



# TEORÍA DE OLIGOPOLIOS Y ANÁLISIS DEL MERCADO RELEVANTE: EL CASO DEL MERCADO DE COMERCIALIZACIÓN DE GAS NATURAL VEHICULAR EN PERÚ

José Luis Bonifaz F

# Teoría de oligopolios y análisis del mercado relevante: el caso del mercado de comercialización de Gas Natural Vehicular en Perú<sup>1</sup>

Diciembre 2022



## José Luis Bonifaz F

Master of Arts in Economics por Georgetown University, con más de 20 años de experiencia profesional, principalmente en labores de docencia, investigación y consultoría, tanto a nivel nacional como internacional. Ha sido presidente de la Sala Especializada N°1 del Tribunal de Defensa de la Competencia y Propiedad Intelectual del INDECOPI. Asimismo, es consultor del BID, CAF, CEPAL, GIZ, KfW y Banco Mundial. Actualmente es Jefe del Departamento de Economía de la Universidad del Pacífico.

**Abstract:** En este artículo se revisan los fundamentos económicos teóricos para analizar el mercado relevante de Gas Natural Vehicular en Perú. Lo anterior, considerando tanto las características propias del sector como las teorías de oligopolio (particularmente el modelo Líder-Seguidores). En este marco, se arguye que un movimiento coordinado en este mercado puede no ser anticompetitivo. Por último, se revisa la relevancia de considerar el efecto de “encadenamiento” para efectos de determinar el mercado geográfico.

\*\*\*\*

Este artículo intenta proveer de fundamentos económicos teóricos para el análisis de mercado de comercialización de Gas Natural Vehicular (GNV) en Perú. En primer lugar, se realiza una caracterización general del sector y se analiza su comportamiento económico. Luego, se presenta la teoría de oligopolios para medir la dinámica competitiva del sector.

Asimismo, se describen las ecuaciones que explican el comportamiento que exhiben las empresas cuando existe un liderazgo de precios a lo Stackelberg (modelo de “Líder-Seguidores”) dentro de un mercado de competencia espacial. Así, bajo este marco teórico, se puede analizar si necesariamente un movimiento coordinado del precio por parte de una empresa refleja un comportamiento anticompetitivo. En otras palabras, el seguimiento en precios que realiza una o varias empresas respecto de otra empresa líder, no necesariamente implica una colusión de precios.

Finalmente, se presentan dos maneras de abordar el mercado geográfico relevante en el segmento de comercialización. Las propuestas dependen de si existe o no un encadenamiento o superposición de áreas de influencia de los establecimientos aledaños.

En ambos casos, la idea es proveer de elementos económicos para que, utilizando las series de precios de venta, se puedan testear diferentes hipótesis relacionadas con la dinámica competitiva en este mercado.

---

<sup>1</sup> Este artículo es parte del Informe titulado “Poder de mercado en el sector de GNV en el Perú: Un análisis de la Resolución 104-2018/CLC-INDECOPI para el caso de Midas Gas”, elaborado por el autor en agosto de 2020. Este Informe fue presentado por parte del establecimiento de servicio, MIDAS GAS, ante la Sala Especializada en Defensa de la Competencia del INDECOPI, que aún no ha emitido Resolución para este caso.

# I. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SECTOR

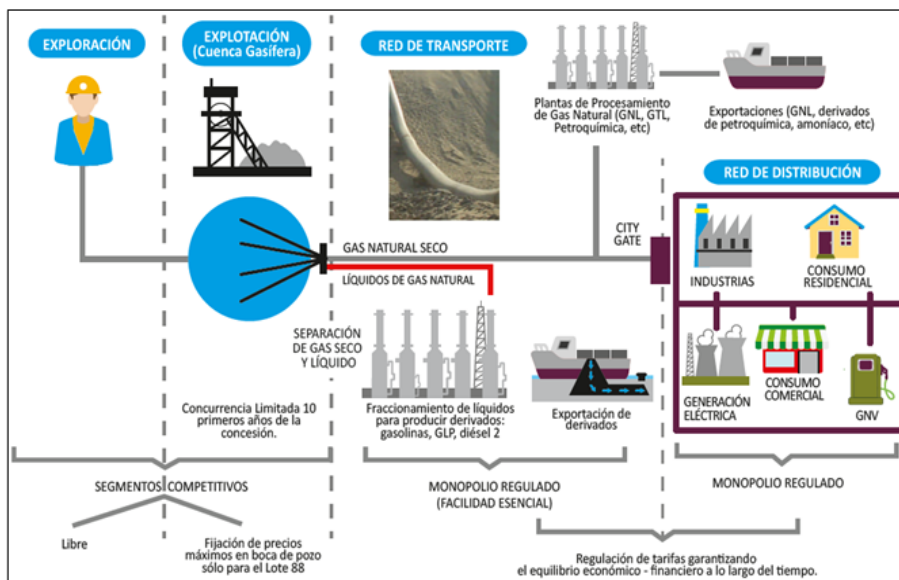
## 1.1 Estructura del Sector

La industria del GNV en el Perú comprende cinco actividades: exploración, explotación, transporte, distribución y comercialización a nivel minorista (ver el Gráfico 1). La característica principal de esta industria es que el traslado del gas desde un punto a otro se realiza mediante redes de suministro o ductos. Es por este motivo que las etapas de transporte y distribución requieren de importantes montos de inversión, los cuales tienen la característica de ser irre recuperables y específicos al giro del negocio.

Por el contrario, la comercialización se caracteriza por ser un mercado de competencia monopolística, donde existe un factor de diferenciación espacial que confiere a las estaciones de servicio cierto grado de poder de mercado en el corto plazo, el cual se reduciría en el largo plazo debido a la existencia de libre entrada. Así, a pesar de la existencia de barreras a la entrada asociadas a la inversión inicial y a los trámites requeridos para su operación y mantenimiento, las estaciones de servicio se han incrementado desde el año 2005 hasta llegar a alrededor de 300 estaciones en Lima Metropolitana.

Gráfico 1

Estructura del suministro del gas natural en el Perú



Fuente: [OSINERGMIN](http://OSINERGMIN), 2014.

Es por estas consideraciones que la regulación de la industria del gas natural, al igual que otras del sector energético, tuvo como diseño la separación vertical entre las actividades de la cadena productiva del gas natural. El Cuadro 1 muestra los detalles de los distintos esquemas regulatorios aplicados para cada una de esas actividades: los precios máximos en boca de pozo, la fijación de tarifa de transporte y la fijación de distribución.

**Cuadro 1**  
**Tratamiento regulatorio de la cadena productiva del GNV**

	<b>Exploración y explotación</b>	<b>Transporte</b>	<b>Distribución</b>	<b>Comercialización</b>
<b>Regulación de precios</b>	Precios máximos en boca de pozo	Fijación de tarifa de transporte	Fijación de tarifa de distribución	Libre competencia
<b>Metodología</b>	-	Aproximación al costo medio de largo plazo	Aproximación al costo medio de largo plazo	-
<b>Entidad encargada</b>	MINEM	OSINERGMIN	OSINERGMIN	INDECOPI
<b>Periodo de fijación</b>	-	Cada 2 años	Cada 4 años	-

Fuente: [Tamayo et al \(2014\)](#).

Las ventajas económicas del GNV frente a otras fuentes energéticas -como las gasolinas o el petróleo- han permitido que el producto gane espacio en las preferencias de los conductores, principalmente en aquellos que utilizan su vehículo para realizar servicio de taxi.

El GNV es abastecido a los conductores a través de estaciones de servicio, que tienen conexiones o transportan el GNV a través de gasoductos virtuales hasta sus instalaciones. El GNV es un producto homogéneo, lo que implica que cada estación ofrece el mismo producto desde el punto de vista del consumidor<sup>2</sup>.

## 1.2 Características específicas del mercado retail de GNV

Existen ciertas barreras a la entrada relacionadas a la inversión de establecer una estación de servicio y a los trámites relacionados a la operación y mantenimiento. Sin embargo, el Estado peruano ha intentado reducir dichas barreras al mínimo, para impulsar la oferta de GNV.

Al respecto, si bien la inversión para la instalación de una estación de GNV asciende en promedio a US\$ 600 mil (sin considerar el valor del terreno), ésta puede ser financiada por Cofide (Banco de Desarrollo del Perú) a través de sus intermediarios financieros. Por otro lado, los permisos para instalar y operar una estación de GNV se efectúan de forma gratuita ante la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural de OSINERGMIN<sup>3</sup>, el cual debe responder dentro de un plazo máximo de 30 días hábiles.

Lo anterior, sumado a la evidencia del gran aumento de estaciones de servicio durante los últimos años, confirma que, si bien pueden existir barreras a la entrada en el corto plazo, en el mediano y largo plazo existiría libre entrada. Para complementar este análisis, se verifica que ya en el 2015 no existía una gran dominancia en la participación de mercado en Lima Metropolitana y Callao por parte de alguna razón social específica.

2 A diferencia de los derivados del petróleo, la probabilidad de adulteración o diferenciación dentro del mismo producto es casi nula.

3 El organismo regulador del sector.

**Cuadro 2**  
**Empresas dentro del mercado de GNV en Lima Metropolitana y Callao**  
**2015**

Marca	Nro de estaciones	Participación
Mayoristas	93	39.7%
Minoristas	30	12.8%
Independientes	111	47.4%

Fuente: Web [Facilito](#).

El análisis anterior no debe confundirse con las “marcas” que operan en el mercado; pues las empresas que aparecen en el Cuadro 2 puede operar bajo marcas conocidas a pesar de tener razones sociales independientes. De hecho, este mercado está caracterizado por tener estos vínculos de propiedad entre competidores<sup>4</sup>.

Con respecto a la demanda, la evidencia mostrada sobre los vehículos nuevos y convertidos que se inserta a este mercado, sugiere que la demanda seguirá con su tendencia creciente durante los próximos años. La principal característica de esta demanda es la alta frecuencia de consumo, pues las estaciones se encuentran constantemente atendiendo a clientes. La alta frecuencia de la demanda puede deberse a que ésta se conforma principalmente por taxistas, quienes usan el GNV como insumo para su trabajo.

Es importante destacar que muchos taxistas han accedido a los préstamos la conversión<sup>5</sup> de sus autos al GNV (Programa de Conversión a Gas Natural – Cofigas, diseñado por Cofide<sup>6</sup>). Como el pago de este préstamo se realiza en base al consumo (la estación de servicio recarga un monto para el pago del préstamo cada vez que se recarga GNV), existe un incentivo a realizar más servicios diarios para pagar más rápidamente dicho préstamo, lo que retroalimenta la alta frecuencia del consumo de GNV.

### 1.3 Comportamiento económico del sector

Para entender el comportamiento económico de las estaciones de servicio en el mercado retail de GNV, es importante analizar si las características de este sector generan incentivos a establecer actos colusorios. Algunos de los factores que facilitan la colusión son expuestos por [Motta \(2004\)](#)<sup>7</sup> (para mayor detalle, ver nota CeCo “[OCDE: Competencia y regulación de la industria energética](#)”). Nótese que, dentro de un contexto de juegos repetidos, estos factores tienen el potencial de aumentar el beneficio por coludir, generar costos significativos por separarse del pacto colusorio, aumentar la sostenibilidad en el tiempo de la colusión, o facilitar la coordinación entre diferentes estaciones de servicio.

Así, una mayor concentración hace que la colusión sea más probable pues aumenta las ganancias asociadas a la colusión, al tener que repartir las ganancias monopólicas entre un menor número de empresas. Por otro lado, la existencia de pocas barreras a la entrada genera una mayor dificultad para mantener el pacto colusorio, pues la existencia de beneficios monopólicos atrae a nuevas empresas que les quiten mercado

4 Dentro del grupo de estaciones mayoristas existen empresas con 30 estaciones de servicio.

5 En promedio, [Tamayo et al. \(2014\)](#) mostró que los costos de conversión para los vehículos gasolineros oscilan entre los US\$ 1200 y US\$ 1600.

6 Banca estatal de segundo piso.

7 Los factores son: concentración de mercado, barreras a la entrada, frecuencia de compra, poder del consumidor, evolución de la demanda, simetría entre competidores, vínculos de propiedad entre competidores y transparencia sobre las acciones entre empresas.

a los incumbentes. Algo similar ocurre cuando el consumidor tiene mucho poder de negociación, pues puede contrarrestar el poder de mercado de las empresas focalizando toda su demanda en alguna de ellas, rompiendo cualquier pacto existente.

Otro factor que puede dar poca estabilidad a un pacto colusorio es la evolución de la demanda; pues si esta dependiera de shocks aleatorios, una demanda particularmente grande en un periodo determinado generaría que las empresas rompan el pacto para obtener beneficios extraordinarios. La misma lógica aplica cuando las compras son poco frecuentes.

Por su parte, la simetría entre rivales facilita la colusión pues es más fácil llegar a un acuerdo cuando todas las estaciones involucradas tienen la misma capacidad de castigar un desvío del pacto. La existencia de vínculos de propiedad entre competidores también puede facilitar los pactos colusorios, al permitir una mayor coordinación entre políticas empresariales (lo que facilita que las empresas tengan certeza sobre el cumplimiento del acuerdo).

Algo similar ocurre cuando existe transparencia entre empresas, pues es más fácil establecer un pacto si existen mecanismos que permitan a las empresas detectar si su rival cumple o no con el acuerdo. Sin embargo, este último factor es un arma de doble filo pues también permite que se aumente la capacidad de fiscalización del Estado, lo que incrementa la probabilidad de detección y sanción del pacto colusorio.

## II. TEORÍA DE OLIGOPOLIOS APLICADO A LOS MERCADOS RETAIL DE GNV

Los mercados retail de combustibles son considerados como ejemplos clásicos de mercados con diferenciación espacial (Chamberlin, 1949). Esto ocurre también para el mercado retail de GNV, pues si bien este combustible es de naturaleza homogénea, la existencia de costos de transporte y de economías de escala<sup>8</sup>, genera que la diferencia en la ubicación geográfica de la estación de servicio sea un factor de diferenciación en la provisión de dicho bien.

Adicionalmente, debido a la naturaleza de la disposición de las estaciones de servicios a los lados de las calles y avenidas, el análisis de este mercado bajo un modelo de ciudad lineal resulta adecuado. Esto ocurre porque dicho análisis es fácilmente extrapolable a un modelo de competencia donde las empresas tienen áreas de mercado circulares, y compiten por un mayor radio de mercado.

Así, los modelos de competencia espacial que son adecuados para analizar el mercado retail de GNV son los modelos de Lösch (1938), Hotelling (1929) y Greenhut – Ohta (1973). Todos estos modelos son de competencia monopolística, pues el poder de mercado que surge de la diferenciación espacial no prevalece en el largo plazo debido a la libre entrada.

En todos estos modelos asumimos que el radio de influencia de mercado de la estación de servicio  $i$ ,  $R_i$ , se define a partir de la ubicación del consumidor indiferente, quien asume el mismo costo total por adquirir el GNV, sea cual sea la estación que él elija; es decir:

$$p_i + tR_i = p_j + tR_j$$

---

8 La economía de escala es una situación en la que una empresa reduce sus gastos de producción al expandirse. Se trata de una circunstancia en la que cuanto más se produce, el coste que tiene la empresa por fabricar un producto es menor.

Donde  $t$  es el costo de transporte por unidad de distancia (kilómetros, por ejemplo) y  $p_i$  es el precio de la empresa  $i$ . Luego, si las estaciones se encuentran distanciadas a  $R$  kilómetros, tenemos que:

	$p_i + tR_i = p_j + t(R - R_i) \quad \Rightarrow \quad R_i = \frac{p_j - p_i}{2t} + \frac{R}{2}$	(1)
--	--	-----

Como se observa, el radio de influencia de mercado de la estación de servicio  $i$ , que denominamos  $R_i$ , no solo depende de los precios de la estación de servicio de la competencia  $p_j$ , sino también de la distancia a la que se encuentren, es decir, del costo de transporte  $t$ .

En lo que sigue, revisaremos estos modelos y sus equilibrios de corto plazo, pues sólo en dicho periodo es cuando existe la posibilidad de obtener rentas extraordinarias.

## 2.1 Modelo general de competencia espacial

Este modelo fue planteado por [Capozza y Van Order \(1978\)](#), quienes parten de una función de demanda de la estación  $i$ , que depende de su precio y de su radio de mercado,  $q_i(p_i, R_i)$ . Luego, la función de beneficios de las empresas queda expresada de la siguiente manera:

$$\pi_i(p_i, R_i) = (p_i - c_i)q_i(p_i, R_i) - F_i$$

Donde  $c_i$  es el costo marginal de la estación  $i$  por proveer el GNV y  $F_i$  son sus costos fijos. La condición de primer orden que define la conducta de la empresa  $i$  es:

	$\frac{\partial \pi_i(p_i, R_i)}{\partial p_i} = q_i + (p_i - c_i) \left[ \frac{\partial q_i}{\partial p_i} + \frac{\partial q_i}{\partial R_i} \frac{\partial R_i}{\partial p_i} \right] = 0$	(2)
--	--	-----

Sin embargo, de la ecuación (1) sabemos la expresión analítica de  $\partial R_i / \partial p_i$ . Incluyendo dicha expresión en (2) y factorizando  $\partial q_i / \partial p_i$  tenemos:

	$q_i + (p_i - c_i) \frac{\partial q_i}{\partial p_i} \left[ 1 + \frac{1}{2t} \frac{\partial q_i / \partial R_i}{\partial q_i / \partial p_i} \left( \frac{\partial p_j}{\partial p_i} - 1 \right) \right] = 0$	(3)
--	--	-----

Es importante destacar que el término  $\partial p_j / \partial p_i$  que aparece en la ecuación (3) se conoce como parámetro de variación conjetural o conjetura ( $\phi$ )<sup>9</sup>. Lo interesante de este modelo general es que está anidando tres modelos de competencia a través del parámetro ( $\phi$ ): si ( $\phi$ ) = 0, el mercado se comportaría de acuerdo al modelo de Löschian (ML), si, lo haría de acuerdo al modelo Hotelling - Smithies (HS); y si ( $\phi$ ) = -1, el mercado se comportaría de acuerdo al modelo de Greenhut - Ohta (GO).

El primer modelo ML ( $\phi$ ) = 1) representa una situación en la que existe una coordinación perfecta de precios, ya sea por la existencia de un pacto colusorio implícito o explícito; el segundo HS ( $\phi$ ) = 0), representa una situación competitiva en la que existe un margen positivo debido a la diferenciación espacial, y el tercero GO ( $\phi$ ) = -1) representa un escenario aún más competitivo que el de HS, aunque también existen márgenes positivos.

9 Intuitivamente, este parámetro representa cómo es que una estación de servicios espera que sus rivales reaccionen ante su fijación de precios.

Las interpretaciones que se dieron sobre el grado de competencia de cada modelo pueden verse a través del índice de Lerner. Si denominamos al término entre corchetes de la ecuación (3) como  $\theta$  y reordenamos, tenemos:

$$\frac{(p_i - c_i)}{p_i} = \frac{1}{\eta_i \theta} \quad (4)$$

Luego, si suponemos que  $(\phi) = 1$  (supuesto de ML), entonces  $\theta_{ML} = 1$  y el poder de mercado es el máximo posible. En cambio, si suponemos que  $(\phi) = 0$  (supuesto de HS), entonces  $\theta_{HS} > 0$  (pues se espera que  $\partial q_i / \partial R_i > 0$  y que  $\partial q_i / \partial p_i < 0$ ) y el poder de mercado es menor que en el caso anterior. Finalmente, si suponemos que  $(\phi) = -1$  (supuesto de GO), entonces  $\theta_{GO} > \theta_{HS} > 0$  y el poder de mercado es menor que en los casos anteriores.

Es importante destacar que, debido a que el mercado es diferenciado, el valor de  $1/\eta_i \theta$  es siempre positivo, por lo que en el corto plazo existe la posibilidad de ganancias extraordinarias, independientemente del nivel de competencia en el mercado.

**Cuadro 3**  
**Resultados del modelo general de competencia espacial**

Modelo anidado	Parámetro asociado	Interpretación
Greenhut Ohta	$(\phi) = -1$	Escenarios competitivos (competencia más intensa para el caso de GO).
Hotteling Smithies	$(\phi) = 0$	
Modelo de Lösch	$(\phi) = 1$	Escenario con coordinación perfecta de precios (por colusión implícita o explícita).

Fuente y elaboración propia.

El Cuadro 3 muestra todos los modelos que se encuentran anidados en el modelo general de competencia espacial. Sin embargo, es importante destacar que cualquier valor entre -1 y 1 tiene una interpretación como una situación intermedia entre los dos modelos teóricos.

## 2.2 Liderazgo de precios en un contexto de competencia espacial

[Braid \(1986\)](#) modeló el comportamiento que exhiben las empresas cuando existe un liderazgo de precios a lo Stackelberg (modelo de Líder-Seguidores) dentro de un mercado de competencia espacial. Un liderazgo en precios puede generar que el comportamiento de un mercado se aproxime al modelo de Lösch (ML), pudiendo confundirse con un escenario colusorio.

Este modelo asume una ciudad lineal infinita, donde existen infinitas estaciones de servicios separadas por una longitud constante de  $R$  kilómetros. Por otro lado, los consumidores están distribuidos uniformemente dentro de la ciudad, de forma que la densidad es constante e igual a  $D$ ; además, cada consumidor adquiere una sola unidad del bien (supuesto simplificador<sup>10</sup>). Luego, de la ecuación (1) podemos obtener la demanda por la izquierda (DI) y la demanda por la derecha (DD) de una empresa ubicada en  $x_i$ :

10 Supuesto característico de los modelos clásicos de competencia espacial. Sin embargo, los resultados son extrapolables a un escenario con una demanda lineal.



	$DI = x_i - \frac{R}{2} - \frac{p_{i-1} - p_i}{2t}$	(5)
--	---	-----

	$DD = x_i + \frac{R}{2} - \frac{p_{i+1} - p_i}{2t}$	(6)
--	---	-----

Donde  $p_{i+1}$  representa el precio que cobra la estación de servicio que se encuentra a la derecha de la estación  $i$ . Análogamente,  $p_{i-1}$  representa el precio de la estación a la izquierda de  $i$ . Si por simplicidad consideramos que el precio está neto del costo marginal, la función de beneficios de la empresa  $i$  es:

	$\pi_i = p_i D \left[ R + \frac{p_{i+1} + p_{i-1} - 2p_i}{2t} \right] - F$	(7)
--	--	-----

Si asumimos que la empresa 0 se comporta como un líder, mientras que el resto se comporta de forma competitiva a lo HS (con  $(\phi) = 0$ ); entonces podemos obtener la ecuación de conducta  $i$ .

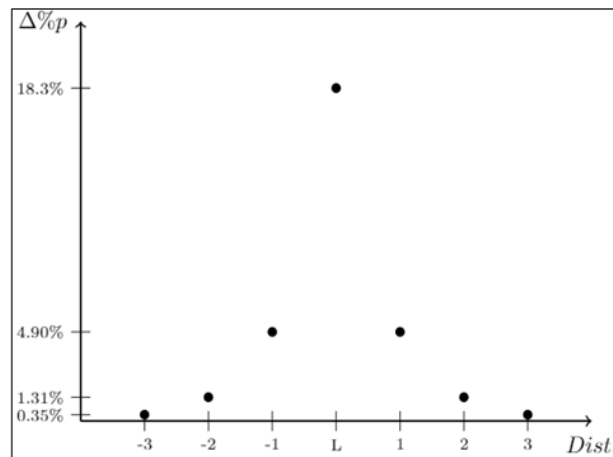
	$4p_i = 2tR + p_{i-1} + p_{i+1}$	(8)
--	----------------------------------	-----

Finalmente, de las ecuaciones de conducta y beneficios obtenemos los precios de equilibrio:

	$p_0 = 1.1830tR \quad \wedge \quad p_i = \left[ 1 + 0.1830(2 - \sqrt{3})^{ i } \right] tR$	(9)
--	--	-----

Si tenemos en consideración que el equilibrio simétrico y competitivo implicaría que  $p_i = p_{j \neq i} = tR$ , entonces, un escenario de liderazgo de precios en un mercado con diferenciación espacial implica que la líder cobre un 18.3% por encima del precio competitivo, y que las empresas cercanas a él también incrementen sus precios (ver Gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**Cambios porcentuales de precios en relación al escenario competitivo\***



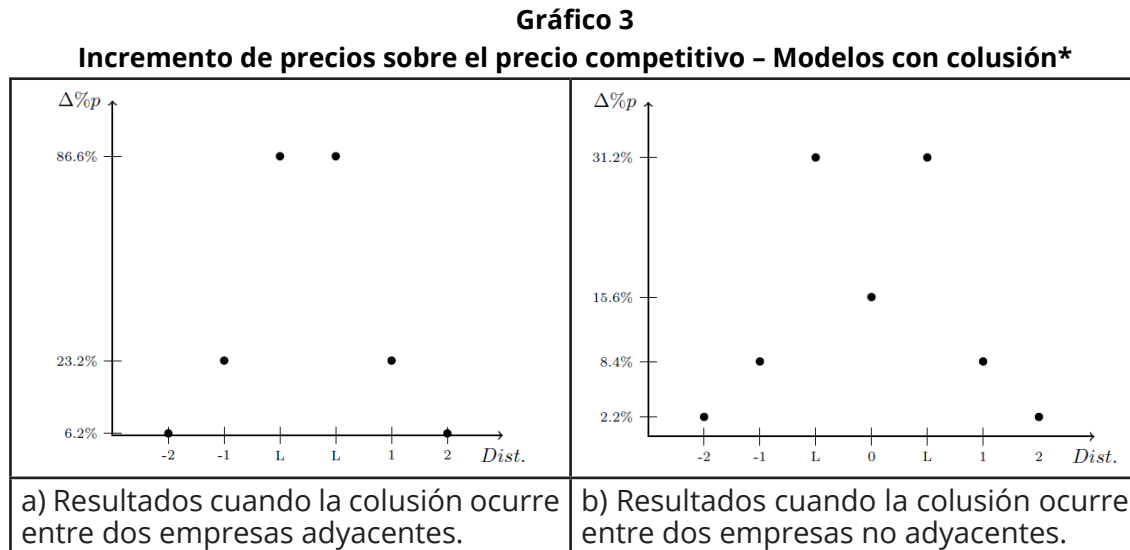
La empresa L es la líder.

Fuente: [Braid \(1986\)](#).

Este modelo se puede resolver, de forma análoga, para un escenario con liderazgo en precios y colusión.

$$p_0 = 1.866tR \quad \wedge \quad p_i = \left[1 + 0.866(2 - \sqrt{3})^{|i|}\right] tR \quad (10)$$

En este escenario se observa que el aumento de precios por encima del precio competitivo es mayor en comparación al modelo base de liderazgo en precios. Luego, el precio de los productos del primer y segundo vecino suben en 23.2% y 6.2%, respectivamente. En la parte a) del Gráfico 3 se muestran estos resultados, mientras que en la parte b) se observan los incrementos de los precios por encima del precio competitivo cuando las empresas que forman parte del pacto colusorio se encuentran separados por una estación<sup>11</sup>.



\*Las empresas que se coluden están representadas por la letra L.

Fuente: [Braid \(1986\)](#).

En ambos casos parece existir un movimiento coordinado de precios por parte de todas las estaciones del mercado; sin embargo, nótese que las seguidoras siguen comportándose competitivamente. La razón de esta aparente contradicción se encuentra en la ecuación de conducta, la cual muestra que el precio que las empresas deben cobrar para maximizar sus beneficios, tomando como dado el precio de los demás, depende positivamente del precio de líder y negativamente de la distancia hasta él.

A continuación, se muestra la relación entre estos resultados y los del modelo general de competencia espacial presentado en esta sección:

- En un mercado con liderazgo de precios existe un cierto grado de coordinación, con precios moviéndose en la misma dirección mas no en la misma magnitud, lo que necesariamente implica una conjetura mayor a cero ( $\phi > 0$ ).
- Si en dicho mercado se forman pactos colusorios, la coordinación se vuelve más precisa en términos de magnitud (más aún en el caso en que las empresas involucradas en el pacto no son contiguas), lo que necesariamente implica un aumento en el valor de la conjetura respecto al caso anterior ( $\phi \gg 0$ ).

<sup>11</sup> El procedimiento necesario para obtener dicho resultado es análogo al expuesto en la presente sección. Para mayor detalle revisar [Braid \(1986\)](#).

- Dependiendo del número y ubicación de las empresas involucradas en el pacto colusorio, dicha conjetura podría tender a uno ( $\phi \rightarrow 1$ ) a pesar de la existencia de múltiples empresas competitivas.

Por lo tanto, bajo este marco teórico podemos analizar si un movimiento coordinado del precio por parte de una empresa refleja necesariamente un comportamiento anticompetitivo. En otras palabras, el seguimiento en precios que realiza una o varias empresas respecto de otra empresa líder, no necesariamente implica una colusión de precios.

### III.C

La delimitación del mercado relevante supone en primer lugar identificar los productos y/o servicios ofrecidos por las partes de la operación, para luego identificar los productos y/o servicios que pueden ser intercambiables o sustituibles a los productos elaborados y/o servicios prestados por las partes. Los productos elaborados por las partes, conjuntamente con los productos sustitutos, conforman el “mercado relevante del producto” que se considerará a efectos del análisis.

Para la identificación de los productos elaborados y/o servicios prestados por las partes se debe tomar en cuenta el tipo de actividad que la empresa desarrolla en la industria. Una vez definidos los productos y/o servicios prestados por las empresas, la identificación de los productos y/o servicios sustitutos debe hacerse desde la perspectiva del consumidor o usuario de dichos servicios. Por ejemplo, si el cliente o consumidor afectado es una empresa industrial, dependiendo de su proceso productivo, tal vez podría reemplazar el uso de GNV por otras fuentes de energía como el Gas Licuado de Petróleo (GLP).

En cualquier caso, la sustitución del GNV depende no sólo del uso que el cliente le da, sino también de otras variables como la disponibilidad, precio y rendimiento de las otras fuentes energéticas.

Una vez definidos los productos o servicios relevantes, se debe determinar cuál es ámbito geográfico del mercado que sería afectado. La delimitación del ámbito geográfico se inicia por la identificación de los clientes actuales o potenciales.

El análisis de mercado relevante seguirá las pautas expuestas por [Motta \(2004\)](#) para la definición del mercado de producto y del mercado geográfico. Sin embargo, para definir el mercado geográfico, se propone partir de la metodología propuesta por Hjorth-Andersen (1988). Dicho estudio muestra que las empresas se aglomeran en el espectro de calidad para competir. Esto es fácilmente extrapolable para buscar patrones de aglomeración de las estaciones de servicio en un ámbito geográfico.

#### 3.1 Mercado de Producto

Nótese que los autos que demandan GNV pueden ser de dos tipos: dedicados o bi-combustibles. El primer tipo de vehículos sólo funcionan con gas natural, mientras que el segundo grupo de vehículos funcionan con GNV o con gasolina. De estos vehículos, el segundo grupo es el mayoritario en el Perú.

Por lo tanto, es de gran interés conocer si para este grupo de consumidores existen sustitutos del GNV. Al respecto, es importante destacar que los vehículos bi-combustibles son aquellos que originalmente

funcionaban con gasolina y que han sido adaptados para funcionar con gas natural<sup>12</sup>. Por lo tanto, aunque el vehículo tenga la capacidad de operar con ambos combustibles, en la práctica los dueños de este tipo de vehículos usan el GNV como combustible principal, relegando el uso de la gasolina para situaciones de emergencia o para evitar problemas de arranque con el motor frío.

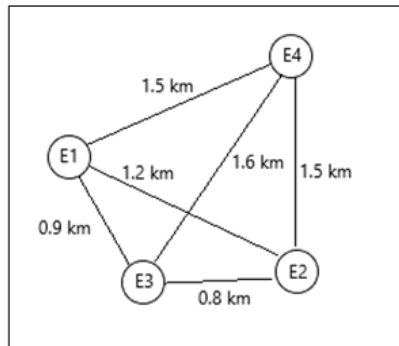
Esto es reconocido por OSINERGMIN, pues esta entidad estimó los ahorros generados por el uso de GNV, suponiendo que la utilización de GNV con respecto al uso de la gasolina en los vehículos bi-combustibles está en una relación de 9 a 1 (Tamayo et al., 2014). Por estos motivos, se concluye que el producto relevante solo incluye al GNV, independientemente del tipo de vehículo que se considere.

### 3.2 Mercado Geográfico

Para definir el mercado geográfico, se emplea la lógica de aglomeración por rivalidad directa e indirecta propuesta por Hjørth-Andersen (1988). Para este propósito es necesario especificar una distancia,  $k$ , a partir de la cual una estación de servicios deja de ser un rival directo de otra.

Por ejemplo, si  $k = 1$ , entonces todas las estaciones de servicios que se encuentran a una distancia menor o igual a 1 km son rivales directos, por lo que un conductor que se encuentra en dicha estación podría preferir ir hasta la siguiente si la reducción en el precio del GNV así lo amerita. En el Gráfico 4, la estación 1 (E1) sólo tendría como rival directo a E3.

**Gráfico 4**  
**Diagrama de ejemplo para la formación del mercado geográfico**



Fuente: Elaboración propia.

Nótese que la metodología descrita tiene como limitante el acotar demasiado el mercado geográfico, que no puede restringirse únicamente a E1 y E3. Para entender el motivo supongamos que el conductor prefirió ir a E3 y que ya se encuentra ahí. En esta circunstancia, el costo de transporte de ir desde E1 hasta E3 ya ha sido asumido por el conductor, por lo que resulta ser un costo hundido. Por lo tanto, el conductor enfrenta una nueva disyuntiva entre quedarse en E3 o ir hasta E2, pues estas estaciones se encuentran a menos de 1 km de distancia.

12 De acuerdo con GTZ (2002), algunas fábricas tienen programas con compañías que adaptan vehículos al gas natural con una calidad "similar-a-la-de-fábrica", para venderse como vehículos "construidos-en-fábrica". Lo anterior muestra que incluso los vehículos nuevos que se venden como bi-combustibles fueron originalmente construidos para operar con gasolina o petróleo.

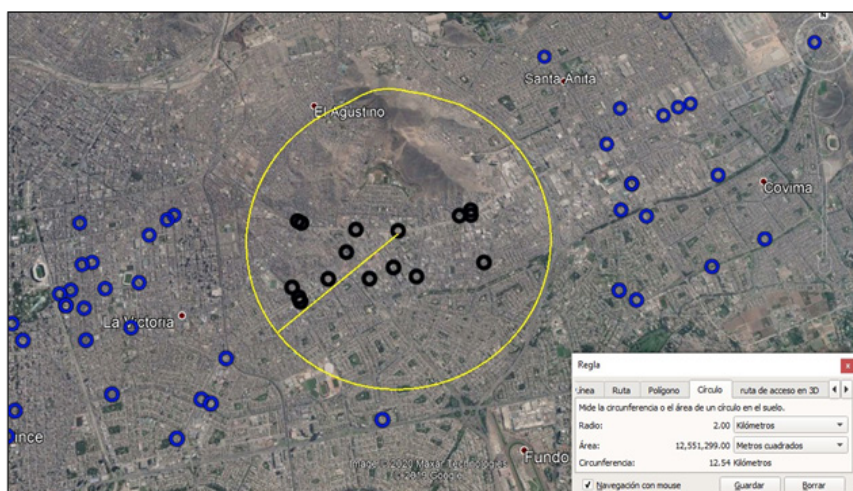
En otras palabras, E2 ejerce presión competitiva sobre E1 a través de E3, a pesar de encontrarse a más de 1km de distancia, por lo que también debe ser incluido dentro del mercado geográfico. El presente estudio propone que, para la definición del mercado relevante, este proceso de “encadenamiento” sea iterativo hasta que no se pueda incluir a ninguna estación más. En el Gráfico 5, E4 quedaría fuera del mercado geográfico pues se encuentra a más de 1km de distancia de todas las estaciones de nuestro mercado geográfico.

Es importante destacar que la distancia que se toma no es una distancia lineal entre los grifos, sino que es la distancia de la ruta más corta. Por este motivo, la disposición de las calles (como la existencia de calles locales de un solo sentido) puede generar que la distancia entre dos estaciones no sea simétrica; es decir, la distancia a recorrer para ir desde E1 a E2 puede no ser la misma que la que existe para ir desde E2 a E1. El presente estudio ha considerado dos estaciones como rivales directos si al menos una de esas distancias está por debajo del umbral definido.

Con respecto al valor del umbral  $k$ , se han realizado múltiples estudios y muchos de ellos coinciden en utilizar radios de mercado que miden entre 1 y 1.5 millas (Hastings, 2004; Barron et al, 2004; Hosken et al, 2008). Sin embargo, Lee (2007) encontró evidencias de que las estaciones compiten fuertemente con las estaciones que se encuentran dentro de un radio menor a 1 milla, y que dicha competencia pierde intensidad conforme aumenta la distancia.

Se considera adecuado tomar una distancia que oscile entre 1km y 1.5km, que generará un mercado geográfico con un radio mayor debido a la lógica de encadenamiento propuesta. Nótese que en el mismo mercado geográfico pueden existir dos o más estaciones de servicios pertenecientes a la misma empresa. En el Gráfico 5, se muestra un ejemplo de un mercado geográfico que involucra estaciones de servicios a una distancia de 2 km.

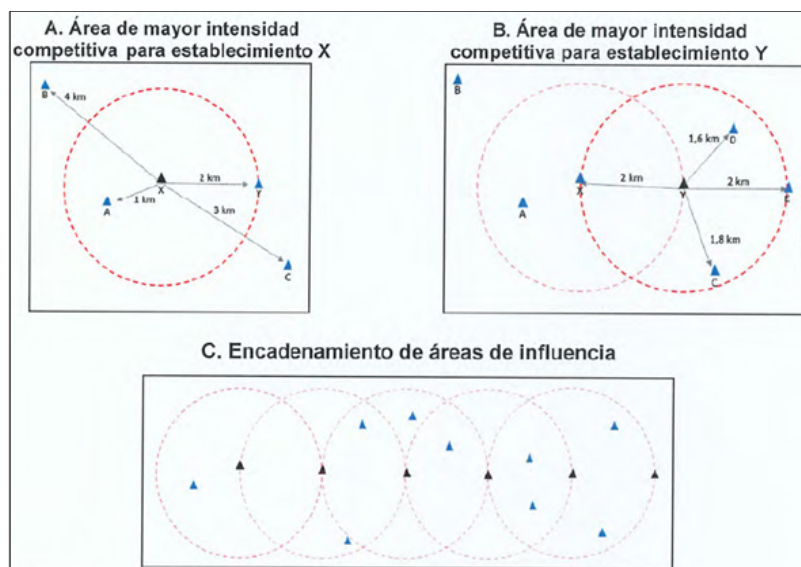
**Gráfico 5**  
**Mercado geográfico definido**



Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, en algunos casos, al plantear el área de influencia de las estaciones de servicio, se puede observar que existe un encadenamiento o superposición de áreas de influencia de los establecimientos aledaños, por lo que se concluye que la presión competitiva de cada una abarca un área mayor a la que se define en base a un radio de 2km, debido a la competencia indirecta. El Gráfico 6 muestra tal razonamiento.

## Gráfico 6 Definición del mercado geográfico con encadenamiento



Fuente: [Resolución 104-2018/CLC-INDECOPI \(página 179\)](#).

Luego, si se realiza el ejercicio de encadenamiento de áreas de influencia con radio igual a 2km, se puede encontrar una gran cantidad de establecimientos dentro del mercado geográfico a pesar de estar ubicados en distintos distritos de Lima Metropolitana y Callao. En algunos casos, dependiendo del encadenamiento, el mercado geográfico podría ser todo Lima Metropolitana y Callao (LM-C). Algunos argumentos adicionales para sostener esto son:

- Los principales demandantes de GNV son los taxistas, quienes tendrían la capacidad de movilizarse por distintos distritos de LM-C, pudiendo comparar precios entre los establecimientos ubicados en los distritos que recorren y optar por aquel que mejor satisfaga sus necesidades, reduciendo sus costos de búsqueda y generando la interrelación entre las áreas de influencia.
- Los grupos empresariales con presencia en diferentes distritos pueden aplicar las mismas políticas comerciales para todos sus establecimientos, a pesar de pertenecer a diferentes áreas de influencia. Esto confirmaría que el ámbito geográfico en el que compiten es mucho más amplio, y que las mismas empresas son conscientes de eso.

Por último, es importante destacar que la Comisión Europea considera que determinadas empresas, que cuentan con establecimientos ubicados en distintas localidades de un país, pueden determinar sus políticas de precios a nivel nacional, por lo que ese sería el mercado geográfico.

## REFERENCIAS

Abrantes-Metz, Rosa M. and Connor, John M. and Metz, Albert D., The Determinants of Cartel Duration (May 11, 2013). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2263782> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2263782>

Apel, R. (2013). Sanctions, perceptions, and crime: Implications for criminal deterrence. *Journal of quantitative criminology*, 29(1), 67-101.

Barron, J., Taylor, B., Umbeck, J., 2004. Number of sellers, average prices and price dispersion. *International Journal of Industrial Organization* 22, 1041-1066.

Braid, R. M. (1986). Stackelberg price leadership in spatial competition. *International journal of industrial organization*, 4(4), 439-449.

Bryant, P., & Eckard, E. (1991). Price Fixing: The Probability of Getting Caught. *The Review of Economics and Statistics*, 73(3), 531-536. doi:10.2307/2109581

Capozza, D. R. y Van Order, R. (1978). "A generalized model of spatial competition". *The American Economic Review*, 68(5): 896-908.

Capozza, D. R. y Order, R. (1989). "Spatial competition with consistent conjectures". *Journal of Regional Science*, 29(1): 1-13.

Claycombe, R. J. (1991). "Spatial retail markets". *International Journal of Industrial Organization*, 9(2): 303-313.

Combe, Emmanuel and Monnier, Constance and Legal, Renaud, Cartels: The Probability of Getting Caught in the European Union. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1015061> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1015061>

Greenhut, M. L. y Ohta, H. (1973). "Spatial configurations and competitive equilibrium". *Review of World Economics*, 109(1): 87-104.

GTZ (2002). "Vehículos a gas natural". Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn, Alemania. Disponible en: [https://www.academia.edu/14981957/Veh%C3%ADculos\\_a\\_gas\\_natural](https://www.academia.edu/14981957/Veh%C3%ADculos_a_gas_natural).

Harrington Jr, Joseph E. and Wei, Yanhao, What Can the Duration of Discovered Cartels Tell Us About the Duration of All Cartels? (September 2017). *The Economic Journal*, Vol. 127, Issue 604, pp. 1977-2005, 2017. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3031007> or <http://dx.doi.org/10.1111/eoj.12359>

Hastings, J. S. (2004). Vertical relationships and competition in retail gasoline markets: Empirical evidence from contract changes in Southern California. *American Economic Review*, 94(1), 317-328.

Hjorth-Andersen, C. (1988). "Evidence on agglomeration in quality space". *The Journal of Industrial Economics*, pp. 209-223.







Este documento se encuentra sujeto a los términos y condiciones de uso disponibles en nuestro sitio web:  
<http://www.centrocompetencia.com/terminos-y-condiciones/>

**Cómo citar este artículo:**

José Luis Bonifaz F, "Teoría de oligopolios y análisis del mercado relevante: el caso del mercado de comercialización de Gas Natural Vehicular en Perú", *Investigaciones CeCo* (diciembre, 2022),  
<http://www.centrocompetencia.com/category/investigaciones>

Envíanos tus comentarios y sugerencias a [info@centrocompetencia.com](mailto:info@centrocompetencia.com)  
CentroCompetencia UAI – Av. Presidente Errázuriz 3485, Las Condes, Santiago de Chile