/fuel context: historical and political perspectives from Nepal. *Mountain Research and Development*, 227-240.

Bass, F. M. (1969). A new product growth for model consumer durables. *Management science*, 15(5), 215-227.

Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2010). *Microeconometrics using stata* (Vol. 2). College Station, TX: Stata press.

Coronado Saleh, J., Rivas Castillo, J. M., & Ledesma Goyzueta, L. (2015). Dinámica de mercado en el largo plazo: El caso de la industria de Cervezas en el Perú.

De la Cruz, Ricardo; Solís, Ben; Coello, Francisco y Ernesto Guevara (2020). Determinantes de los diferenciales de precios en el mercado de GLP envasado en el Perú. Documento de Trabajo N° 49, Gerencia de Políticas y Análisis Económico.

Fiscalía Nacional Económica (2021). Estudio de Mercado de Gas. División Estudios de Mercado (Informe preliminar)

Gomez-Lobo, Andrés y Felipe Córdova (2006). Los precios de los combustibles líquidos a lo largo del país: posibles explicaciones en: Los precios de los combustibles líquidos a lo largo del país: posibles explicaciones. Ediciones Universidad Católica de Chile - Santiago de Chile.

González, A., & Lagos, V. (2021). Do LPG prices react to the entry of natural gas? Implications for competition policy. *Energy Policy*, 152, 111806.

Hosier, R. H., & Dowd, J. (1987). Household fuel choice in Zimbabwe: an empirical test of the energy ladder hypothesis. *Resources and energy*, 9(4), 347-361.

Hotelling, H. (1929). Stability in competition. *The Economic Journal* Vol. 39, N°153, pp. 41-57. Disponible en:

Panzar, J. y J. Rosse (1987). "Testing for monopoly equilibrium", *Journal of Industrial Economics* 35(4): 443-456.

Rivas, Juan Manuel (2020). Elección del Gas Natural como Combustible para Cocinar en Lima Metropolitana. *Revista de Análisis Económico y Financiero*. Vol. 3, N.1, 1-6.

Saeliw, K., Sun, L. C., & Chang, H. H. Spatial Competition in the Bottled Liquefied Petroleum Gas Wholesale Market in Taiwan.

Salop, S. (1979). Monopolistic Competition without Outside Goods. *Bell Journal of Economics*, vol 10, issue 1, pp. 141-156.

United States Government Accountability Office (GAO (2005) Understanding the factors that influence the retail price of gasoline. GAO-05-525SP.

Van de Kroon, B.; Brouwer, R. y P.J.H. Van Beukering (2013). The Energy Leader. Theoretical Myth or Empirical Truth? Results from a Meta-Analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20: 504-513.

Verbeek, M. (1992). Pseudo panel data. In *The econometrics of panel data* (pp. 303-315). Springer, Dordrecht.

