LA DISTRIBUCIÓN MINORISTA DE COMBUSTIBLE DESDE LA ÓPTICA DE LA COMPETENCIA ECONÓMICA EN COLOMBIA: CADENAS DE VALOR, REGULACIÓN Y VERTICALIZACIÓN

FACULTAD DE ECONOMÍA

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Bogotá, D. C, Colombia

2025

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 8
CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS PRELIMINAR 11
1. Generalidades del mercado: cadena de valor 11
1.1 Cadena de valor del mercado de combustibles en Colombia 12
1.1.1 Extracción y producción de crudo 12
1.1.2 Refinación 12
1.1.3 Transporte mayorista 12
1.1.4 Almacenamiento mayorista 12
1.1.5 Distribución y transporte minorista 13
1.1.6 Comercialización minorista (estaciones de servicio) 13
1.1.7 Consumidor final 13
1.1.8 Regulación y supervisión 13
1.2 Agentes económicos del mercado de combustibles en Colombia 14
1.2.1 Refinadores 14
1.2.2 Importadores 14
1.2.3 Almacenadores 14
1.2.4 Distribuidores mayoristas 15
1.2.5 Estaciones de servicio (EDS) 15
1.2.6 Entidades reguladoras 15
1.2.7 Ministerio de Hacienda y Crédito Público 15
2. Marco regulatorio 16
2.1 Breve recuento histórico 16
2.2 Documentos y decisiones principales 17
2.2.1 Resolución 181254 de 2012 del Ministerio de Minas y Energía 17
2.2.2 Resolución 40222 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía 17
2.2.3 Circular 30 de 2017 de la CREG 17
2.2.4 Documento CREG 904 001 de 2023 17
2.2.5 Documento CREG 904 002 de 2023 18
2.2.6 Circular 024 de 2023 de la CREG 18
2.2.7 Circular 025 de 2023 de la CREG 19
3. Revisión de literatura 19
3.1 La competencia, medidas de concentración y regulación 19
3.2 Metodología para la definición de mercado relevante 22
3.2.1 El mercado relevante: importancia 22
3.2.1.1 Mercado de producto 22
3.2.1.2 Mercado geográfico 22
3.2.2 Metodologías 23
3.2.2.1 Isodistancia 23
3.2.2.2 Isócrona 24
3.2.2.3 Otras metodologías: econométricas 25
3.3 Arbitraje: revisión general y casos 30
4. Sobre los datos: el universo de estaciones de servicio (EDS) en Colombia 31
4.1 Ubicación y distribución de las EDS 31

4.2 Tipificación de las EDS 36
4.2.1 Por volumen 37
4.2.2 Por población 38
5. Medición y análisis de los indicadores de competencia 40
5.1 Análisis de la concentración por municipio 42
5.2 Análisis de dominancia por municipio 45
5.3 Análisis de los riesgos de arbitraje 49
6. Diagnóstico de la verticalización 50
6.1 Verticalización: generalidades 50
6.2 El caso colombiano desde la evidencia estadística 55
6.2.1 Régimen de precios y verticalización 55
6.2.2 La estrategia del mayorista como minorista: precios vs cantidades 61
6.2.3 Verticalización y abanderamiento 65
7. La importancia del mercado geográfico: casos de referencia 66
7.1 Mercado geográfico relevante y su importancia en el análisis de competencia: de la isodistancia a la isócrona 66
7.2 Estudios de caso: cinco casos de verticalización evaluados por la SIC 67
7.3 Comentarios respecto a los estudios de caso 68
Referencias 69
Anexos 76
CAPÍTULO 2. REVISIÓN CRÍTICA DEL RÉGIMEN DE PRECIOS Y REMUNERACIÓN DEL MARGEN 100
1. Los mercados relevantes y los análisis de competencia 100
2. Revisión de los indicadores de competencia y el régimen de precios 101
3. Limitaciones de la medición 108
4. Análisis de la remuneración del margen 112
5. Consideraciones finales 118
Referencias 119
CAPÍTULO 3. VERTICALIZACIÓN, INCENTIVOS E INTERACCIÓN: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA Y EMPÍRICA 121
1. Aproximación teórica 122
1.1 Modelización del mercado minorista sin verticalización 122
1.2 Modelización del mercado minorista con verticalización 129
1.3 El rol de la elasticidad precio de la demanda 131
2. Consecuencias bajo el marco regulatorio actual 134
3. Chile y España: espejos para Colombia 136
4. Algunas estadísticas: verticalización en mercados relevantes 143
5. Estadísticas de comportamiento: precios y cantidades 146
5.1 ¿Ofrecen las estaciones de servicio verticalizadas un precio por galón más bajo que el de sus competidores no verticalizados? 147
5.2 ¿Despachan las estaciones de servicio verticalizadas un mayor número de galones, especialmente en zonas de libertad vigilada? 151
5.3 ¿Sigue la estrategia del mayorista una línea más bien local y circunstancial? 155
6. Aproximación empírica: evaluación de hipótesis 158
7. Resultados y conclusiones 164
7.1 Hipótesis 1: estimaciones y resultados 164

7.2 Hipótesis 2: estimaciones y resultados 169
7.3 Hipótesis 3: estimaciones y resultados 175
7.4 Hipótesis 4: estimaciones y resultados 181
8. Consideraciones finales 183
Referencias 185
Anexos 188
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 190
ANEXO BASE DE DATOS 194
1. Identificación de mercados relevantes 194
2. Cálculo de variables 195
AUTORES 200

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Cadena de valor ……	14
Figura 1.2	Distribución de las EDS ……...	32
Figura 1.3	EDS por departamento ……	34
Figura 1.4	Tipo de régimen (libertad vigilada, libertad regulada, zona de frontera) ……	41
Figura 1.5	Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) – ACPM 2022 ……...	43
Figura 1.6	Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) – Gasolina 2022 ……	44
Figura 1.7	Índice de Stenbacka – Gasolina 2022 ……..	46
Figura 1.8	Índice de Stenbacka – ACPM 2022 ……	47
Figura 1.9	Caso de estudio 1: riesgo de arbitraje ……...	49
Figura 1.10	Caso de estudio 2: riesgo de arbitraje ……...	50
Figura 1.11	Operaciones por año estudiadas por la Superintendencia de Industria y Comercio referentes al mercado de distribución minorista de combustibles (de enero de 2014 a diciembre de 2024)	53
Figura 1.12	Acumulado por año de las operaciones estudiadas por la Superintendencia de Industria y Comercio referentes al mercado de distribución minorista de combustibles (de enero de 2014 a diciembre de 2024) ……...	54
Figura 1.13	Régimen de precios de combustibles a nivel municipal ……...	57
Figura 1.14	Municipios clasificados por cuartiles de acuerdo con el número de estaciones de servicio verticalizadas para gasolina corriente ……...	58
Figura 1.15	Municipios clasificados por cuartiles de acuerdo con el número de estaciones de servicio verticalizadas para diésel ……..	59
Figura 1.16	Municipios clasificados por cuartiles de acuerdo con el número de estaciones de servicio verticalizadas para gasolina extra …….	60
Figura 1.17	Precios promedio para estaciones verticalizadas y no verticalizadas, junto con el diferencial para los tres tipos de productos (libertad vigilada) ……	62
Figura 1.18	Estaciones verticalizadas diferenciadas por bandera a nivel nacional ……	65
Figura 2.1	Mapa de calor a partir del IHH de mercados relevantes para gasolina corriente (2022) ……	102
Figura 2.2	Mapa de calor a partir del IHH de mercados relevantes para ACPM (2022) ……...	103
Figura 2.3	Mapa de calor a partir del índice de Stenbacka de mercados relevantes para gasolina corriente (2022) …….	105
Figura 2.4	Mapa de calor a partir del índice de Stenbacka de mercados relevantes para ACPM (2022) ……..	106
Figura 2.5	Mapa de regímenes según la Resolución 181254 ……	107
Figura 2.6	Mapa de regímenes según un nuevo escenario ……	108
Figura 2.7	EDS sin mercado relevante (error al enrutar) por tipo de régimen bajo la competencia, por mercado relevante ……	111

Figura 2.8 EDS sin mercado relevante (error al enrutar) por tipo de régimen bajo la competencia, por mercado relevante …… 112
Figura 2.9 Evolución del margen de distribución minorista de combustibles líquidos ……. 113
Figura 2.10 Simulación de la evolución del margen de distribución minorista de combustibles líquidos por IPC por ciudades vs IPC nacional …. 115
Figura 2.11 Variación en pesos respecto al margen actual por ciudades a 2024 116
Figura 2.12 Dispersión del margen de distribución minorista de combustibles líquidos por IPC, por ciudades ……. 117
Figura 3.1 Departamentos en donde se supera el 30 % de la participación de un distribuidor en el mercado mayorista de combustibles (cantidades despachadas en 2022) …… 140
Figura 3.2 Departamentos en donde se supera el 30 % de la participación de un distribuidor en el mercado mayorista de combustibles (ingresos en 2022) …… 141
Figura 3.3 Departamentos en donde se supera el 30 % de la participación de un distribuidor mayorista en el mercado minorista de combustible extra (2022) …….. 142
Figura 3.4 Promedio de los precios de los combustibles de los mercados relevantes identificados en régimen de libertad vigilada ……. 148
Figura 3.5 Promedio de los precios de los combustibles de los mercados relevantes identificados en régimen de libertad regulada …… 149
Figura 3.6 Promedio de la diferencia entre el precio del mercado relevante y el precio de la estación de servicio en régimen de libertad vigilada 150
Figura 3.7 Promedio de la diferencia entre el precio del mercado relevante y el precio de la estación de servicio en régimen de libertad regulada 151
Figura 3.8 Promedio de las cantidades despachadas (base 100 – enero de 2019) en régimen de libertad vigilada …….. 153
Figura 3.9 Promedio de las cantidades despachadas (base 100 – enero de 2019) en régimen de libertad regulada ……. 154
Figura 3.10 Promedio de la diferencia entre el precio de los competidores con la misma bandera y el de la estación de servicio en régimen de libertad vigilada …… 156
Figura 3.11 Promedio de la diferencia entre el precio de los competidores con la misma bandera y el de la estación de servicio en régimen de libertad regulada ……... 157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Distribución de las EDS por bandera ……..	35
Tabla 1.2	Tipificación por volumen de ventas mensual …….	36
Tabla 1.3	Tipificación por tamaño del municipio (número de habitantes) …….	37
Tabla 1.4	Clasificación de EDS por volumen de ventas mensual ……..	38
Tabla 1.5	Clasificación de EDS por volumen de ventas mensual en zonas de frontera ……	38
Tabla 1.6	Clasificación de EDS por volumen de ventas mensual en zonas diferentes a zona de frontera ……...	39
Tabla 1.7	Distribución de EDS en zona de frontera por el tamaño del municipio y el volumen de ventas mensual ……	40
Tabla 1.8	Indicadores de competencia ……	48
Tabla 1.9	Chi-Cuadrado y V de Cramer entre el número de EDS verticalizadas y el régimen de precios de libertad vigilada ……...	61
Tabla 1.10	Caracterización de las EDS por cantidades, tipo de régimen y verticalización …….	64
Tabla 2.1	IHH de mercados relevantes – Gasolina corriente …….	101
Tabla 2.2	IHH de mercados relevantes – ACPM ……	103
Tabla 2.3	Índice de Stenbacka de mercados relevantes – Gasolina corriente …	104
Tabla 2.4	Índice de Stenbacka de mercados relevantes – ACPM ……..	105
Tabla 2.5	EDS con problemas en la asignación de mercado relevante – Gasolina corriente ……..	109
Tabla 2.6	EDS con problemas en la asignación de mercado relevante – ACPM	109
Tabla 3.1	Distribución de Verticalizadas-No verticalizadas por definición de ruralidad …….	143
Tabla 3.2	Distribución de Verticalizadas-No verticalizadas por definición de ruralidad y bandera ……	144
Tabla 3.3	Distribución de Verticalizadas-No verticalizadas por marco regulatorio ……..	145
Tabla 3.4	Análisis por percentiles de mercados relevantes verticalizados ……	146
Tabla 3.5	Promedio de la diferencia entre el precio de los competidores con la misma bandera y el de la estación de servicio a nivel nacional por bandera ……	158
Tabla 3.6	Estimaciones del Modelo Probit (1) para gasolina corriente ……..	168
Tabla 3.7	Estimaciones del Modelo Probit (1) para gasolina extra ……	169
Tabla 3.8	Estimaciones del Modelo Probit (1) para gasolina ACPM …….	169
Tabla 3.9	Estimaciones del Modelo Econométrico (2) para gasolina corriente	174
Tabla 3.10	Estimaciones del Modelo Econométrico (2) para gasolina extra ……	174
Tabla 3.11	Estimaciones del Modelo Econométrico (2) para gasolina ACPM …	175
Tabla 3.12	Estimaciones del Modelo Econométrico (3) para gasolina corriente	180
Tabla 3.13	Estimaciones del Modelo Econométrico (3) para gasolina extra …..	180
Tabla 3.14	Estimaciones del Modelo Econométrico (3) para gasolina ACPM …	181

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.1	Pruebas t para diferencia de medias entre el precio de estaciones no verticalizadas y el de estaciones verticalizadas* ** ……...	76
Anexo 1.2	Precios promedio para estaciones verticalizadas y no verticalizadas, junto con el diferencial entre dos tipos de regímenes de precios para gasolina corriente* ……...	77
Anexo 1.3	Precios promedio para estaciones verticalizadas y no verticalizadas, junto con el diferencial entre dos tipos de regímenes de precios para diésel* …….	78
Anexo 1.4	Precios promedio para estaciones verticalizadas y no verticalizadas, junto con el diferencial entre dos tipos de regímenes de precios para gasolina extra* ……	79
Anexo 1.5	Estaciones verticalizadas diferenciadas por bandera por ciudades ….	80
Anexo 1.6	Resumen de casos de verticalización a partir de información de la SIC ……...	82
Anexo 3.1	Efectos marginales del Modelo Probit ……	188

INTRODUCCIÓN

El presente libro, titulado *La distribución minorista de combustible desde la óptica de la competencia económica en Colombia: cadenas de valor, regulación y verticalización*, surge de la necesidad vigente de analizar en profundidad un sector particularmente estratégico para la economía colombiana y el bienestar de sus ciudadanos: la distribución minorista de combustibles. Este sector —vital para el transporte, la industria y la vida cotidiana— se caracteriza por una intrincada red de interacciones entre diversos agentes, complejos marcos regulatorios y la creciente influencia de las prácticas de verticalización.

La motivación que impulsa esta investigación reside en la observación de una serie de tensiones y desafíos en el mercado de combustibles. En primer lugar, la complejidad de las cadenas de valor en este sector dificulta una comprensión clara de la distribución de costos, márgenes y, en última instancia, de beneficios. ¿Cómo influyen las decisiones de extracción, refinación, transporte y comercialización en el precio final que paga el consumidor? En segundo lugar, los marcos regulatorios que pretenden garantizar la competencia y la eficiencia en este mercado a menudo se enfrentan a la realidad de dinámicas complejas y a prácticas que pueden desdibujar sus objetivos. ¿Logran las regulaciones actuales promover precios justos y accesibles, así como garantizar el suministro y la competencia en el mercado? ¿O acaso existen posibles distorsiones que deben ser revisadas? Finalmente, la verticalización, como estrategia empresarial en continua revisión, plantea interrogantes sobre la estructura y el comportamiento de los agentes en este sector. ¿Cómo impacta la integración de mayoristas y minoristas en la competencia, los precios y la innovación?

Este estudio reviste una particular importancia a nivel económico y de mercado por cuatro razones, principalmente:

Impacto económico y social: El mercado de combustibles es un pilar de la economía colombiana. Las decisiones tomadas en este sector tienen un impacto directo en los costos de producción de numerosos sectores económicos, en el poder adquisitivo de los ciudadanos y en el desarrollo regional.

Desafíos regulatorios: El marco regulatorio actual busca garantizar la competencia y evitar prácticas anticompetitivas, pero también debe ser flexible y adaptable a la realidad del mercado. Una comprensión profunda de las dinámicas existentes y de los efectos de la verticalización resulta decisiva para la toma de decisiones por parte de los reguladores.

Interés para los agentes del mercado: Comprender los incentivos que llevan a los diferentes agentes a operar de una u otra manera resulta de interés para ellos mismos, y también es vital para que la regulación pueda responder a las prácticas del mercado.

Aportes al conocimiento y a la discusión: La investigación en este sector requiere el desarrollo de metodologías novedosas y modelos que se adapten a las particularidades del

mercado de combustibles en Colombia. Este libro busca aportar tanto al conocimiento teórico como al empírico de este sector.

Con el fin de abordar estas cuestiones de manera rigurosa y sistemática, este libro está estructurado en los siguientes capítulos:

El primero, titulado "Diagnóstico y análisis preliminar", inicia con la presentación detallada de la cadena de valor del mercado de combustibles en Colombia, desde la exploración y extracción del petróleo crudo hasta la comercialización minorista en las estaciones de servicio. En este capítulo se identifican y describen los roles de cada uno de los principales actores económicos —como refinadores, importadores, almacenadores, distribuidores mayoristas y minoristas—, así como de las entidades reguladoras y de supervisión. Además, se realiza una revisión histórica del marco regulatorio, presentando un recorrido por las principales leyes, decretos y resoluciones que han moldeado este sector. El capítulo también aborda conceptos clave para el análisis de la competencia, como las medidas de concentración y la definición de mercado relevante. Sobre este último punto, se revisan las metodologías, incluyendo las de isodistancia, isócrona y otras aproximaciones con modelos econométricos. Finalmente, en el capítulo se introducen las principales características de la base de datos utilizada, para lo cual se expone una caracterización del universo de estaciones de servicio en el país según su ubicación, volumen de ventas y tipo de régimen en el que operan.

El segundo capítulo, "Revisión crítica del régimen de precios y remuneración del margen", centra su atención en el análisis crítico del sistema de precios y márgenes de comercialización en el mercado de combustibles. Se presenta un enfoque novedoso para el análisis de competencia, en el que se introducen elementos geográficos como las isócronas, que permiten una delimitación más precisa del mercado relevante de acuerdo con el tiempo de desplazamiento de los consumidores. La metodología incluye la revisión y el cálculo de indicadores tradicionales, como el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) —empleado para analizar la concentración del mercado— y el índice de Stenbacka —útil para analizar la dominancia por parte de los agentes—. Todo esto se realiza en función de la proximidad geográfica y temporal entre los competidores. Además, tomando como base la resolución vigente, se analiza la remuneración del margen de distribución minorista y se evalúa su pertinencia. El análisis pone en evidencia la heterogeneidad entre las diferentes regiones del país. El capítulo cierra con una crítica a las limitaciones de la metodología actual, así como con algunas recomendaciones para un enfoque más preciso en la definición de los mercados relevantes.

El tercer capítulo, "Verticalización, incentivos e interacción: una aproximación teórica y empírica", se adentra en el análisis de la verticalización desde una perspectiva teórico-empírica. En el capítulo se desarrolla un modelo teórico que explora los incentivos de verticalización de las estaciones de servicio, considerando diferentes escenarios de competencia y regulación. Dicho modelo permite analizar cómo la elasticidad precio de la

demanda desempeña un rol central en la definición de los equilibrios del mercado. A partir de este modelo, se generan una serie de proposiciones que se contrastan con evidencia empírica del caso colombiano. El análisis empírico incluye el uso de modelos econométricos para evaluar la relación entre la probabilidad de verticalización y las características del mercado, así como las implicaciones de esta estrategia en los precios y volúmenes despachados por las estaciones de servicio. Se realizan comparaciones directas entre las estrategias de los distintos agentes, señalando la influencia de la ubicación, del abanderamiento y del tipo de régimen en el comportamiento de las estaciones de servicio. Finalmente, se discute el papel de la elasticidadprecio de la demanda y cómo este puede influir en el diseño de una regulación eficiente.

El cuarto capítulo expone las conclusiones y recomendaciones finales.

CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS PRELIMINAR

1. Generalidades del mercado: cadena de valor

La cadena de valor del sector de distribución minorista de combustibles comienza con la extracción de petróleo crudo, seguida por el procesamiento en refinerías, el transporte a través de oleoductos o camiones cisterna, la distribución mayorista y, finalmente, la venta al por menor en estaciones de servicio (Johnson & Scholes, 2008). Cada uno de estos actores desempeña un papel determinante en la entrega de combustibles a los consumidores finales. Porter (1985), en su análisis de la ventaja competitiva, enfatiza la importancia de identificar todos los eslabones de una cadena de valor para comprender cómo se crea y se captura valor en cada etapa.

En la distribución de combustibles, la estructura de la cadena de valor puede variar de manera significativa, dependiendo del grado de integración vertical presente en el sector. Además, como lo señala Stigler (1951), la integración vertical puede reducir costos de transacción y mejorar la eficiencia operativa, pero también puede limitar la competencia si se convierte en una barrera para la entrada de nuevos competidores. La estructura del mercado y el grado de competencia en cada eslabón influencian directamente la eficiencia y la competitividad del sector (Tirole, 1988).

En la cadena de valor, los flujos económicos y de información están interconectados y son esenciales para la coordinación efectiva entre los diferentes actores que la componen. Como describe Williamson (1975) en su teoría de los costos de transacción, la eficiencia de estos flujos depende de la capacidad de los actores para intercambiar información de manera oportuna y precisa. Esto es especialmente relevante en mercados regulados, como el de combustibles, en el que los márgenes y precios están bajo escrutinio constante.

Los flujos económicos en la cadena de valor reflejan una distribución desigual de márgenes, con los distribuidores mayoristas capturando una parte significativa de las ganancias. De acuerdo con el Ministerio de Minas y Energía (MinMinas), el margen promedio de distribución mayorista en 2023 fue de aproximadamente un 3,5 %, mientras que el margen minorista fue del 2,0 %. Además, la información sobre precios y costos operativos la poseen los mayores actores, lo que les permite negociar condiciones más favorables con proveedores y transportistas.

Además, la estructura del mercado en cada eslabón de la cadena de valor varía. En la etapa de refinación, por ejemplo, se observa una tendencia hacia la concentración del mercado, lo

que puede llevar a prácticas monopólicas si no se regula de la manera adecuada (Scherer & Ross, 1990). En la distribución minorista, sin embargo, es común encontrar mercados más fragmentados, aunque la presencia de grandes cadenas integradas verticalmente puede reducir la competencia efectiva. Carlton y Perloff (2015) argumentan que, si bien la integración vertical puede aumentar la eficiencia operativa, también puede usarse para excluir a competidores o controlar el mercado; al respecto, Rey y Tirole (1986) discuten cómo los contratos de exclusividad pueden restringir la competencia al limitar el acceso de los competidores a los canales de distribución.

1.1 Cadena de valor del mercado de combustibles en Colombia

La cadena de valor del mercado de combustibles en Colombia se divide en varias etapas, desde la producción hasta la comercialización al consumidor final. A continuación, se describen sus principales fases:

1.1.1 Extracción y producción de crudo

- Incluye la exploración y extracción de petróleo crudo en los campos petroleros del país.
- Ecopetrol y otras empresas privadas están involucradas en esta etapa.
- El crudo extraído es enviado a las refinerías para su procesamiento.

1.1.2 Refinación

- El crudo se transforma en combustibles, como gasolina, diésel, gas licuado de petróleo (GLP), entre otros.
- En Colombia, las principales refinerías son la Refinería de Cartagena (Reficar) y la refinería de Ecopetrol en Barrancabermeja.
- En esta etapa, se añaden componentes químicos al producto para cumplir con los estándares de calidad y regulación ambiental.

1.1.3 Transporte mayorista

- El combustible refinado es transportado a los centros de distribución y almacenamiento a través de oleoductos, poliductos o mediante camiones cisterna.
- La operadora principal es Cenit (filial de Ecopetrol), encargada del transporte de crudo y combustibles en el país.

1.1.4 Almacenamiento mayorista

- El combustible se almacena en plantas de distribución o terminales de almacenamiento en varias regiones del país.
- Estas plantas son operadas por empresas mayoristas que aseguran el abastecimiento continuo a los distribuidores minoristas.

1.1.5 Distribución y transporte minorista

- El combustible es transportado a las estaciones de servicio, generalmente por camiones cisterna especializados.

1.1.6 Comercialización minorista (estaciones de servicio)

- El combustible se vende al consumidor final en las estaciones de servicio.
- Algunas estaciones son propiedad de grandes empresas (integradas verticalmente); otras son independientes y operan bajo el modelo de franquicia.
- En Colombia, existen estaciones urbanas y rurales.
- La regulación de precios tiene en cuenta subsidios, impuestos y controles establecidos por el marco regulatorio.

1.1.7 Consumidor final

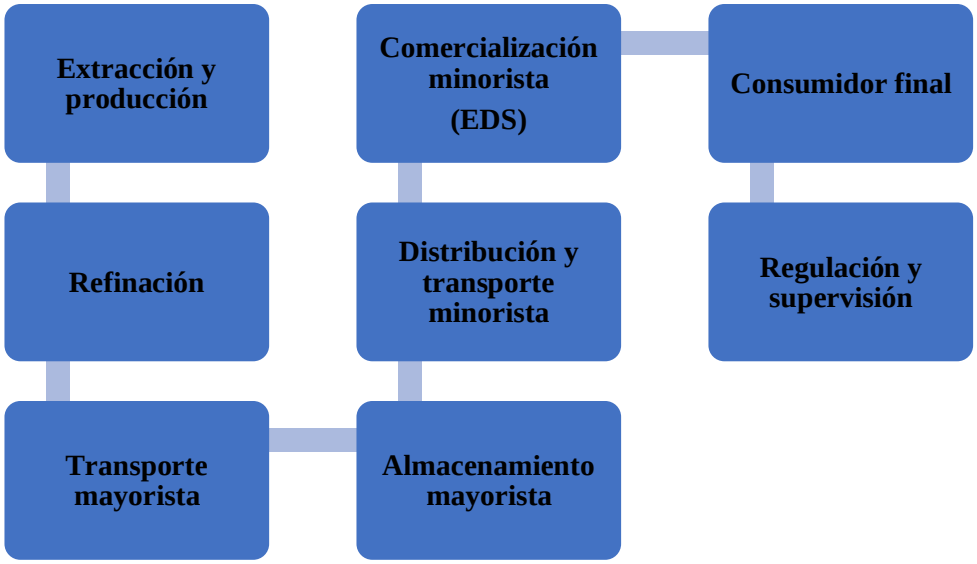
- Los principales consumidores de combustible son particulares, empresas de transporte y otros sectores industriales.
- El precio final incluye costos de transporte, impuestos, márgenes de comercialización y, en algunos casos, subsidios, dependiendo de la región.

1.1.8 Regulación y supervisión

- La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y el Ministerio de Minas y Energía supervisan el cumplimiento de las normas de calidad, precios y abastecimiento.
- El Gobierno nacional establece políticas de subsidios para ciertas regiones, como la frontera con Venezuela, donde el precio del combustible es controlado.

Figura 1.1

Cadena de valor



Fuente: Elaboración de los autores.

1.2 Agentes económicos del mercado de combustibles en Colombia

En el mercado de combustibles colombiano, diversos agentes económicos desempeñan roles clave a lo largo de la cadena de valor. A continuación, se presentan los principales actores y sus funciones:

1.2.1 Refinadores

- Son las empresas encargadas de la refinación del petróleo crudo para producir combustibles líquidos derivados, como gasolina y ACPM.
- La principal empresa refinadora en Colombia es Ecopetrol, que opera las refinerías más grandes en Barrancabermeja y Cartagena.

1.2.2 Importadores

- Encargados de la importación de combustibles líquidos derivados del petróleo que no se producen en cantidades suficientes a nivel local.
- Los importadores son fundamentales para el abastecimiento, especialmente en momentos de alta demanda o baja producción interna.

1.2.3 Almacenadores

- Responsables del almacenamiento de combustibles antes de su distribución.

- Aseguran que haya suficiente inventario disponible para satisfacer la demanda del mercado y facilitar la logística de distribución.

1.2.4 Distribuidores mayoristas

- Compran combustibles a refinadores o importadores para luego distribuirlos a estaciones de servicio y a otros puntos de venta.
- Este segmento del mercado está altamente concentrado, con un número reducido de empresas que controlan gran parte de la distribución.

1.2.5 Estaciones de servicio (EDS)

- Son los puntos de venta donde los consumidores finales adquieren los combustibles.
- Las EDS pueden ser independientes o pueden estar vinculadas a grandes cadenas de distribución.
- Este segmento es más atomizado, con numerosas estaciones operando en distintas regiones del país.

1.2.6 Entidades reguladoras

- Aunque no son agentes económicos tradicionales, las entidades reguladoras cumplen un papel esencial en el mercado.
- Principales entidades: Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), y Ministerio de Minas y Energía (MinMinas).
- Funciones: Establecimiento de precios y tarifas, supervisión de la competencia y protección del consumidor.

1.2.7 Ministerio de Hacienda y Crédito Público

- Es el encargado de establecer los impuestos sobre los combustibles, lo que influye directamente en la formación de precios y en la estructura del mercado.

1.2.8 Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)

- Responsable de la vigilancia y del control de la competencia en el mercado, función que cumple mediante el control de las integraciones empresariales.
- Garantiza que se respeten las normas de libre competencia y protección al consumidor.

2. Marco regulatorio

2.1 Breve recuento histórico

En esta sección, se resume el marco jurídico y regulatorio vigente para la distribución de combustibles líquidos en Colombia. También se reseñan los documentos técnicos en los que no solo se analiza su pertinencia, sino también se sugieren posibles ajustes necesarios.

El mercado de distribución de combustibles está regulado por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), cuyas funciones están definidas en el Decreto 1260 de 2013. Este decreto forma parte de un conjunto de normas diseñadas para coordinar las políticas públicas del sector, junto con los decretos 4130 y 4137 de 2011 (Presidencia de la República de Colombia, 2011a y 2011b), que fueron modificados por los decretos 1258 y 1260, ambos de 2013 (Presidencia de la República de Colombia, 2013a y 2013b). El Decreto 1258 fue derogado por el Decreto 2121 de 2023 (Presidencia de la República de Colombia, 2023).

En particular, los decretos 4130 y 4137 de 2011 marcaron el inicio de una reestructuración del sector de minas y energía, puesto que a partir de ellos se transformó la naturaleza jurídica de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), a la que se le asignaron nuevas funciones, como la fijación de precios de hidrocarburos para liquidar regalías. También se reasignaron funciones de regulación, vigilancia y control a entidades como el Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas), la ANH, la SIC, la CREG y la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).

El Decreto 1260 de 2013 tiene gran importancia para la distribución minorista de combustibles líquidos, ya que modificó la estructura y las funciones de la CREG. En este sector, la CREG regula la economía, define criterios y reglas para los actores de la cadena de valor, establece metodologías de remuneración de activos, fija los precios de ingreso al productor y de venta al consumidor, regula los precios de los demás eslabones de la cadena y dispone las normas en materia de combustibles.

En Colombia, el Ministerio de Minas y Energía lidera la política pública del sector de combustibles líquidos, mientras que la CREG se encarga de su regulación, y la SIC es responsable de su vigilancia y control. En cuanto a regulación, la Resolución 181254 de 2012 (Ministerio de Minas y Energía, 2012) y las circulares 024 y 025 de marzo de 2023 de la CREG contienen los principales elementos regulatorios para la distribución minorista de combustibles.

Por último, la regulación del margen de distribución minorista ha sufrido múltiples ajustes por parte del Ministerio de Minas y Energía y la CREG, con el objetivo de garantizar la transparencia en el mercado y adecuar el régimen de precios a las condiciones de competencia.

2.2 Documentos y decisiones principales

A continuación, se reseñan los principales documentos que han definido este marco regulatorio, los cuales abarcan márgenes de distribución, metodologías de ajuste y estudios técnicos que evalúan la competencia en el sector.

2.2.1 Resolución 181254 de 2012 del Ministerio de Minas y Energía

La Resolución 181254 de 2012 estableció un régimen de libertad vigilada para fijar, en varias ciudades y municipios, el margen minorista de gasolina corriente, gasolina oxigenada, ACPM y sus mezclas con biocombustibles. Este régimen permite que los distribuidores minoristas determinen libremente sus márgenes de venta siempre y cuando reporten sus precios al sistema SICOM, para garantizar la transparencia en el mercado. La resolución se basó en un análisis técnico en el que se usó el índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) para evaluar la competencia entre estaciones de servicio, y se llegó a la conclusión de que en 25 ciudades y áreas metropolitanas existía competencia efectiva, lo cual justificaba la libertad vigilada en esas zonas. En el resto del país, se mantuvo un régimen de libertad regulada, con un margen de distribución definido por el Ministerio.

2.2.2 Resolución 40222 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía

La Resolución 40222 de 2015 fijó el margen máximo de distribución minorista de gasolina corriente, gasolina oxigenada, ACPM y sus mezclas con biocombustibles en COP 625,61 por galón, considerando los costos operativos, de infraestructura, mantenimiento, administración y ventas de las estaciones de servicio. Además, se estableció que este margen se actualizaría anualmente según la variación del índice de precios al consumidor (IPC) certificado por el DANE, para reflejar las fluctuaciones en los costos de operación (Ministerio de Minas y Energía, 2015).

2.2.3 Circular 30 de 2017 de la CREG

Econometría Consultores desarrolló para la CREG una metodología para definir mercados relevantes en la distribución de combustibles. En dicha metodología se utilizan análisis de conglomerados basados en variables como la distancia entre estaciones de servicio y los precios promedio. Esto permite ajustar la regulación de precios a las condiciones locales del mercado a partir de la identificación de áreas con competencia efectiva o características de monopolio u oligopolio, lo que facilita un control más preciso de los márgenes minoristas (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2017).

2.2.4 Documento CREG 904 001 de 2023

En este documento se analiza el régimen de precios para el margen de distribución minorista de combustibles líquidos en Colombia. Además, se proponen tres metodologías basadas en

el nivel de competencia de cada municipio, con el objetivo de ajustar el régimen de precios según las características geográficas:

- En la primera metodología, en la que se utiliza el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) para medir la concentración del mercado y determinar dónde hay competencia efectiva, se mantiene la regulación de 2012, que contempla aplicar libertad vigilada en 25 ciudades con condiciones de competencia efectiva, y libertad regulada en el resto del país.

- En la segunda, se propone implementar la libertad vigilada a nivel nacional sin un análisis específico previo de la concentración de mercado en cada municipio. Bajo este enfoque, los distribuidores minoristas fijarían libremente sus márgenes e informarían sus precios al regulador.

- En la tercera, se sugiere un análisis de competencia a nivel municipal, delimitando mercados geográficos relevantes mediante isócronas (tiempo de viaje) e isodistancias (distancia física). En este caso, se identifican los mercados relevantes y se evalúan tres indicadores para medir la concentración y la estructura del mercado: el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) para la concentración total; el índice de dominancia de Stenbacka para la dominancia de un solo agente; y el índice de Linda para detectar estructuras oligopólicas. Para finalizar, se revisan periódicamente los mercados con el objetivo de reflejar los cambios en la competencia y asegurar que el régimen de precios se ajuste a las condiciones locales de cada municipio (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2023c).

2.2.5 Documento CREG 904 002 de 2023

En el *Documento CREG 904 002 de 2023*, se expone una metodología para calcular el margen de distribución minorista de gasolina corriente y ACPM, con el objetivo de reflejar los costos reales de operación y administración de las estaciones de servicio. El análisis incluye factores como costos fijos, variables, infraestructura, logística y gastos de administración, a partir de los cuales se establece un precio máximo, para evitar así variaciones injustificadas en los márgenes.

La metodología descompone el margen en componentes que representan los costos operativos, incluyendo mantenimiento, depreciación de activos y un retorno razonable sobre la inversión. Este enfoque utiliza información reportada por las estaciones, y parámetros de referencia para aquellas que no entregan datos completos. Además, se incluyen factores de eficiencia y un ajuste anual del margen basado en la variación del índice de precios al consumidor (IPC).

El documento también establece que el margen debe revisarse y actualizarse periódicamente según los cambios en los costos operativos y las condiciones del mercado, para garantizar el cubrimiento de los gastos sin afectar la competencia en el sector (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2023d).

2.2.6 Circular 024 de 2023 de la CREG

Esta circular examina la metodología para determinar el margen de distribución minorista, basándose en la Resolución 40193 de 2021. En ella se abordan tanto los antecedentes regulatorios y normativos como el contexto de la distribución de combustibles en Colombia. En el diagnóstico presentado por la CREG en dicha circular, se identifica la necesidad de evaluar la dinámica de competencia en el sector, considerando la diversidad de estaciones de servicio (EDS), así como los desafíos logísticos y operativos. Factores como la integración vertical y la cesión de márgenes pueden afectar las condiciones de competencia (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2023a).

2.2.7 Circular 025 de 2023 de la CREG

La Circular 025 de 2023 define el problema de competencia para este mercado en dos escenarios: la competencia efectiva en áreas metropolitanas y la falta de competencia en otros municipios. Además, propone actualizar los análisis de competencia para determinar el régimen aplicable: control directo, libertad regulada o libertad vigilada. El objetivo es establecer un régimen de margen minorista que refleje las realidades del mercado y promueva un establecimiento de precios eficiente. Para lograrlo, se recomienda revisar la dimensión geográfica de los mercados y utilizar indicadores complementarios al índice de Herfindahl-Hirschman con el fin de realizar una evaluación más completa de la estructura de mercado y de las preocupaciones relacionadas con la competencia (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2023b).

3. Revisión de literatura

3.1 La competencia, medidas de concentración y regulación

El objetivo principal de la regulación tanto de los mercados como de la competencia económica es garantizar la eficiencia, lo cual permite que los agentes accedan a mejores asignaciones. En las últimas décadas, las políticas de regulación han evolucionado gracias a modelos teóricos y evidencia empírica, lo que ha posibilitado ajustar las intervenciones regulatorias según las necesidades de cada mercado. Vickers (1995) y Whinston (2008) han proporcionado un marco legal sólido para entender la relación entre competencia, eficiencia del mercado y regulación antimonopolio; en sus propuestas, estos autores abordan temas como la fijación de precios, las integraciones empresariales y las prácticas anticompetitivas.

En los mercados minoristas, la regulación y la competencia son esenciales para asegurar la eficiencia económica y una distribución adecuada de los recursos; esto es particularmente importante en sectores estratégicos, como el de la distribución minorista de combustibles (Castillo Núñez, 2018). Este mercado, en particular, es muy sensible a las dinámicas de competencia, donde prácticas como la integración vertical, el arbitraje o la cartelización pueden alterar de manera grave el comportamiento del mercado y, por lo tanto, la eficiencia en la asignación de recursos.

En este contexto, Tirole (2014) enfatiza que una regulación adecuada debe encontrar un equilibrio entre corregir las fallas de mercado y estimular la inversión, puesto que las políticas de competencia, cuando son efectivas, promueven la productividad y el crecimiento del sector empresarial. Nickel (1996) refuerza esta idea mostrando una correlación positiva entre competencia y productividad empresarial, lo que sugiere beneficios económicos generales.

La pertinencia de la regulación y de los efectos de la política de competencia económica ha sido revisada desde diversos enfoques. Harrington (2005) destaca que la cartelización depende más de la probabilidad de detección que de las multas impuestas. Esta conclusión es importante, porque permite inferir que al diseñar la regulación se deben considerar los efectos de esta sobre los agentes, en aras de alcanzar los objetivos propuestos por la regulación misma. Por su parte, Herrera Saavedra (2009) analiza el comportamiento estratégico de las empresas en el mercado de los factores, y destaca la relevancia de una regulación que equilibre las dinámicas competitivas para evitar comportamientos que perjudiquen la eficiencia del mercado.

La política de competencia y regulación influye directamente en la estructura y el funcionamiento de los mercados, pues afecta tanto la eficiencia económica como el comportamiento estratégico de los actores del mercado. Las intervenciones regulatorias deben estar respaldadas en análisis económicos sólidos, que tomen en cuenta los efectos a largo plazo sobre la innovación, la productividad y la inversión en los sectores intervenidos (Motta, 2004; Tirole, 2017; Vickers, 1995).

El análisis de la competencia económica requiere herramientas precisas para medir el grado de concentración, dominancia y asimetría en los mercados. Aunque los indicadores por sí solos no son suficientes para evaluar el estado de la competencia en los mercados, el análisis conjunto de estos y su seguimiento a lo largo del tiempo son fundamentales para comprender la dinámica de la competencia en un mercado. Entre las medidas utilizadas con más frecuencia para apoyar el análisis de la competencia se encuentran el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) y el índice de dominancia de Stenbacka, que permiten evaluar la estructura y el comportamiento competitivo de los agentes en un mercado determinado.

El IHH, por ejemplo, es muy utilizado por las autoridades de competencia para evaluar el nivel de concentración de un mercado. Este índice se calcula como la suma de los cuadrados

de las cuotas de mercado de todas las empresas. Cuanto mayor sea el valor del IHH, más concentrado está el mercado, lo que podría implicar un mayor poder de mercado y, por lo tanto, un mayor riesgo de prácticas anticompetitivas. Según Lis-Gutiérrez (2013), un IHH inferior a 2500 indica un mercado competitivo o moderadamente concentrado.

Algunas interpretaciones del IHH han sido influenciadas por su aplicación en decisiones de la Federal Trade Comissión relacionadas con solicitudes de fusiones. Coate (2000) documenta su uso y concluye que el IHH y su variación ofrecen una capacidad explicativa en los casos de decisiones de impugnación de fusiones, pero esto se limita, principalmente, a niveles de concentración que o son relativamente bajos (IHH por debajo de 1800 o cambios menores de 200 puntos) o son extremadamente altos (IHH superior a 3000 con un cambio mayor de 1000 puntos).

Por su parte, el índice de Stenbacka mide la dominancia de una empresa dentro de un mercado, en comparación con sus competidores, en función de su cuota de mercado, lo cual permite identificar la posición relativa de una empresa en mercados asimétricos (Melnik et al., 2008). Este índice es crucial para detectar situaciones en las que una o pocas empresas ejercen un control significativo sobre el mercado y, como consecuencia, afectan tanto a la competencia como a la innovación.

El índice de Stenbacka se utiliza como complemento a los índices de concentración tradicionales, como el IHH, para obtener una visión más completa de la dinámica competitiva en los mercados. A diferencia del IHH, que mide la concentración de una industria en su conjunto, el enfoque propuesto por Melnik et al. (2008) permite evaluar el dominio de mercado y complementar así las métricas generales de concentración. Este índice también es útil para analizar el dominio colectivo y prever los posibles efectos de una fusión, pues proporciona información adicional relevante para las autoridades de competencia.

Es indispensable contar con una visión integral de los mercados, ya que, aunque los oligopolios se caracterizan por la presencia de pocas empresas dominantes —lo que podría sugerir una menor competencia—, bajo ciertas condiciones, la dinámica competitiva dentro de un oligopolio puede ser intensa. Un ejemplo de esto es el modelo propuesto por Bertrand, que describe un mercado oligopólico en el que las empresas compiten en precios. Según este modelo, incluso en mercados con pocas empresas, si los productos son homogéneos, las empresas tienden a reducir sus precios hasta igualarlos con el costo marginal de producción debido a la competencia feroz entre ellas (Vives, 1999).

El caso colombiano del mercado de distribución minorista de combustibles es un ejemplo de políticas de competencia y regulación claves para la sostenibilidad del mercado. Las dinámicas relacionadas con la integración vertical, la fijación de precios y márgenes de rentabilidad, así como la regulación sectorial son factores determinantes para asegurar que este mercado funcione de manera eficiente.

En los documentos técnicos referenciados en el marco regulatorio, se incluyen antecedentes registrados por la CREG sobre la aplicación de indicadores de concentración, como el IHH. Estos antecedentes son claves para comprender las dinámicas de competencia en el mercado de distribución minorista de combustibles líquidos. El uso de este tipo de indicadores resalta la importancia de medir tanto la concentración como la dominancia del mercado, lo cual ha sido fundamental para el análisis y la regulación posterior de dicho sector.

3.2 Metodología para la definición de mercado relevante

3.2.1 El mercado relevante: importancia

El mercado relevante constituye el marco de referencia apropiado para analizar los efectos sobre la competencia. Para definirlo, es fundamental analizar dos dimensiones: el mercado de producto y el mercado geográfico, ambos esenciales para delimitar el ámbito en el cual las empresas compiten de manera efectiva.

3.2.1.1 Mercado de producto

La definición del mercado de producto se basa en la sustituibilidad al nivel de la demanda, lo que implica identificar aquellos productos a los que los consumidores podrían recurrir en caso de un aumento en los precios o de una reducción en la calidad por parte de un oferente. En el caso de la distribución minorista de combustibles, los productos clave incluyen combustibles líquidos, gasolina corriente, gasolina extra y diésel.

Es importante evaluar si estos productos son intercambiables entre sí desde la perspectiva del consumidor, ya que esto afectará las dinámicas competitivas dentro del mercado.

3.2.1.2 Mercado geográfico

El establecimiento de la dimensión geográfica del mercado relevante tiene como objetivo identificar el área de influencia de las empresas, es decir, las zonas donde estas ejercen una competencia efectiva. El análisis debe centrarse en áreas geográficas donde las condiciones de competencia sean similares y donde las empresas tengan participación significativa. Los factores por considerar incluyen:

- localización de los compradores;
- ubicación de las plantas de producción y/o de los puntos de distribución;
- accesibilidad a las estaciones de servicio y proximidad de estas.

La definición de mercados geográficos relevantes es clave para el análisis de la competencia, ya que permite identificar a los competidores en un área específica y evaluar el grado de competencia. Esto es esencial para determinar si una empresa tiene poder de mercado o si

está bajo presión competitiva. Sin una delimitación precisa, es difícil evaluar el impacto de una empresa en el mercado o prever el efecto de actividades empresariales —como integraciones— sobre la competencia. Además, esta definición ayuda a identificar posibles restricciones y a diseñar políticas sectoriales adecuadas.

Delimitar los mercados geográficos también permite entender mejor las interacciones espaciales entre consumidores y proveedores, las cuales suelen ser complejas. Esto es especialmente relevante en sectores donde la ubicación de los consumidores y la entrega de productos o servicios son cruciales para la competencia. La definición de estos mercados facilita el uso de metodologías analíticas como el índice de Moran y el modelo de rezago espacial, que ayudan a evaluar la correlación entre precios y la dinámica del mercado en distintas zonas. También permite a las autoridades y empresas adaptarse a los cambios del mercado y revaluar la competencia según las nuevas realidades.

3.2.2 Metodologías

A lo largo del tiempo, se han desarrollado diversas metodologías para definir el mercado relevante, desde enfoques más simples, como la isodistancia, hasta técnicas más avanzadas, como las isócronas y los métodos basados en modelos econométricos de demanda y competencia.

3.2.2.1 Isodistancia

La metodología de isodistancia es un enfoque tradicional y sencillo para definir el mercado relevante. Consiste en delimitar un radio fijo desde un punto de referencia —por ejemplo, una estación de servicio— para determinar el área en la que los competidores pueden operar eficazmente. Esta metodología se basa en la idea de que la distancia física es el principal factor en las decisiones de los consumidores, lo cual es adecuado para mercados donde se busca minimizar las distancias en las compras.

Sin embargo, esta metodología presenta limitaciones en el mercado de combustibles, ya que no considera ni las diferencias en la infraestructura vial ni los tiempos de desplazamiento. Por ejemplo, una distancia de 5 km puede implicar tiempos de viaje muy diferentes en una zona urbana congestionada en comparación con una región rural.

Matemáticamente, el mercado geográfico relevante se define como un círculo alrededor de un punto central —en este caso, la ubicación de la estación de servicio—, donde todos los puntos dentro del círculo están a una distancia d o menor de dicho punto. La ecuación básica que describe un círculo en un plano cartesiano es:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = d^2,$$

donde:

- (x_0, y_0) es la ubicación de la estación de servicio,
- (x, y) son las coordenadas de cualquier punto dentro del área de influencia y
- d es la distancia máxima que define el radio de influencia (isodistancia).

En este caso, el mercado relevante estaría comprendido por todos los puntos dentro del círculo de radio d.

3.2.2.2 Isócrona

En respuesta a las limitaciones de la isodistancia, se encuentra la metodología de isócronas, que ha ganado importancia. Este enfoque se basa en los tiempos de desplazamiento, no en distancias fijas; para ello, se utilizan datos geográficos y de tráfico para delimitar áreas que se pueden alcanzar desde un punto de referencia —por ejemplo, una estación de servicio— en un tiempo determinado (generalmente, en minutos).

La isócrona ofrece una representación más precisa del mercado relevante de distribución de combustibles, ya que considera barreras geográficas reales, como la congestión vial, carreteras principales y rutas de acceso. Esta metodología da cuenta de que los consumidores valoran más el tiempo de traslado que la distancia física. Esto es especialmente útil en ciudades con alto tráfico, donde estar cerca no siempre significa un acceso rápido. Por lo tanto, la isócrona delimita el área geográfica en función del tiempo de desplazamiento desde un punto central.

Matemáticamente, una isócrona define un conjunto de puntos (x, y) tal que el tiempo de desplazamiento desde un punto de referencia (x_0, y_0) no excede un valor dado t_0. Si $T(x, y)$ es la función que describe el tiempo que toma llegar desde (x_0, y_0) hasta (x_0, y_0), entonces la isócrona puede expresarse como:

$$\{(x_0, y_0) : T(x, y) \leq t_0\},$$

donde:

- (x_0, y_0) es la ubicación de la estación de servicio;
- (x, y) son las coordenadas de cualquier punto dentro del área de influencia;

- $T(x,y)$ es la función del tiempo de desplazamiento desde (x_0,y_0) hasta (x,y); y
- t_0 es el tiempo máximo que un consumidor estaría dispuesto a gastar en el desplazamiento.

El cálculo del tiempo de desplazamiento $T(x,y)$ puede depender de varios factores, como la velocidad promedio en diferentes tipos de vías, la congestión de tráfico o las condiciones del terreno. Si se utiliza un modelo simple en el que el tiempo de desplazamiento sea proporcional a la distancia $d(x,y)$, la función del tiempo de desplazamiento podría representarse así:

$$T(x,y)=\frac{d(x,y)}{v(x,y)},$$

donde:

- $d(x,y)$ es la distancia entre (x_0,y_0) y (x,y), y
- $v(x,y)$ es la velocidad promedio en la ruta entre estos dos puntos.

En casos más complejos, esta función puede incluir variables adicionales, como el tráfico, la calidad de las carreteras o los tiempos de espera en semáforos, lo que afectaría la forma y el tamaño de la isócrona.

Una de las principales ventajas de la metodología de isócronas, en comparación con la de isodistancia, es que se adapta mejor a las condiciones reales del mercado. En lugar de suponer que los consumidores están dispuestos a recorrer una distancia fija, se reconoce que el tiempo de desplazamiento es un factor más relevante en la decisión de compra. Esto permite generar áreas de influencia geográfica más precisas, especialmente en zonas urbanas con alta congestión o en áreas rurales con infraestructura vial limitada. Por ejemplo, en una ciudad con tráfico denso, un consumidor podría preferir una estación de servicio que esté más alejada en términos de distancia física, pero con menor tiempo de desplazamiento debido a su mejor accesibilidad por vías rápidas.

3.2.2.3 Otras metodologías: econométricas

Además de las metodologías tradicionales de las isócronas y la isodistancia, existen otros enfoques más avanzados y precisos, basados en modelos estadísticos y econométricos, para definir mercados geográficos relevantes. Estas metodologías permiten incorporar factores

espaciales, del comportamiento de los consumidores y dinámicas de competencia que afectan la delimitación de los mercados. A continuación, se describen algunos de estos enfoques.

a. Modelos de gravedad

Los modelos de gravedad se basan en un principio análogo a la ley de la gravedad en física. En este caso, se establece que la interacción entre dos regiones es directamente proporcional a su tamaño y, de forma inversa, a la distancia entre ellas. Estos modelos son muy utilizados para analizar flujos de comercio, tráfico y competencia entre mercados.

En el contexto de definición de mercados relevantes, el modelo de gravedad mide la intensidad de la interacción económica entre mercados geográficos, y se expresa de la siguiente manera:

$$I_{ij} = \frac{G \cdot \left(M_i \cdot M_j \right)}{d_{ij}^2},$$

donde:

- I_{ij} es la interacción entre los mercados *i* y *j*;
- M_i y M_j representan el tamaño de los mercados (medido en términos de población, ingresos o demanda);
- d_{ij} es la distancia entre los mercados; y
- G es una constante que ajusta el modelo.

Este modelo ayuda a identificar los mercados relevantes evaluando cuán fuerte es la interacción entre áreas cercanas. Los mercados con mayor interacción podrían considerarse como parte de un mismo mercado relevante. Este enfoque es útil en la distribución minorista, en la cual, la competencia entre áreas cercanas es una función tanto de la proximidad como de la demanda. En un trabajo reciente, Chen (2023) integró análisis de autocorrelación espacial y modelos de gravedad para evaluar las interacciones espaciales y determinar cómo estas influyen en la distribución minorista de combustibles. Este enfoque permite medir la interacción entre diferentes mercados de distribución de combustible en función de la distancia y del tamaño del mercado.

b. Modelos de elección discreta

Los modelos de elección discreta se utilizan para analizar las decisiones de los consumidores entre un conjunto de alternativas discretas. Para la definición de mercados geográficos

relevantes, estos modelos permiten capturar cómo los consumidores eligen entre diferentes ubicaciones para realizar sus compras en función de factores como la distancia, los precios y las características del producto.

El modelo de elección *logit* es uno de los más comunes en este enfoque. La probabilidad de que un consumidor elija un mercado particular *i* en lugar de otras alternativas *j* puede expresarse como se indica a continuación:

$$P(i) = \frac{e^{U_i}}{\sum_{j=1}^{n} e^{U_j}},$$

donde:

- $P(i)$ es la probabilidad de que el consumidor elija el mercado *i*;
- e^{U_i} es la utilidad asociada con el mercado *i*, que puede depender de variables como el precio, la distancia o las características del producto.
- La sumatoria incluye todas las alternativas disponibles *j*.

Estos modelos permiten definir mercados relevantes al identificar las zonas geográficas de las cuales provienen los consumidores que eligen un conjunto de puntos de venta en particular. Esto ayuda a determinar cuáles áreas compiten entre sí, lo que hace posible la evaluación de fusiones (integraciones) o la regulación en sectores minoristas. Un ejemplo de aplicación de este tipo de modelos en mercados minoristas se puede encontrar en el trabajo de Imai et al. (2009), quienes los utilizaron para estimar la preferencia de los consumidores en mercados espaciales.

c. Índice de Moran

El índice de Moran es una medida estadística utilizada para evaluar el grado de autocorrelación espacial entre observaciones en un espacio geográfico. Indica si las áreas geográficas exhiben patrones de agrupación en términos de la variable estudiada, como precios, demanda o competencia. Este índice se expresa como:

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j \omega_{ij}} \cdot \frac{\sum_i \sum_j \omega_{ij} \left(Y_i - \bar{Y}\right)\left(Y_j - \bar{Y}\right)}{\sum_i \left(Y_i - \bar{Y}\right)^2},$$

donde:

- I es el índice de Moran;
- N es el número total de áreas geográficas;
- Y es el valor de la variable de interés (por ejemplo, precios) en el área *i*;
- $\bar{Y}$ es la media de la variable de interés; y
- ω_{ij} son los elementos de la matriz de pesos espaciales, que definen la relación entre las áreas geográficas *i* y *j*.

Un valor alto y positivo del índice de Moran sugiere que existe un patrón de agrupamiento espacial, mientras que un valor negativo sugiere dispersión. Este análisis es útil para definir mercados relevantes, ya que permite detectar áreas con similitudes en precios o comportamientos económicos, lo que podría indicar un único mercado relevante. Ord y Getis (1995) aplicaron esta técnica para identificar patrones espaciales en la distribución de bienes y servicios, lo que podría adaptarse al análisis de las estaciones de servicio y su influencia geográfica.

Sánchez (2012) propone una metodología para la definición de mercados geográficos relevantes que se basa en el uso del índice de Moran y en el modelo de rezago espacial (SAR, por sus siglas en inglés). Esta metodología busca capturar las interacciones espaciales entre los agentes del mercado y determinar áreas geográficas donde los bienes o servicios pueden ser considerados sustitutos apropiados entre sí.

El índice de Moran se utiliza para medir la autocorrelación espacial entre los precios en diferentes ubicaciones, de manera que ayuda a identificar si los precios de los productos en una región están relacionados. Si se encuentra una alta autocorrelación, ello significa que los consumidores en esas áreas perciben los productos como sustitutos, lo que sugiere que pertenecen al mismo mercado geográfico.

Por otro lado, el modelo de rezago espacial analiza cómo las características de un área geográfica afectan las decisiones sobre los precios y la competencia. Este modelo considera que las decisiones sobre los precios en una ubicación pueden influir en áreas vecinas, lo cual refleja la interdependencia entre mercados cercanos.

El índice de Moran puede aplicarse para evaluar la autocorrelación espacial entre los precios de los combustibles. Al aplicarlo, se puede identificar si los precios de una estación de servicio están relacionados con los de estaciones cercanas. Una alta autocorrelación sugiere que los consumidores perciben los precios como similares y que estas estaciones compiten en el mismo mercado geográfico. Esta información es valiosa para las autoridades de competencia, que podrían usarla para detectar posibles prácticas anticompetitivas, como la colusión entre estaciones.

d. Modelos econométricos SAR (Spatial Autoregressive Model)

Desde la perspectiva de la teoría económica, los mercados no operan en el vacío: las decisiones y los resultados en una región suelen estar influenciados por las decisiones en las regiones vecinas. Este fenómeno es particularmente relevante en mercados geográficamente fragmentados, como el de la distribución minorista de combustibles. Las estaciones de servicio (EDS) no solo compiten con otras EDS en la misma región, sino que también pueden verse afectadas por los precios, la oferta y la demanda en regiones cercanas.

Los modelos SAR son adecuados para capturar estas interdependencias espaciales, porque introducen un término de autocorrelación espacial que permite modelar cómo los resultados en una ubicación están influenciados por los resultados en las ubicaciones vecinas. Esto es crucial en el contexto de la distribución minorista de combustibles, ya que los precios y las cantidades vendidas en una EDS pueden depender no solo de las condiciones locales, sino también de las condiciones de las EDS circundantes.

Este tipo de modelos econométricos permiten capturar la interdependencia espacial entre observaciones geográficas, donde los valores de una variable (por ejemplo, el precio) en una región dependen no solo de las condiciones locales, sino también de los valores en áreas vecinas. La expresión general de un modelo SAR es:

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon,$$

donde:

- Y es la variable dependiente (como precios o demanda);
- W es la matriz de pesos espaciales, que captura la relación entre diferentes áreas geográficas;
- ρ es el coeficiente que mide la dependencia espacial;
- X es la matriz de variables explicativas;
- β es la matriz de coeficientes estimados; y
- ε es el término de error.

Este enfoque es útil para definir mercados relevantes porque puede cuantificar cómo los precios en un área geográfica están influenciados por los precios en áreas vecinas. El modelo permite identificar grupos de áreas geográficas que están interrelacionadas en términos competitivos y que, por lo tanto, deben considerarse parte del mismo mercado relevante.

Al integrar estas herramientas, la metodología propuesta ofrece una evaluación más precisa de los mercados geográficos y ayuda a identificar competidores y a comprender la dinámica competitiva en un área específica. Esto es especialmente relevante en la distribución de combustibles, donde la ubicación y la competencia son factores clave. La definición de mercados geográficos relevantes es crucial para entender cómo varían los precios de los combustibles en diferentes áreas y cómo estas variaciones están influenciadas por la competencia entre estaciones de servicio.

Además, el modelo de rezago espacial permite analizar cómo las decisiones de precios en una estación afectan a las estaciones vecinas. Por ejemplo, si una estación baja sus precios, es probable que las estaciones cercanas ajusten sus precios como respuesta. Este análisis ayuda a las empresas a formular mejores estrategias de precios, y a las autoridades les resulta útil para monitorear la competencia en el sector. Trabajos como el de LeSage y Pace (2009) sobre econometría espacial son fundamentales para comprender la influencia de los efectos espaciales en la distribución minorista de combustibles.

En resumen, la aplicación de esta metodología a la distribución de combustibles proporciona una comprensión más profunda de la dinámica de precios y competencia, lo que es esencial para la regulación y la toma de decisiones en este sector.

3.3 Arbitraje: revisión general y casos

El concepto de arbitraje en la competencia económica se refiere a la posibilidad de obtener ganancias comprando un bien o servicio en un mercado en el que su precio es bajo, y vendiéndolo en otro donde el precio es más alto, aprovechando la diferencia de precios, sin asumir riesgos significativos. De acuerdo con Motta (2004), el arbitraje, en búsqueda de la eficiencia y la promoción de la competencia, podría limitar la efectividad de ciertas restricciones reglamentadas, pues, cuando los consumidores enfrentan menores costos de búsqueda y transporte con relación al valor de un bien, es poco probable que las cláusulas de exclusividad territorial sean efectivas.

Este fenómeno es esencial para corregir ineficiencias de precios y alinear los mercados, ya que los agentes que realizan arbitraje tienden a equilibrar la oferta y la demanda entre los distintos mercados, lo cual reduce las disparidades de precios y mejora la eficiencia económica. En el contexto del mercado de combustibles, en el cual los precios pueden variar significativamente entre regiones debido a los impuestos, los costos de transporte y la regulación, el arbitraje permite a los distribuidores ajustar los precios y evitar que ciertas áreas se vean afectadas en exceso por los altos costos (Kleit, 2005). Sin embargo, desde el punto de vista de la eficiencia de las medidas de regulación, el arbitraje genera distorsiones no deseadas en el diseño de las políticas.

Para el caso de los Estados Unidos, Kleit (2005) analizó la práctica del arbitraje en el contexto de un mercado de gasolina caracterizado por la fijación de precios por zonas por parte de los mayoristas, tomando en cuenta las restricciones territoriales al respecto, de tal manera que cada refinador determina la naturaleza de sus zonas de precios y el costo que se debe aplicar en cada una a partir de sus rasgos competitivos.

En el mercado de distribución minorista de combustibles colombiano, el arbitraje puede manifestarse en la compra de combustibles en regiones o estaciones donde los precios son más bajos debido al tratamiento especial que reciben las zonas de frontera, y en su posterior venta en mercados o estaciones con precios más elevados (González Sierra, 2010). Este tipo de prácticas puede influir en las dinámicas competitivas del mercado, ya que fomenta un proceso natural de igualación de precios entre diferentes zonas geográficas, lo que reduce las posibilidades de monopolio o explotación de asimetrías de precios. Sin embargo, regulaciones como el control de precios o la fijación de márgenes de rentabilidad pueden limitar la efectividad del arbitraje y afectar tanto la competencia como la sostenibilidad del mercado.

4. Sobre los datos: el universo de estaciones de servicio (EDS) en Colombia

El análisis de la distribución y tipificación de las estaciones de servicio (EDS) en Colombia ofrece una perspectiva detallada del sector de la distribución minorista de combustibles. Este estudio abarca la ubicación geográfica y la concentración de las EDS tanto a nivel departamental como nacional, de manera que proporciona información clave sobre las características de la oferta de combustible en el país. Desde la perspectiva de la geografía, se analiza la distribución de las EDS por departamento y a nivel nacional. Además, se tipifican las EDS con base en el volumen y el tamaño del municipio donde operan.

Para el análisis, se utilizaron datos correspondientes a un panel de EDS distribuidas a nivel nacional, con un total de 5930 EDS incluidas en el estudio como observaciones únicas. Algunos datos provienen del equipo técnico del COMCE y del SOLDICOM, mientras que otros se basan en la información pública disponible proporcionada por el Ministerio de Minas y Energía y el SICOM. El periodo analizado abarca desde enero de 2014 hasta julio de 2024, de manera que se ofrece una visión detallada del comportamiento del mercado de combustibles en Colombia durante ese lapso.

4.1 Ubicación y distribución de las EDS

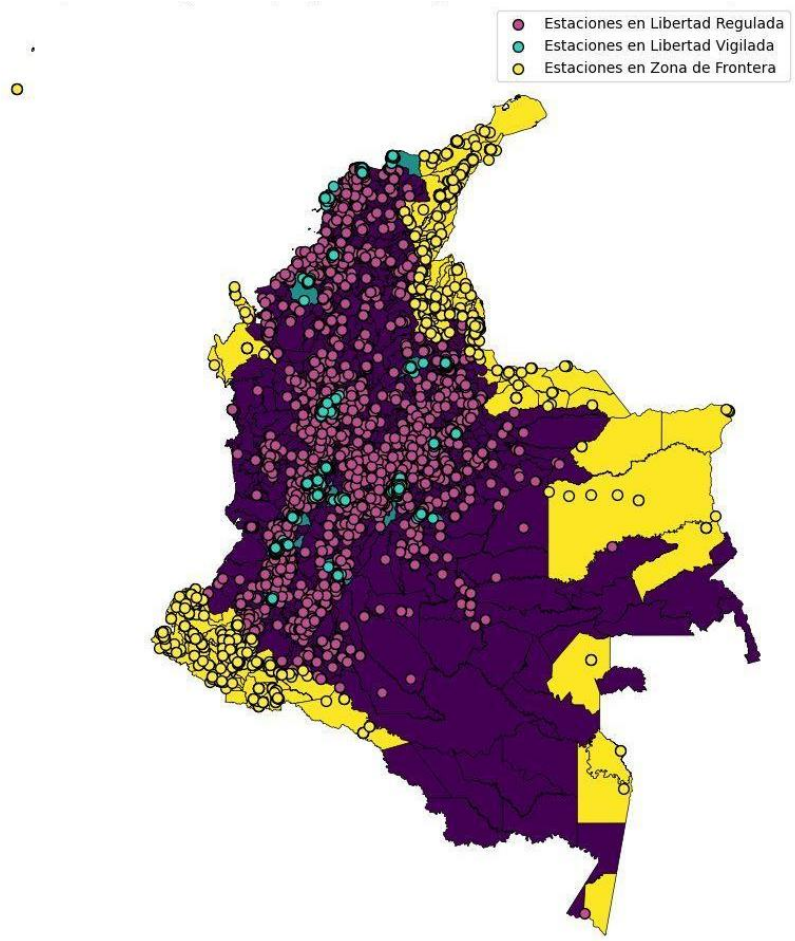
La ubicación de las EDS en Colombia es heterogénea y varía según el régimen bajo el cual operan. El mapa de la Figura 1.2 muestra la distribución de las EDS en tres zonas:

- *Zona regulada*: Regiones donde el Estado controla estrictamente los precios y las condiciones de venta.

- *Zona vigilada*: Áreas con supervisión normativa, pero con menor intervención en precios.
- *Zona de frontera*: Estaciones cercanas a fronteras internacionales, donde se aplican reglas especiales por la dinámica comercial fronteriza.

La Figura 1.2 es clave para entender la distribución geográfica de las EDS bajo diferentes regímenes regulatorios. Las estaciones en *libertad regulada* (morado) son las más numerosas y se concentran en las regiones centrales, con alta actividad económica y poblacional, como Cundinamarca, Antioquia, Boyacá y Santander. Las estaciones en *libertad vigilada* (verde) son menos numerosas y se distribuyen en zonas del occidente, el norte y el oriente del país, principalmente en ciudades intermedias o regiones con características regulatorias especiales. Por su parte, las estaciones en *zona de frontera* (amarillo) se encuentran en departamentos limítrofes, como La Guajira, Norte de Santander, Arauca, Amazonas y Nariño, donde influyen las políticas locales y el comercio transfronterizo.

Figura 1.2
Distribución de las EDS



Fuente: Elaboración de los autores.

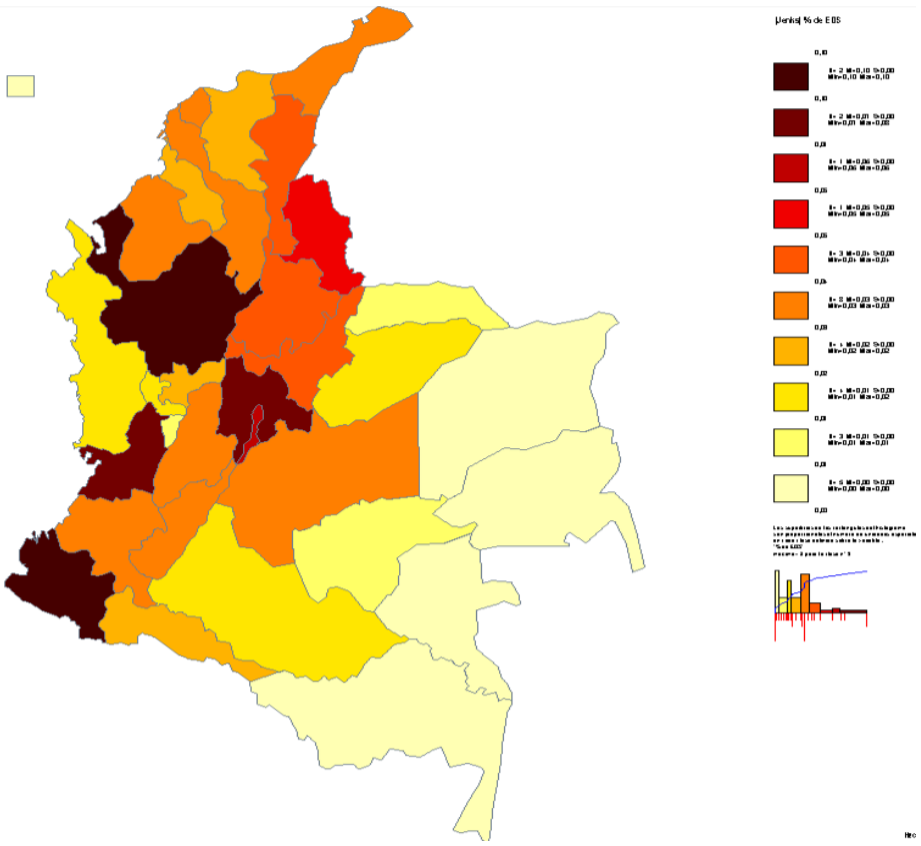
La Figura 1.3 muestra la concentración de las EDS por departamentos, de manera que proporciona una visión clara de la distribución a nivel regional. El mapa ayuda a identificar tanto los departamentos con mayor densidad de EDS como aquellos con menor densidad, lo cual refleja la demanda de combustible, las características de la infraestructura de transporte y las necesidades energéticas de cada región. Esta representación geográfica es clave para analizar cómo se distribuyen las EDS en función de (i) factores socioeconómicos, (ii) la actividad económica de los departamentos y (iii) las condiciones del mercado, lo que facilita la identificación de áreas con posibles necesidades de expansión o ajustes en la red de distribución.

En los departamentos con alta densidad de EDS (Cundinamarca, Antioquia, Valle del Cauca y Santander), se observa una fuerte actividad económica, alta densidad poblacional y una infraestructura vial desarrollada. En contraste, los departamentos más alejados o menos poblados —como Vaupés, Guainía y Vichada— cuentan con menos EDS debido a la menor demanda y a los desafíos logísticos para el abastecimiento y el transporte.

El mapa de la Figura 1.3 es útil para visualizar las diferencias territoriales en cuanto a la oferta de combustible, pues evidencia áreas con alta densidad de estaciones, que contrastan con aquellas donde la infraestructura es más limitada. La ubicación de las EDS está influenciada por factores económicos, geográficos y demográficos, lo que refleja la conectividad y el acceso al mercado de combustibles en cada región del país.

Figura 1.3

EDS por departamento



Fuente: Elaboración de los autores.

La Tabla 1.1 revela que el mercado de distribución minorista en Colombia está muy concentrado en pocas marcas. En primer lugar, Terpel domina el mercado con una participación significativa, pues opera 2031 estaciones, lo que representa el 34,3 % del total de las EDS. Le siguen Biomax, con 802 estaciones (13,5 %), y Primax, con 795 estaciones (13,4 %), ambas con una fuerte presencia en el sector.

Por otro lado, Texaco cuenta con 596 estaciones, lo que equivale al 10,1 % del mercado, mientras que Petromil opera 402 estaciones (6,8 %). Entre las marcas con menor presencia, destacan Zeuss, con 225 estaciones (3,8 %); Ayatawacoop, con 138 (2,3 %); y Coomulpinort, con 128 (2,2 %).

Finalmente, marcas más pequeñas —como Brío, que cuenta con 16 estaciones (0,3 %), y Proxxon, con solo 5 (0,1 %)— tienen una participación marginal. Además, algunas marcas regionales —como Puma, con 88 estaciones (1,5 %), y Esso, con 91 (1,5 %)— mantienen una presencia moderada en el mercado.

Tabla 1.1

Distribución de las EDS por bandera

BANDERA	# de EDS	% de EDS
AYATAWACOOP	138	2,3 %
BIOMAX	802	13,5 %
BRIO	16	0,3 %
COOMULPINORT	128	2,2 %
DISCOM	61	1,0 %
DISCOWACOOP	44	0,7 %
ECOS	78	1,3 %
ESSO	91	1,5 %
OCTANO	43	0,7 %
P Y B	28	0,5 %
PETRDECOL	72	1,2 %
PETROBRAS	121	2,0 %
PETRODECOL	63	1,1 %
PETROMIL	402	6,8 %
PLUS MAS	60	1,0 %
PRIMAX	795	13,4 %
PROXXON	5	0,1 %
PUMA	88	1,5 %
SAVE	9	0,2 %
TERPEL	2031	34,3 %
TEXACO	596	10,1 %
ZAPATA Y VELASQUEZ	26	0,4 %
ZEUSS	225	3,8 %
TOTAL	**5922**	**100,0 %**

Fuente: Elaboración de los autores.

4.2 Tipificación de las EDS

La tipificación de las EDS en Colombia es clave para entender su distribución y operación en el contexto territorial. Este análisis se enfoca en clasificar las EDS según dos variables principales: (i) el volumen de combustible manejado y (ii) el tamaño del municipio (medido por el número de habitantes). Esta clasificación permite identificar los patrones de funcionamiento y las necesidades específicas de cada área, lo que facilita la toma de decisiones en cuanto a regulación, planificación urbana y políticas públicas para el sector de combustibles.

Las tablas 1.2 y 1.3 muestran la tipificación de las EDS en Colombia con base en dos criterios fundamentales: el volumen de ventas mensual y el tamaño del municipio donde operan.

Tabla 1.2
Tipificación por volumen de ventas mensual

Clasificación	Descripción
Tipo 1	Volumen menor a 10.000 galones/mes
Tipo 2	Volumen entre 10.000 y 19.999 galones/mes
Tipo 3	Volumen entre 20.000 y 39.999 galones/mes
Tipo 4	Volumen entre 40.000 y 59.999 galones/mes
Tipo 5	Volumen entre 60.000 y 79.999 galones/mes
Tipo 6	Volumen entre 80.000 y 99.999 galones/mes
Tipo 7	Volumen mayores a 100.000 galones/mes

Fuente: Elaboración de los autores con base en Martínez, Forero et al. (2019) y Martínez, Marulanda et al. (2019).

Tabla 1.3
Tipificación por tamaño del municipio (número de habitantes)

Clasificación	Descripción
Tipo 1	Municipios de menos de 50.000 habitantes
Tipo 2	Municipios entre 50.000 y 99.999 habitantes
Tipo 3	Municipios entre 100.000 y 499.999 habitantes
Tipo 4	Municipios entre 500.000 y 999.999 habitantes
Tipo 5	Municipios con más de 1.000.000 de habitantes

Fuente: Elaboración de los autores con base en Martínez, Forero et al. (2019) y Martínez, Marulanda et al. (2019).

4.2.1 Por volumen

La Tabla 1.4 clasifica las EDS en Colombia según su volumen de ventas mensual, dividiéndolas en siete tipos. El análisis muestra que la mayoría de las estaciones se concentran en los volúmenes más bajos. Las EDS de tipo 1 (menos de 10.000 galones/mes) representan el 28,3 % del total, con 1680 estaciones, siendo el grupo más grande. Les siguen las de tipo 3 (de 20.000 a 39.999 galones/mes), con el 24,5 %, y las de tipo 2 (de 10.000 a 19.999 galones/mes), con el 23,0 %. Esto indica que más del 75 % de las estaciones operan con volúmenes bajos.

Por otro lado, las estaciones con mayores volúmenes son menos comunes. Las de tipo 7 (más de 100.000 galones/mes) representan solo el 4,7 %, mientras que las de tipo 6 (de 80.000 a 99.999 galones/mes) y las de tipo 5 (de 60.000 a 79.999 galones/mes) constituyen el 2,9 % y el 5,1 %, respectivamente.

La Tabla 1.5 clasifica las EDS en zonas de frontera según su volumen de ventas mensual. En estas zonas, la mayoría de las estaciones operan a pequeña escala. Las de tipo 1 (menos de 10.000 galones/mes) representan el 52,4 % del total, con 820 estaciones; las estaciones de tipo 2 (de 10.000 a 19.999 galones/mes) y aquellas de tipo 3 (de 20.000 a 39.999 galones/mes) cubren el 21,3 % y el 15,6 %, respectivamente, de manera que abarcan casi el 90 % del total en estas áreas.

Por el contrario, las EDS con mayores volúmenes son menos comunes en zonas de frontera. Las de tipo 7 (más de 100.000 galones/mes) representan solo el 2,4 %, mientras que las de tipo 6 (de 80.000 a 99.999 galones/mes) y aquellas de tipo 5 (de 60.000 a 79.999 galones/mes) constituyen el 1,2 % y el 2,0 %, respectivamente. Esto sugiere que en estas

regiones predominan estaciones de menor capacidad, probablemente debido a las características geográficas y económicas de las zonas fronterizas.

Tabla 1.4

Clasificación de EDS por volumen de ventas mensual

Clasificación EDS	# de EDS	% EDS
Tipo 1	1680	28.3%
Tipo 2	1362	23.0%
Tipo 3	1450	24.5%
Tipo 4	685	11.6%
Tipo 5	302	5.1%
Tipo 6	172	2.9%
Tipo 7	279	4.7%
Total	**5930**	**100.0%**

Fuente: Elaboración de los autores.

Tabla 1.5

Clasificación de EDS por volumen de ventas mensual en zonas de frontera

Clasificación EDS	# de EDS	% EDS
Tipo 1	820	52.4%
Tipo 2	334	21.3%
Tipo 3	244	15.6%
Tipo 4	79	5.0%
Tipo 5	32	2.0%
Tipo 6	18	1.2%
Tipo 7	**38**	**2.4%**
Total	**1565**	**100.0%**

Fuente: Elaboración de los autores.

4.2.2 Por población

La Tabla 1.6 clasifica las EDS en áreas diferentes a zonas de frontera según su volumen de ventas mensual. Los resultados muestran que una gran parte de estas estaciones opera con volúmenes bajos. Las EDS de tipo 1 (menos de 10.000 galones/mes) representan el 44 % del total, con 1920 estaciones, lo cual refleja la predominancia de las EDS de pequeña escala en estas áreas.

Por otro lado, las estaciones de tipo 3 (de 20.000 a 39.999 galones/mes) y las de tipo 5 (de 60.000 a 79.999 galones/mes) tienen una presencia significativa, pues representan el 20,9 % y el 17,7 %, respectivamente, de manera que abarcan casi el 40 % del total. Esto sugiere que una parte considerable de las estaciones en estas zonas maneja volúmenes de venta de moderados a altos.

Tabla 1.6

Clasificación de EDS por volumen de ventas mensual en zonas diferentes a zona de frontera

Clasificación EDS	# de EDS	% EDS
Tipo 1	**1920**	**44.0%**
Tipo 2	**440**	**10.1%**
Tipo 3	**911**	**20.9%**
Tipo 4	**321**	**7.4%**
Tipo 5	**773**	**17.7%**
Total	**4365**	**100.0%**

Fuente: Elaboración de los autores.

Las EDS de tipo 2 (de 10.000 a 19.999 galones/mes) representan el 10,1 %, mientras que las de tipo 4 (de 40.000 a 59.999 galones/mes) constituyen el 7,4 % del total. En general, aunque predominan las estaciones de menor volumen, existe una porción significativa con volúmenes intermedios, lo que refleja cierta heterogeneidad en la capacidad de venta de las EDS en áreas diferentes a las zonas de frontera.

La Tabla 1.7 muestra la distribución de las EDS en zonas de frontera según el tamaño del municipio (clasificado por población) y el volumen de ventas mensual. Los resultados indican que, en los municipios más pequeños, la mayoría de las EDS operan con volúmenes bajos. En municipios con menos de 50.000 habitantes, el 64 % de las estaciones son de tipo 1 (menos de 10.000 galones/mes), lo que equivale a 576 EDS. A medida que aumenta la

población, la proporción de estaciones de tipo 1 disminuye, con solo el 33 % en municipios con más de un millón de habitantes.

En los municipios grandes (más de un millón de habitantes), las estaciones con mayores volúmenes son más comunes. Por ejemplo, las EDS de tipo 4 (de 40.000 a 59.999 galones/mes) y aquellas de tipo 7 (más de 100.000 galones/mes) representan el 24 % del total en estas áreas, mientras que, en municipios pequeños, las estaciones de tipo 7 apenas alcanzan el 1 %. En los municipios intermedios (de 50.000 a 99.999 habitantes), aunque predominan las estaciones de menor capacidad, hay más diversidad en los volúmenes de venta. Las EDS de tipo 1 siguen siendo mayoritarias, con un 42 %, pero se observa una mayor presencia de estaciones de tipo 2 y tipo 3.

En resumen, los resultados muestran que, en zonas de frontera, los volúmenes bajos de ventas predominan en los municipios pequeños, mientras que en los grandes hay más estaciones con mayor capacidad de distribución. Esto sugiere una correlación entre el tamaño del mercado (población) y el volumen de ventas de las EDS.

Tabla 1.7
Distribución de EDS en zona de frontera por el tamaño del municipio y el volumen de ventas mensual

Población	**Tipo 1**		**Tipo 2**		**Tipo 3**		**Tipo 4**		**Tipo 5**	
Volumen	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Tipo 1	**576**	**64%**	**89**	**42%**	**135**	**38%**	**19**	**20%**	**1**	**33%**
Tipo 2	**196**	**22%**	**44**	**21%**	**67**	**19%**	**26**	**27%**	**1**	**33%**
Tipo 3	**102**	**11%**	**48**	**23%**	**82**	**23%**	**12**	**12%**		**0%**
Tipo 4	**14**	**2%**	**19**	**9%**	**37**	**11%**	**9**	**9%**		**0%**
Tipo 5	**7**	**1%**	**3**	**1%**	**15**	**4%**	**6**	**6%**	**1**	**33%**
Tipo 6	**3**	**0%**	**7**	**3%**	**6**	**2%**	**2**	**2%**		**0%**
Tipo 7	**5**	**1%**	**1**	**0%**	**9**	**3%**	**23**	**24%**		**0%**

Fuente: Elaboración de los autores.

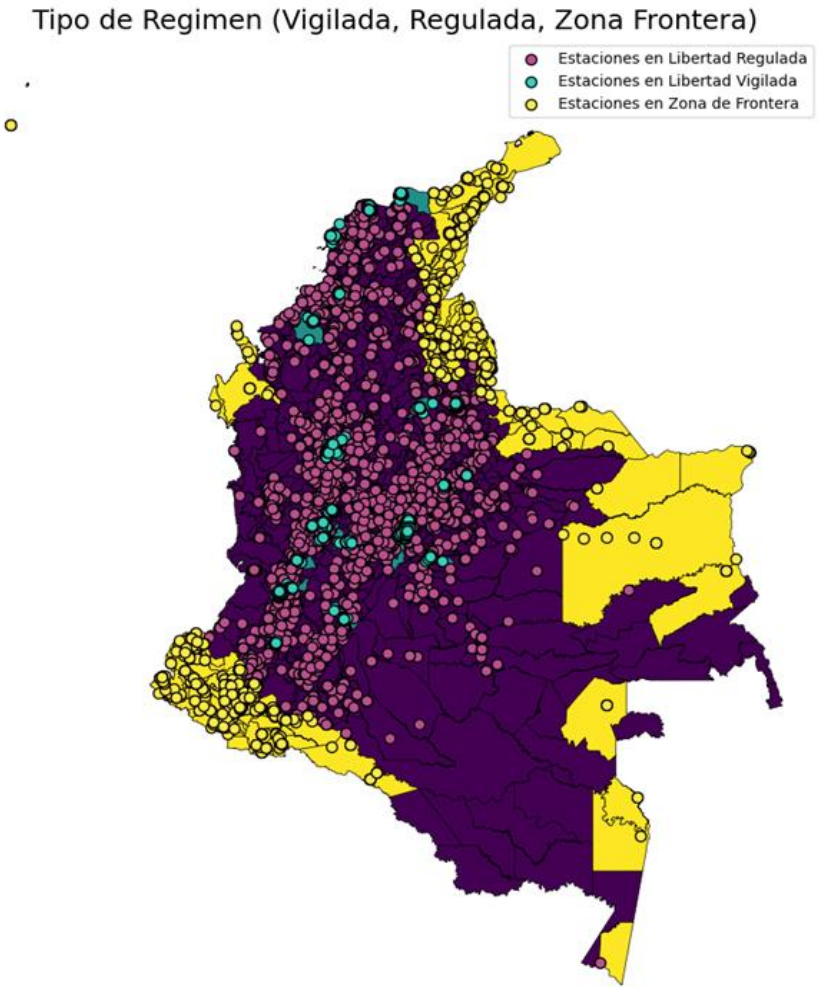
5. Medición y análisis de los indicadores de competencia

De acuerdo con la regulación vigente para la distribución minorista de combustibles líquidos, las estaciones de servicio (EDS) se clasifican en tres regímenes según su ubicación geográfica: libertad vigilada (aplicable a 25 ciudades principales y áreas metropolitanas), zona de frontera y libertad regulada.

Aunque los antecedentes y documentos técnicos de la CREG han señalado que la regulación debería basarse en indicadores de competencia ajustados a la dinámica del mercado y considerar el mercado relevante de cada EDS, la regulación actual sigue dependiendo de la ubicación del municipio: área metropolitana, zona de frontera o el resto del país. La distribución de estas áreas puede observarse en el mapa de la Figura 1.4.

Figura 1.4

Tipo de régimen (libertad vigilada, libertad regulada, zona de frontera)



Fuente: Elaboración de los autores.

Según el tipo de régimen de precios, 1264 EDS están en libertad vigilada; 1480, en zona de frontera; y 3178, en libertad regulada. Según el análisis metodológico de la CREG, la legislación que establece el régimen de precios y determina el margen de utilidad se basa en una estrategia de regulación que considera los niveles de competencia a lo largo de toda la

cadena de distribución. Esto incluye evaluar los costos en cada eslabón, las condiciones para fijar precios competitivos y otros aspectos clave del sector.

En el régimen de libertad regulada, el distribuidor debe ajustarse a un margen reglamentado, mientras que, en el de libertad vigilada, el margen responde a las dinámicas competitivas de los agentes. No obstante, por no tener en cuenta los mercados relevantes para cada EDS, no se puede concluir que las dinámicas municipales reflejan adecuadamente el comportamiento competitivo.

Es fundamental destacar las limitaciones de basar el análisis de competencia solamente en divisiones municipales. A continuación, se presenta un diagnóstico por municipio según la normativa vigente, con el fin de identificar si esta regulación se ajusta a las dinámicas competitivas de la distribución minorista de combustibles líquidos. Este diagnóstico evaluará si la normativa actual puede adaptarse a las realidades del mercado, considerando factores como la competencia, los costos operativos y las características de cada región.

5.1 Análisis de la concentración por municipio

La metodología empleada para analizar la concentración en el mercado de distribución de combustibles líquidos es el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH), con corte a 2022. Este índice se calculó usando la siguiente fórmula:

$$IHH = \sum_{i=1}^{n} {S_i}^2,$$

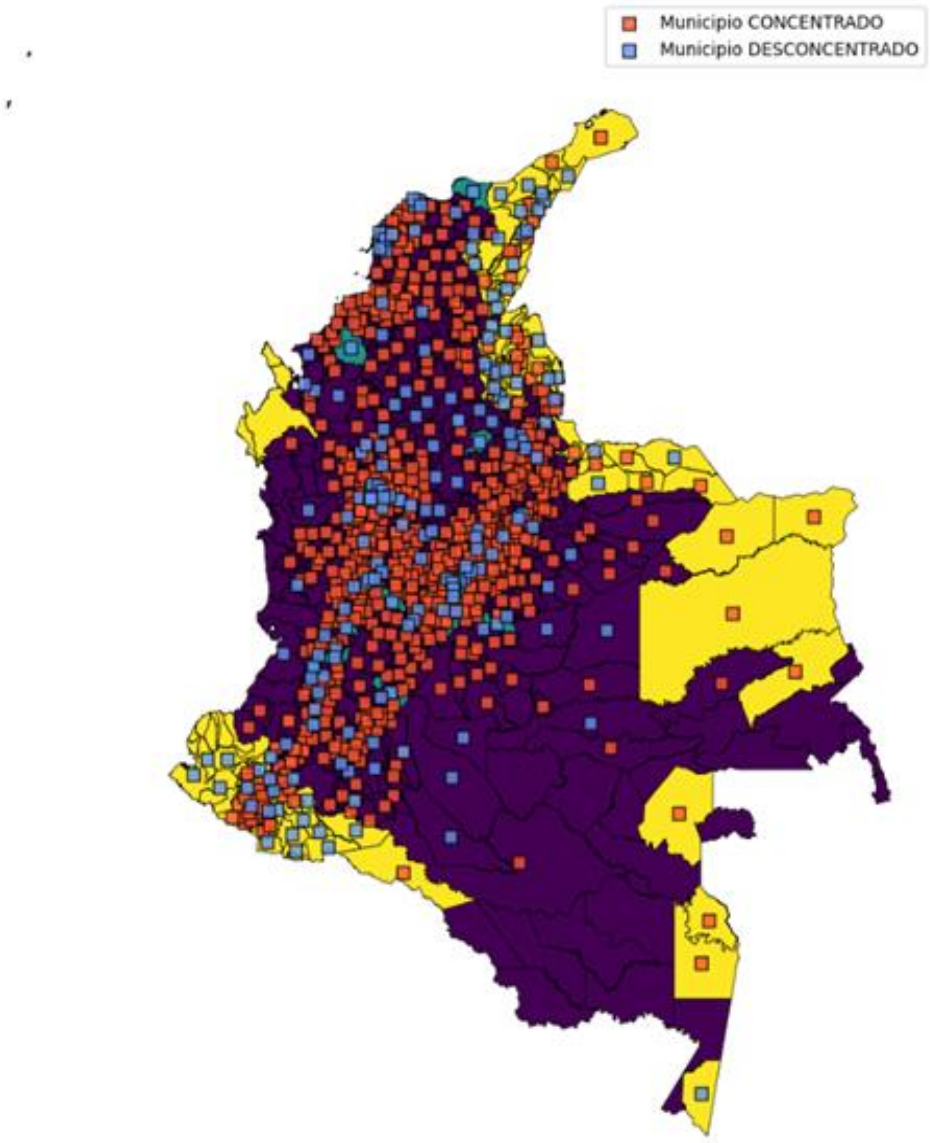
donde S_i representa la participación de mercado de la empresa i. Dicha participación se expresa como un porcentaje.

Se sumaron los cuadrados de las participaciones de mercado de todas las EDS en un municipio específico, por producto (ACPM o gasolina corriente), para evaluar el grado de concentración del mercado. Para el análisis, los municipios han sido segmentados según su IHH: aquellos con un índice menor o igual a 2500 se considerarán desconcentrados, mientras que los municipios con un IHH superior a 2500 se clasificarán como concentrados. Esta segmentación es clave para identificar la estructura competitiva del mercado y sus posibles implicaciones para la regulación.

Además del cálculo del índice, las figuras 1.5 y 1.6 contienen mapas de calor que permiten identificar la concentración por producto y municipio en términos de la clasificación definida, así como el régimen de precios de acuerdo con la normatividad vigente.

Figura 1.5

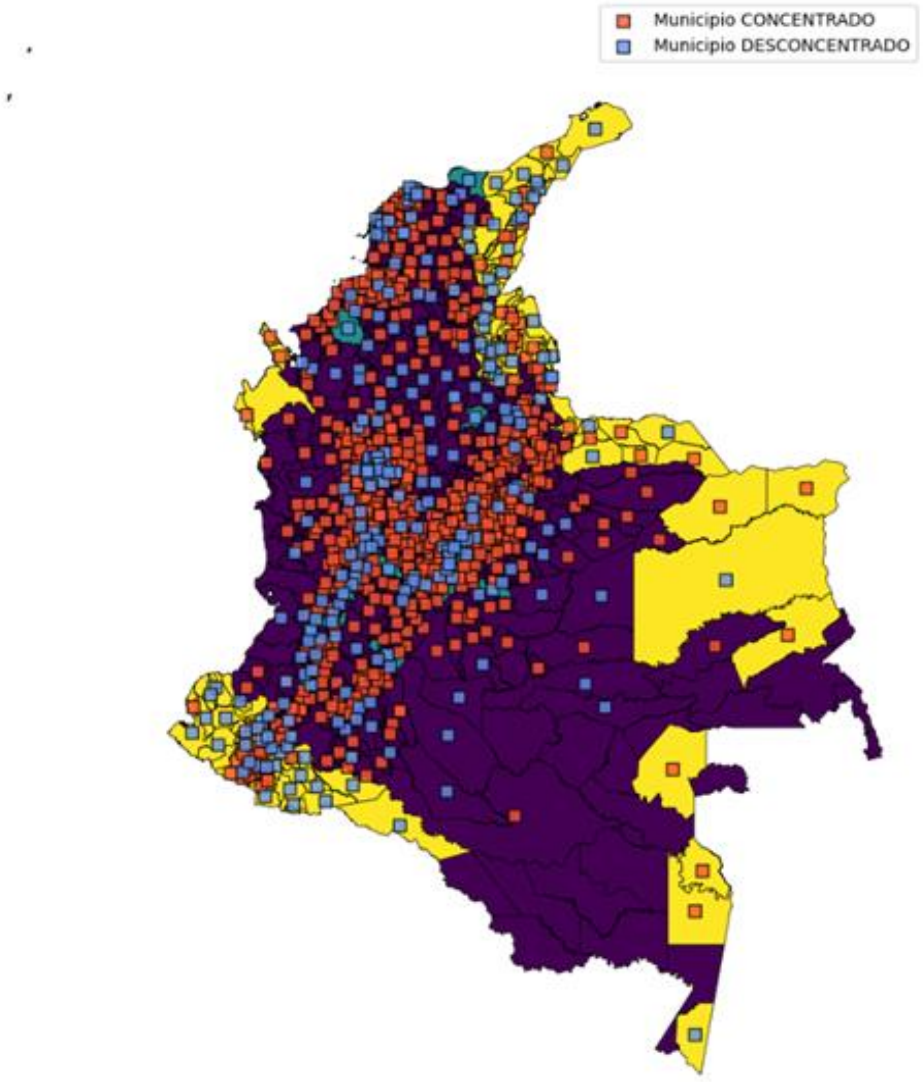
Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) – ACPM 2022



Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 1.6

Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) – Gasolina 2022



Fuente: Elaboración de los autores.

En el caso tanto de la gasolina como del ACPM, se observa que, en las zonas de libertad vigilada, los municipios presentan un IHH que sugiere mercados desconcentrados. Es importante destacar que, en las áreas de libertad regulada, que cubren gran parte del territorio nacional, también hay un número significativo de municipios donde el análisis indica que son mercados desconcentrados, sin embargo, la normativa vigente los clasifica bajo un régimen de libertad regulada, lo que impone restricciones a pesar de sus características de mercado desconcentrado.

Hay que recalcar que este análisis se basa en la normativa actual y no incluye aún la consideración de los mercados relevantes, lo cual podría aumentar el número de EDS que

operan en mercados desconcentrados, pero continúan bajo el régimen de libertad regulada. Según los datos obtenidos, 259 municipios presentan un indicador de concentración de mercado inferior a 2500; de estos, 25 operan bajo el régimen de libertad vigilada, mientras que los 234 restantes están sujetos al de libertad regulada a pesar de pertenecer a mercados desconcentrados. Esto significa que 4357 EDS están bajo el régimen de libertad regulada, pese a encontrarse en municipios con una concentración relativamente baja.

5.2 Análisis de dominancia por municipio

La metodología para medir la dominancia en el mercado se basa en el índice de Stenbacka, aplicado a nivel municipal para el año 2022. Este enfoque segmenta los datos por municipio para ofrecer una visión más clara de la estructura de mercado en función de la reglamentación vigente. La fórmula para calcular el índice de Stenbacka es la siguiente:

$$S^D = \frac{1}{2}[1 - \gamma(s_1 - s_2)],$$

donde:

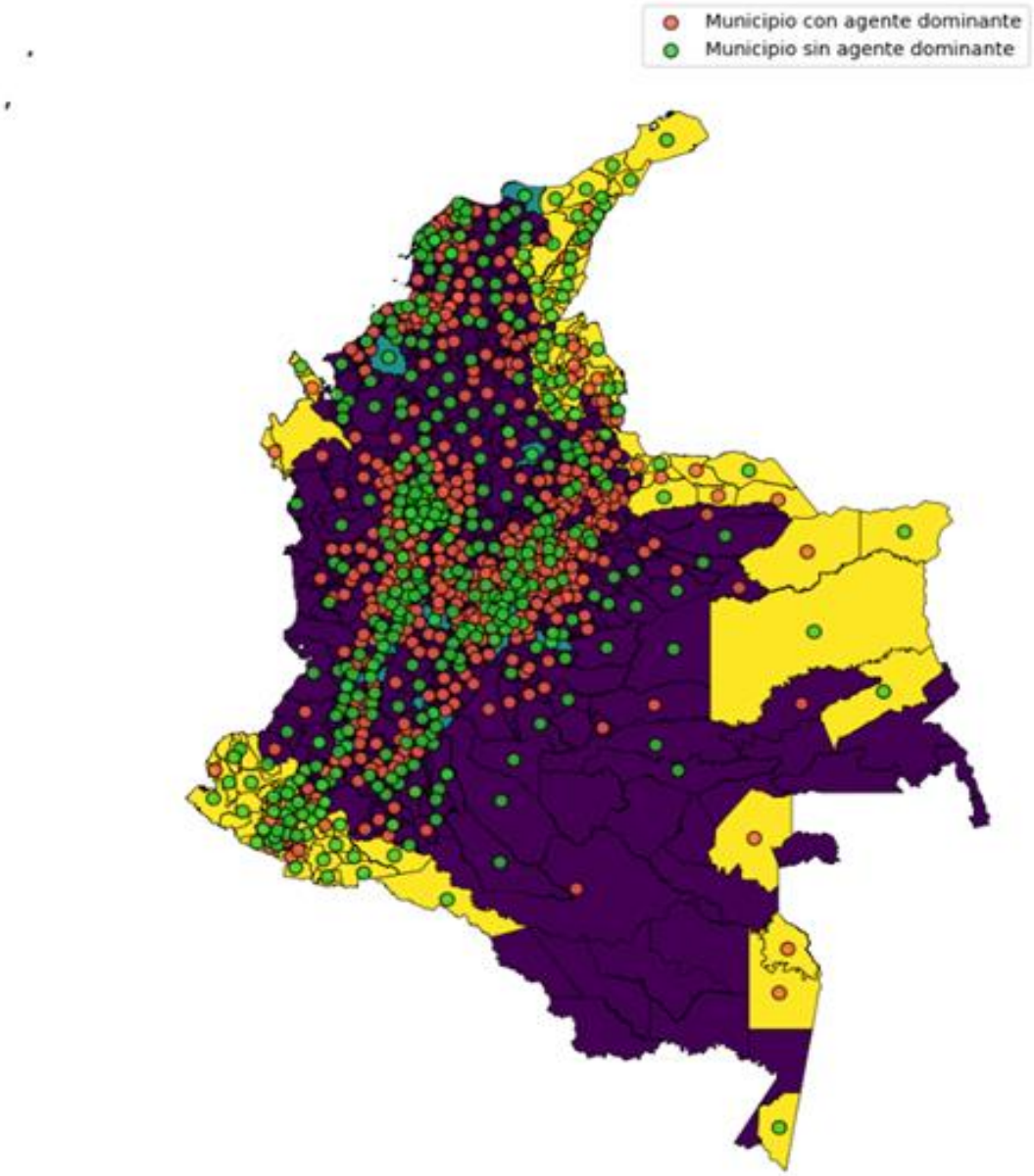
- s_1^2 y s_2^2 representan las mayores participaciones del mercado, expresadas como porcentaje, y
- γ es un parámetro de competencia que se asume igual a 1 para este caso.

El resultado del índice establece un umbral específico para la cuota de mercado. Cualquier participación de mercado que supere este umbral podría indicar la existencia de una dominancia en el mercado.

Al igual que con las medidas de concentración, los principales resultados se representan por medio de mapas de calor por producto (figuras 1.7 y 1.8). Estos mapas permiten identificar los municipios donde podría existir dominancia, así como el régimen de precios aplicable según la normativa vigente.

Figura 1.7

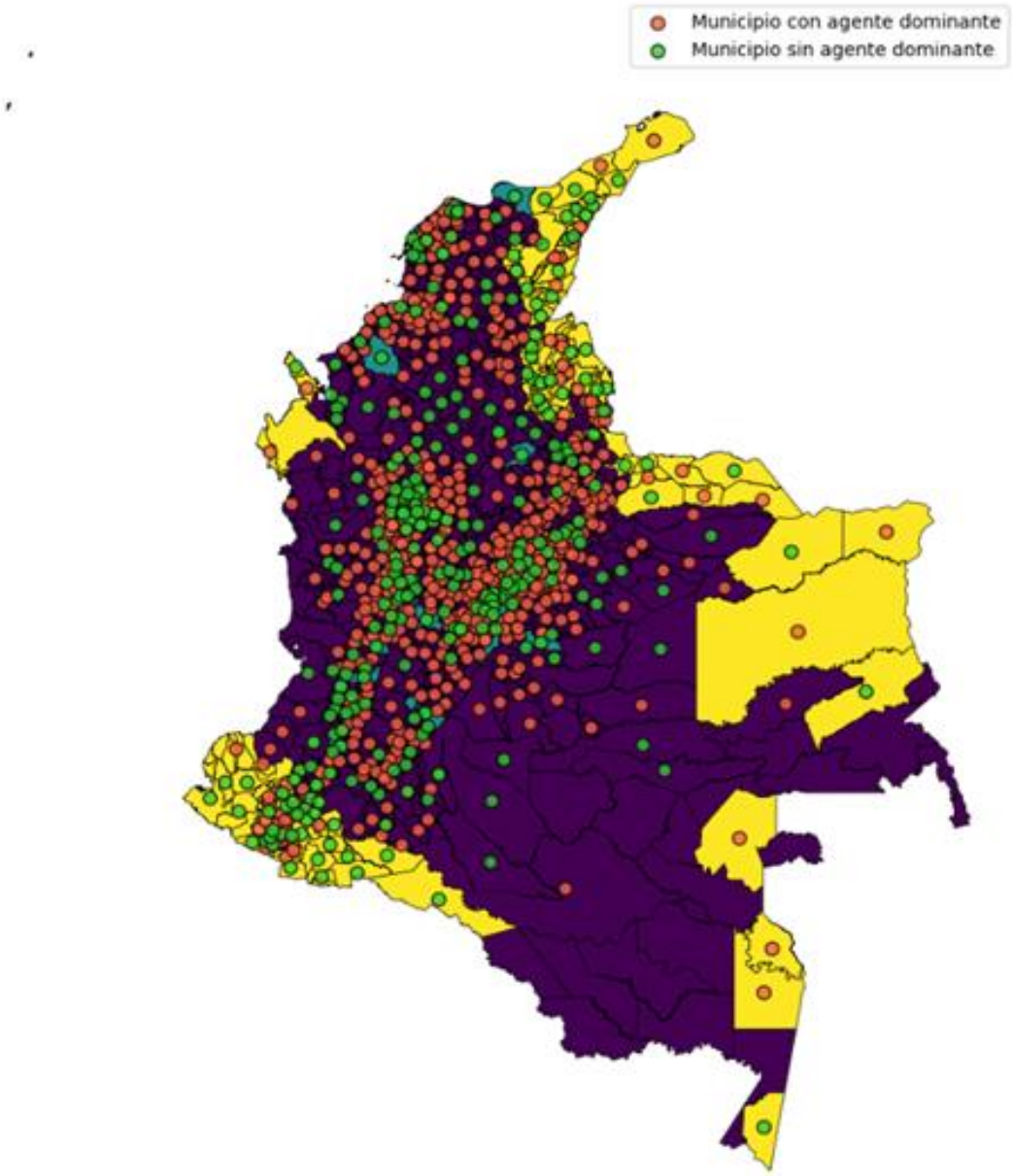
Índice de Stenbacka– Gasolina 2022



Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 1.8

Índice de Stenbacka– ACPM 2022



Fuente: Elaboración de los autores.

Según la medición del índice de dominancia de Stenbacka, se han identificado 413 municipios donde no existe un agente dominante; de estos, 25 operan bajo el régimen de libertad vigilada y 388 pertenecen al régimen de libertad regulada, lo que equivale a un total de 4373 EDS. Este resultado sugiere que la aplicación de un régimen de precios regulados en estos municipios no está justificada y podría generar distorsiones en la competencia, lo

cual afectaría a los consumidores. Es fundamental tener en cuenta estas dinámicas para garantizar una regulación eficaz y equilibrada en el sector de combustibles.

Tabla 1.8

Indicadores de competencia

Indicador / Producto	**Número de municipios que cumplen esta característica** (No incluye libertad vigilada)	**Número de EDS** (No incluye libertad vigilada)
IHH < 2500 ACPM	192	2103
IHH > 2500 ACPM	758	2118
IHH < 2500 GASOLINA	234	2646
IHH > 2500 GASOLINA	716	1711
Stenbacka gasolina sin agente dominante	388	3241
Stenbacka gasolina con agente dominante	567	1132
Stenbacka ACPM sin agente dominante	284	2722
Stenbacka ACPM con agente dominante	666	1713

Fuente: Elaboración de los autores.

Los análisis de concentración y dominancia por municipio indican que es necesario revisar la normativa vigente para que se reflejen mejor las dinámicas del mercado y se promueva un entorno más competitivo en el sector de combustibles. Un ajuste en este sentido podría beneficiar tanto a consumidores como a empresas, alineando la regulación con la realidad del mercado.

Como se muestra en la Tabla 1.8, al utilizar el índice de dominancia de Stenbacka para medir la competencia, se observa un incremento en el número de municipios donde no se identifica un agente dominante. Esto sugiere una mayor dinámica competitiva en estos mercados. Es importante señalar que, aunque algunos municipios evidencian altos niveles de concentración, la ausencia de un agente dominante indica que, a pesar de la presencia de pocos oferentes, el mercado mantiene un comportamiento competitivo.

5.3 Análisis de los riesgos de arbitraje

El riesgo de arbitraje se manifiesta en los cambios de regímenes de precios entre diferentes zonas geográficas. En particular, la proximidad entre las zonas de frontera y las zonas de libertad vigilada podría generar incentivos para el arbitraje, lo que disminuiría la eficiencia de la regulación y pondría a las estaciones de servicio en una posición desventajosa en términos de competencia.

Como casos de estudio, se exponen dos situaciones en las que podría haber riesgo de arbitraje. En primer lugar, llaman la atención los municipios donde las zonas de frontera y el régimen de libertad regulada son colindantes; como ejemplos, este documento analiza los casos de Algarrobo (Magdalena) y El Copey (Cesar). El segundo caso se refiere a las EDS ubicadas en la ciudad de Santa Marta, que operan bajo el régimen de libertad vigilada, en contraste con dos estaciones ubicadas en Dibulla (La Guajira), que se encuentran dentro de la zona de frontera.

Figura 1.9
Caso de estudio 1: riesgo de arbitraje



Fuente: Elaboración de los autores.

Las EDS localizadas en la zona de frontera en el departamento del Cesar y las del régimen de libertad regulada en Magdalena están separadas por aproximadamente 20 minutos de distancia. En este contexto, es probable que los consumidores opten por desplazarse en busca de precios más bajos, lo que también reduce sus costos de transporte en comparación con los precios establecidos bajo el régimen de libertad regulada.

Figura 1.10
Caso de estudio 2: riesgo de arbitraje



Fuente: Elaboración de los autores.

En el caso de Santa Marta y Dibulla, la distancia entre las estaciones de la zona de frontera y las de libertad vigilada es de aproximadamente una hora. En este contexto, es probable que los consumidores enfrenten menores costos al buscar combustible a precios más bajos, así como costos de transporte reducidos en comparación con los precios establecidos en el régimen de libertad vigilada. Por lo tanto, en este escenario es poco probable que las cláusulas de exclusividad territorial propuestas por la normativa vigente sean efectivas.

6. Diagnóstico de la verticalización

6.1 Verticalización: generalidades

La verticalización como fenómeno empresarial es un tema de interés para la teoría económica, particularmente si se desarrolla en una cadena de valor tan controlada como la de distribución de combustibles. Este proceso, cuando es adoptado por empresas mayoristas (o aguas arriba), puede manifestarse de diversas maneras —cada una con implicaciones distintas para el mercado— que van más allá de la integración vertical tradicional, en la que se ejerce control total sobre un minorista. Por ello, el concepto “restricciones verticales” (o acuerdos verticales) resulta más adecuado para englobar estas prácticas, las cuales son evaluadas por las autoridades de competencia según cada caso.

Según Darr (2024), un acuerdo vertical es un arreglo entre dos o más participantes que operan en diferentes niveles de la cadena de producción o distribución con el objetivo de generar productos o servicios complementarios en lugar de competir entre sí. En la legislación colombiana, por ejemplo, el “abanderamiento” entre un mayorista y varias estaciones de servicio (EDS) es considerado un acuerdo vertical completamente legal. Esto no implica que, desde la perspectiva de la competencia económica, esta sea una conducta neutral, ya que se

imponen restricciones de largo plazo a las EDS, las cuales no pueden establecer convenios de manera libre con los mayoristas oferentes en el mercado.

Sin embargo, entre las restricciones verticales, las integraciones verticales representan, sin duda, el mayor desafío tanto para las partes involucradas como para las autoridades de competencia y los reguladores. Estas integraciones ocurren cuando uno o más participantes adquieren un control directo o indirecto (positivo o negativo), además de duradero en el tiempo, sobre uno o más actores de la cadena de valor. Esta maniobra puede llevarse a cabo por medio de la adquisición de acciones o activos, arrendamientos, contratos o las denominadas *joint ventures* (Mwenba, 2024). Para los fines de este estudio, y con el objetivo de comprender mejor estos fenómenos en la cadena de distribución de combustibles, el término verticalización se refiere, específicamente, a las integraciones verticales.

Ahora bien, ¿cómo se configuran los incentivos para llevar a cabo una integración vertical? Según Motta (2024), esta estrategia permite controlar mejor las posibles externalidades en la cadena de valor, lo cual puede ser beneficioso para los consumidores, sobre todo en escenarios intramarca, es decir, entre empresas que producen y distribuyen la misma marca. Sin embargo, en el contexto de la distribución de combustibles es más común que las interacciones se den entre marcas, y cualquier cambio introducido mediante restricciones verticales por parte de un agente en un eslabón de la cadena afecta directamente a los demás eslabones.

Motta (2024) también señala que estas restricciones verticales, en el mejor de los casos, pueden resolver el problema de la doble marginalización (Spengler, 1950; Tirole, 1988), lo cual permite reducir los precios y aumentar la competencia. No obstante, aunque esto mejora la eficiencia, también puede disminuir la competencia entre marcas y, en consecuencia, llevar a situaciones de precios predatorios (Fumagalli et al., 2018). Esto podría provocar la desaparición de algunos agentes en la cadena y el intento, por parte de otros, de captar una mayor cuota del mercado de consumidores mediante la oferta de precios más bajos[1], lo que resultaría en el desplazamiento de competidores, especialmente en los niveles más bajos de la cadena (i. e. minoristas).

El mercado de distribución de combustibles es especialmente interesante debido a la relación directa que existe en su cadena de valor entre los despachadores mayoristas de combustible y las diferentes estaciones de servicio a nivel nacional. En este contexto, la verticalización ocurre cuando una de estas empresas mayoristas adquiere control (positivo o negativo) sobre las estaciones de servicio, ya sea mediante la compra o el arrendamiento de la infraestructura por medio de acuerdos contractuales lo suficientemente amplios que permitan al mayorista aprovechar de manera significativa dichas instalaciones. En Colombia, este proceso ha sido

[1] Motta (2024) señala que otra posible desventaja de este tipo de restricciones verticales es el favorecimiento de la colusión a partir del aumento de la posibilidad de observar el comportamiento entre empresas.

estudiado tanto por los entes regulatorios como por la autoridad de competencia: la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).

La intervención de la SIC en integraciones empresariales está regulada por el artículo 4 de la Ley 155 de 1959 (Congreso de la República de Colombia, 1959), modificado por la Ley 1340 de 2009, que obliga a las partes a informar cualquier operación de fusión, consolidación, adquisición de control o integración, sin importar su forma jurídica (Congreso de la República de Colombia, 2009). Esta obligación se activa cuando se supera un umbral de ingresos operacionales o activos totales fijado por la SIC[2]. Ahora bien, si los interesados cumplen con estas condiciones, pero tienen menos del 20 % del mercado relevante, la integración se considera autorizada con solo notificar a la SIC, de lo contrario, se realiza un estudio más profundo, conocido como preevaluaciones en fase 1 y fase 2, esta última requerida para un análisis exhaustivo.

En el ámbito de la distribución minorista de combustibles, la SIC suele intervenir cuando uno de los grandes mayoristas del mercado participa en la operación, ya que la mayoría de ellos superan el umbral de ingresos operacionales y activos totales establecido por la autoridad. Por ello, en cualquier operación relevante de distribución minorista de combustibles que involucre a un mayorista, la SIC actúa como evaluador. En la página web de la entidad se encuentran ejemplos de estas operaciones, los cuales ayudan a entender la naturaleza de estos movimientos. Entre ellos están los siguientes:

> La Operación Proyectada se instrumentará jurídicamente a través de la adquisición por parte de TERPEL, del derecho de dominio, a título de compraventa de los inmuebles (…) ubicados en (…), junto con los equipos, obras civiles y mejoras que en la actualidad se encuentran sobre los inmuebles mencionados, en el cual opera una estación de servicio automotriz donde se distribuyen combustibles líquidos derivados del petróleo con bandera Terpel (…). (Superintendencia de Industria y Comercio, 2018a)

> La Operación Proyectada se instrumentará jurídicamente a través de la constitución a favor de TERPEL, del derecho real de Usufructo, sobre el inmueble identificado con (…), sobre la cual funciona la estación de servicio destinada a la distribución de combustibles líquidos (…). La Operación Proyectada incluiría además del derecho real de usufructo sobre el inmueble, la toma en usufructo de los equipos, obras civiles y mejoras que en la actualidad se encuentran sobre el mismo, los cuales están destinados a la operación de una estación de servicio automotriz en donde se distribuyen combustibles líquidos

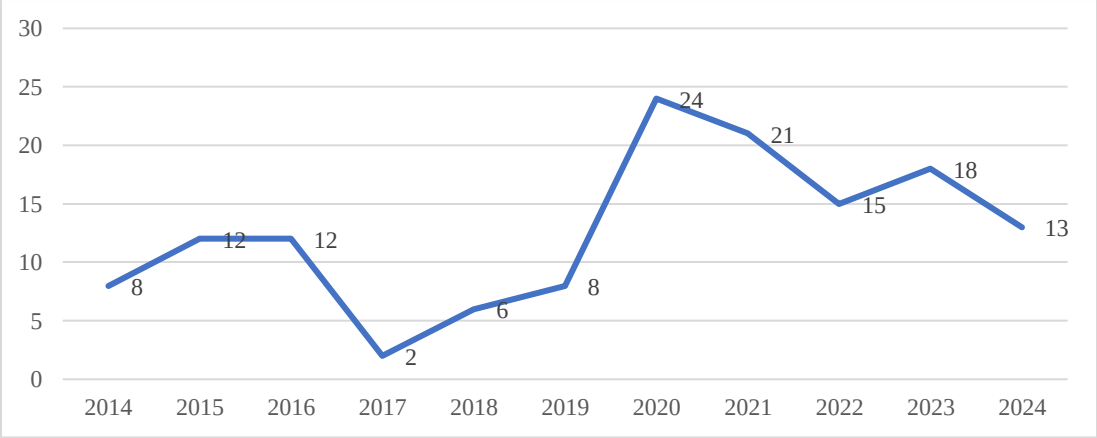
[2] De acuerdo con la Resolución 81005 de 2024 de la SIC, el umbral de ingresos operacionales y activos totales asciende a 7.074.307,43 unidades de valor básico, lo que corresponde a aproximadamente COP 81.756.652.496,16 para el año 2025 (Superintendencia de Industria y Comercio, 2024b).

> derivados del petróleo con bandera TERPEL. El derecho real de Usufructo en los términos antes señalados no incluye el establecimiento de comercio. (Superintendencia de Industria y Comercio, 2018b)

Ahora bien, aprovechando la normativa bajo la cual opera la SIC, es relevante utilizar sus estadísticas sobre operaciones de integración empresarial para analizar la evolución de la verticalización en el mercado de distribución minorista de combustibles (Superintendencia de Industria y Comercio, 2024a)[3]. Estas estadísticas incluyen, por definición, cualquier operación que involucre a los grandes mayoristas en el mercado minorista. Las figuras 1.11 y 1.12 ilustran este comportamiento.

Figura 1.11

Operaciones por año estudiadas por la Superintendencia de Industria y Comercio referentes al mercado de distribución minorista de combustibles (de enero de 2014 a diciembre de 2024)

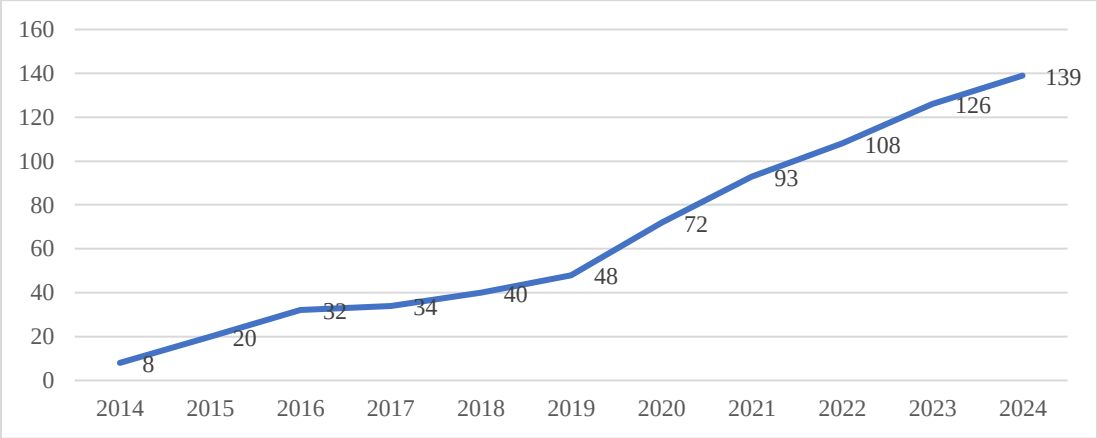


Fuente: Elaboración de los autores a partir de las estadísticas publicadas por la SIC.

[3] Para consultar todas las operaciones de integración empresarial, especialmente aquellas que involucran la distribución minorista de combustibles, solo hay que filtrar por mercado relevante, que en este caso corresponde al código G47. Dicha base de datos cuenta con toda la información del proceso deseado, junto con la decisión en formato PDF.

Figura 1.12

Acumulado por año de las operaciones estudiadas por la Superintendencia de Industria y Comercio referentes al mercado de distribución minorista de combustibles (de enero de 2014 a diciembre de 2024)



Fuente: Elaboración de los autores a partir de las estadísticas publicadas por la SIC.

Las figuras 1.11 y 1.12 muestran un incremento sostenido en las operaciones acumuladas desde 2014, aunque algunos años, especialmente los que abarcaron la pandemia (2020-2023) registraron mayor actividad. Sin embargo, se observa una caída desde mediados de 2024, lo cual sugiere que el fenómeno de verticalización comenzó a estabilizarse, aunque los efectos de las 139 operaciones realizadas en los últimos diez años siguen presentes. Los cambios de control en las distintas EDS se concretaron, y sus impactos sobre los consumidores y otros minoristas en el mercado relevante siguen siendo un tema de interés en este estudio. ¿Qué ocurrió después de la concreción de estas operaciones de verticalización?

En la primera parte de este apartado, se mencionaron algunas de las consecuencias de las operaciones de integración empresarial; estas serán evaluadas en la fase de diagnóstico, utilizando herramientas de estadística descriptiva. La hipótesis por analizar es la siguiente: mayoristas que adquieren EDS están utilizando los precios para facilitar la coaptación del mercado minorista y desplazar a competidores, lo cual afecta los niveles de concentración, asimetría y dominancia del mercado.

Es importante aclarar que un análisis de estadística descriptiva no permite confirmar la hipótesis, ya que no establece una relación causal entre la verticalización y variables como precios o cantidades. Sin embargo, si los datos muestran un patrón que coincida con la hipótesis, se podría avanzar hacia un análisis econométrico más detallado. El objetivo consiste en determinar si la verticalización facilita la oferta de precios más bajos que la de otros competidores, y si esto está relacionado con un mayor volumen de ventas. ¿Es esto lo que ocurre con las EDS en el país?

Por otro lado, en la segunda sección se analizarán los patrones de verticalización en el país, enfocándose en la estrategia de las estaciones verticalizadas en términos de precios y cantidades. Este análisis considerará factores como el régimen de precios aplicable (libertad vigilada vs. libertad regulada) y el abanderamiento de cada EDS. En la tercera parte se abordará la importancia de la definición del mercado geográfico, lo que permitirá estudiar la evolución del mercado tras los procesos de verticalización en cinco casos específicos, utilizando para ello las isócronas definidas según las metodologías de la SIC.

6.2 El caso colombiano desde la evidencia estadística

El mercado de distribución minorista de combustibles, liderado inicialmente por las EDS, se caracteriza por su alta heterogeneidad y naturaleza circunstancial, que dependen, en gran medida, de la definición del mercado geográfico relevante, donde se determinan los competidores y sus interacciones. Utilizando la base de datos obtenida de los reportes del SICOM y la información de la Confederación de Distribuidores Minoristas de Combustibles y Energéticos (COMCE), se determinó que, en octubre de 2023, el sector contaba con 5919 EDS para gasolina corriente, 6000 EDS para diésel y 1780 EDS para gasolina extra[4]. De estas, los mayoristas eran propietarios directos de 450, 451 y 355 estaciones, respectivamente, lo que representa el 7,6 %, el 7,5 % y el 19,94 % del total. Si se quiere determinar algún tipo de comportamiento diferenciado, el primer paso consiste en comparar el comportamiento de las estaciones verticalizadas con el del total de las EDS[5].

6.2.1 Régimen de precios y verticalización

Antes de analizar los precios y las cantidades despachadas por las estaciones verticalizadas, es fundamental examinar la relación entre el régimen de precios y el fenómeno de verticalización, para evitar así establecer asociaciones falsas que puedan distorsionar futuros modelos econométricos. La idea es simple: ¿cómo se relaciona el número de EDS con su ubicación en zonas de libertad vigilada, libertad regulada o zona de frontera?

En un escenario inicial, las zonas de libertad vigilada —donde el margen del distribuidor minorista se deja al mercado— presentan mayores incentivos para la verticalización. Por un lado, esto se debe a que, al resolver el problema de la doble marginalización y sumar el incentivo del margen minorista, las utilidades podrían resultar más altas en comparación con las de las zonas reguladas. Por otro lado, la libertad vigilada permite reducir precios

[4] Se tiene la siguiente información de octubre de 2023: 5772 EDS con cantidades, 5633 con precio y 5486 con precios y cantidades para el mercado de gasolina corriente; para diésel, 5653 con cantidades, 5605 con precios y 5258 con precios y cantidades; para extra, 1124 con cantidades, 1757 con precios y 1101 con precios y cantidades.

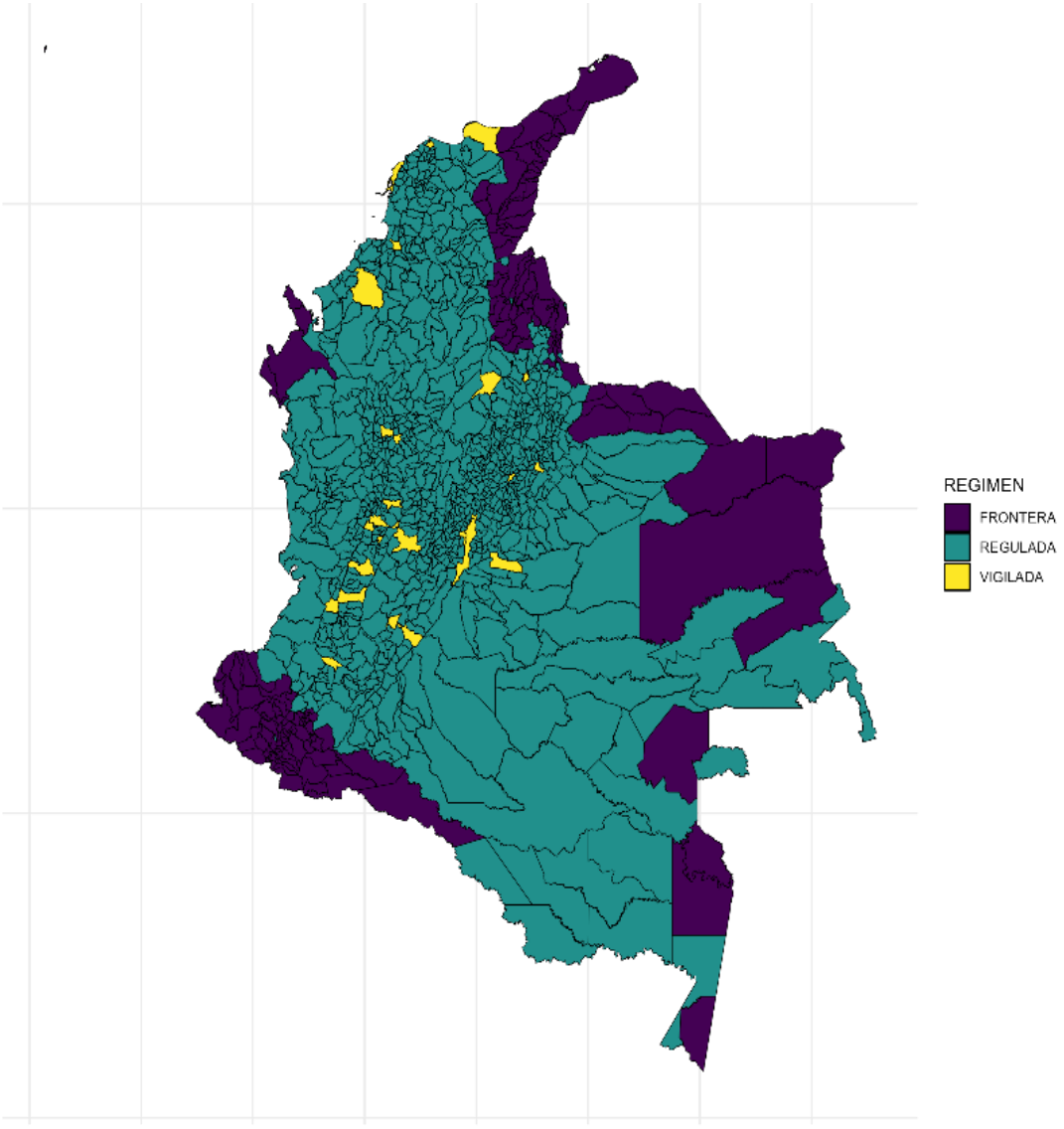
[5] De manera conjunta, el panel c de la Figura 1.17 y la significativa participación de las EDS verticalizadas en el mercado de gasolina extra resaltan la necesidad de analizar en detalle la dinámica en este mercado. Es posible que se observen estrategias específicas de verticalización implementadas por los mayoristas, en particular, en regiones con alta densidad poblacional.

(sacrificando margen) más fácilmente, gracias a los menores costos asociados con estar vinculado de manera directa al mayorista. Lo que está claro es que esta preferencia existe: los mayoristas tienden a adquirir EDS en zonas densamente pobladas, donde rige la libertad vigilada.

En cuanto al comportamiento de la base de datos, su estudio debe partir de la Resolución 181254 de 2012 del Ministerio de Minas y Energía, así como del análisis ya realizado en secciones anteriores de este capítulo. Según esta Resolución, 25 municipios y/o áreas metropolitanas operan bajo un régimen de libertad vigilada, 158 lo hacen en zona de frontera, y el resto, bajo libertad regulada. La Figura 1.13 ilustra esta distribución.

Figura 1.13

Régimen de precios de combustibles a nivel municipal



Fuente: Elaboración de los autores a partir de la Resolución 181254 de 2012 y de datos aportados por el Ministerio de Minas y Energía.

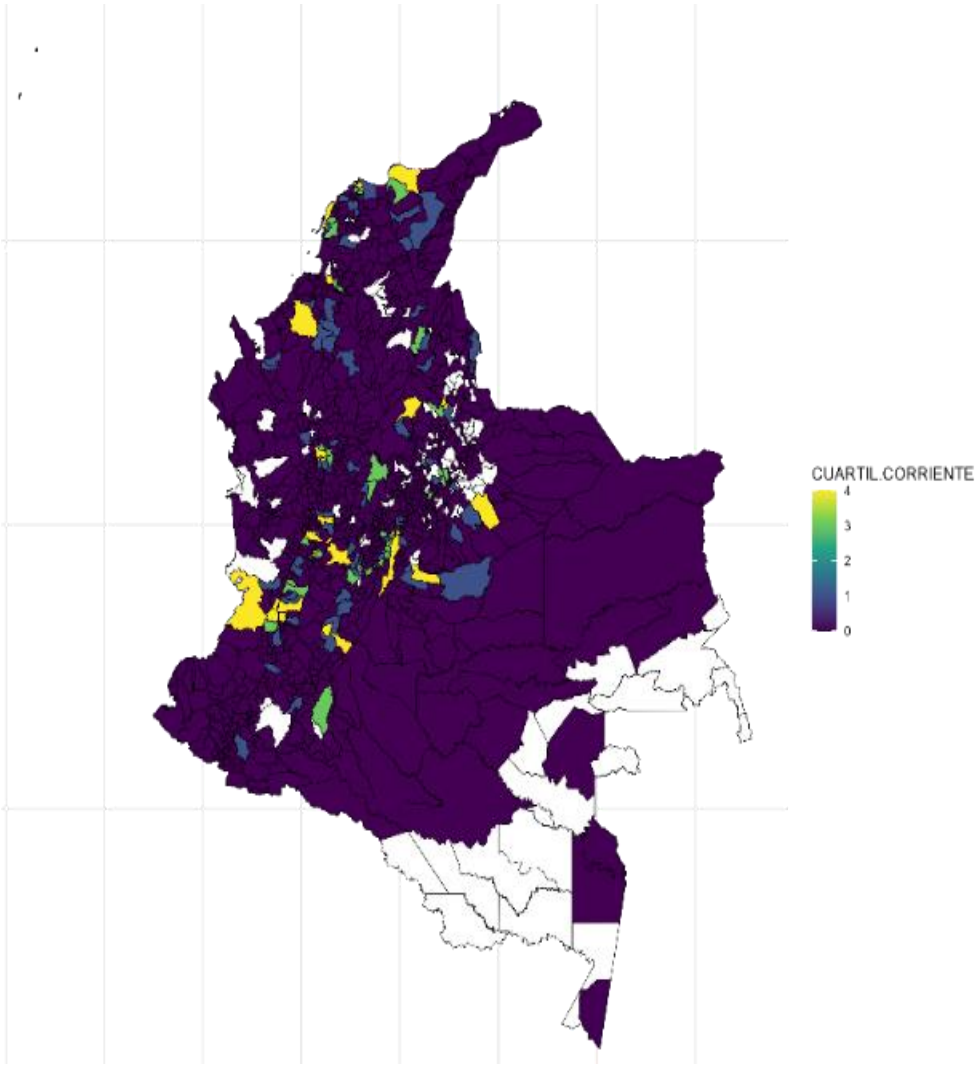
Con esto es posible detectar la correlación entre (i) las zonas con diferentes regímenes de precios y (ii) el número de EDS verticalizadas. Sin embargo, comparar estas dos variables de manera directa sería un error, ya que no se está considerando el número total de EDS en cada municipio en relación con el total de EDS en Colombia[6]. Por ello, se opta por realizar un

[6] Es decir, en un municipio donde solo exista una EDS y esta, a su vez, sea verticalizada, ello implicaría que el nivel de verticalización en ese municipio es del 100 %. Esto no compararía adecuadamente el nivel de

análisis por cuartiles, que permite comparar la pertenencia a un régimen de precios y la distribución en uno de los cuatro cuartiles. Las figuras 1.14 y 1.15 muestran los resultados iniciales de este análisis para los tres mercados de productos relevantes.

Figura 1.14

Municipios clasificados por cuartiles de acuerdo con el número de estaciones de servicio verticalizadas para gasolina corriente

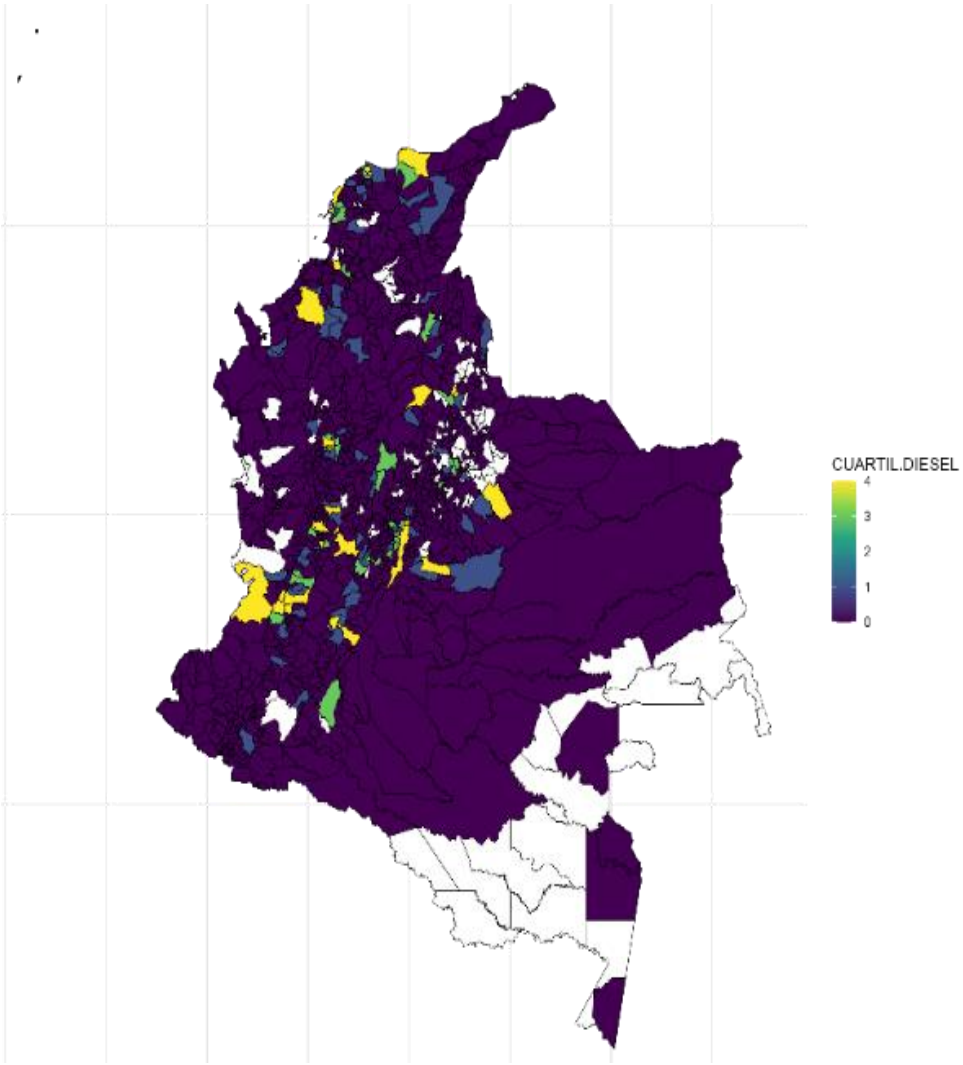


Fuente: Elaboración de los autores.

verticalización de las grandes ciudades, como Bogotá, que cuenta con más EDS, pero no todas ellas se encuentran verticalizadas.

Figura 1.15

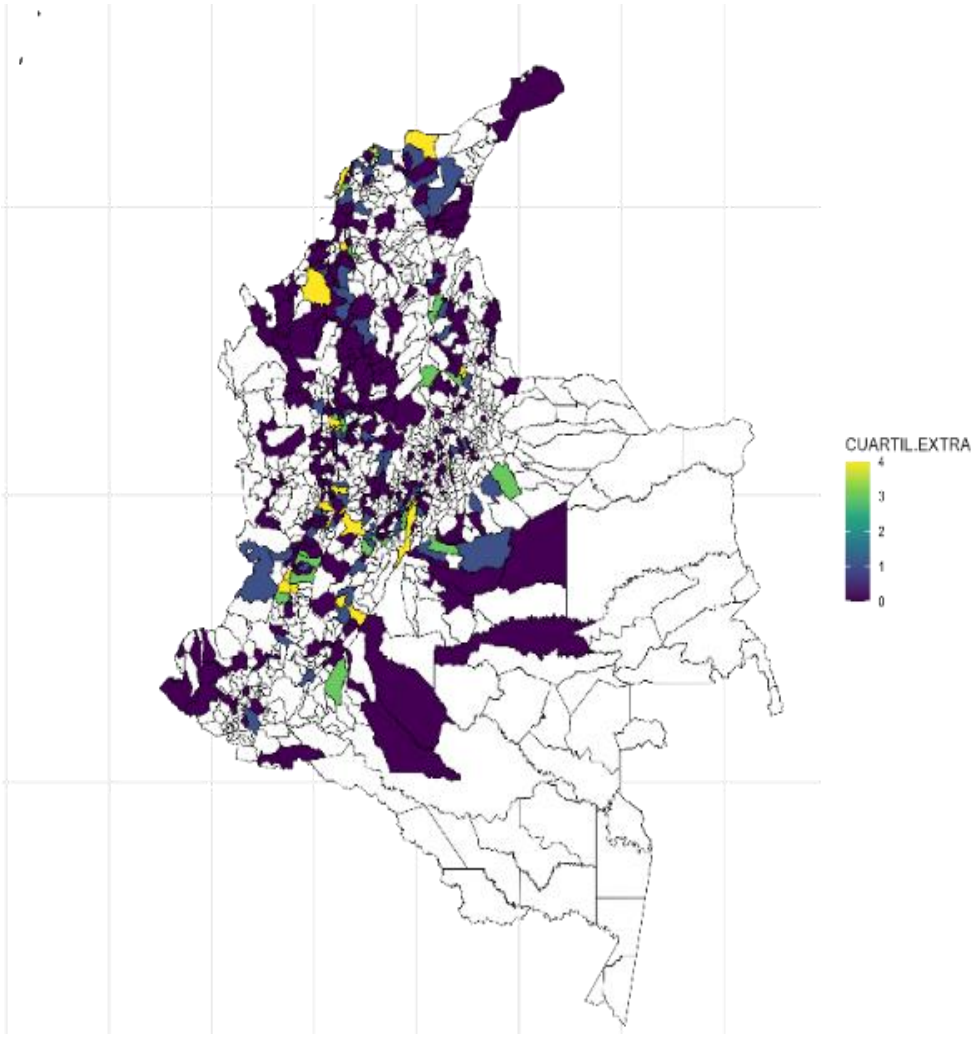
Municipios clasificados por cuartiles de acuerdo con el número de estaciones de servicio verticalizadas para diésel



Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 1.16

Municipios clasificados por cuartiles de acuerdo con el número de estaciones de servicio verticalizadas para gasolina extra



Fuente: Elaboración de los autores.

Al analizar en detalle las figuras 1.13, 1.14, 1.15 y 1.16, se identifica una posible correlación positiva entre el número de EDS verticalizadas y el régimen de precios con libertad vigilada, lo que respalda la hipótesis inicial. Sin embargo, esta relación no excluye la existencia de municipios con otros regímenes de precios que también presenten altos niveles de verticalización.

Como análisis complementario, se realizaron pruebas de Chi-Cuadrado y V de Cramer para evaluar la correlación entre el régimen de precios (variable categórica) y el cuartil de verticalización de cada municipio. Los resultados, expuestos en la Tabla 1.9, evidencian una

asociación significativa, lo cual indica una mayor concentración de estaciones verticalizadas en zonas de libertad vigilada.

Tabla 1.9

Chi-Cuadrado y V de Cramer entre el número de EDS verticalizadas y el régimen de precios de libertad vigilada

	Chi-Cuadrado	p-valor	V de Cramer
REGIMEN-CORRIENTE	488.7	2.28E-102	0.4971
REGIMEN-EXTRA	158.82	1.05E-31	0.4743
REGIMEN-DIESEL	488.22	2.90E-102	0.4971

Fuente: Elaboración de los autores.

El fenómeno de verticalización parece ser más consistente en aquellas zonas con un régimen de precios de libertad vigilada.

6.2.2 La estrategia del mayorista como minorista: precios vs cantidades

Ahora es relevante determinar si la estrategia del mayorista sigue el comportamiento mencionado anteriormente: precios más bajos e incremento de las cantidades de combustible despachadas. Esa conducta diferencial debe ser establecida comparando las EDS verticalizadas con aquellas que no lo están. Los gráficos que conforman la Figura 1.17 muestran la evolución del precio promedio tanto en las EDS verticalizadas como en las no verticalizadas, y su diferencial. Este análisis abarca los tres mercados de productos relevantes, clasificados según el régimen de precios aplicable.

Figura 1.17

Precios promedio para estaciones verticalizadas y no verticalizadas, junto con el diferencial para los tres tipos de productos (libertad vigilada)

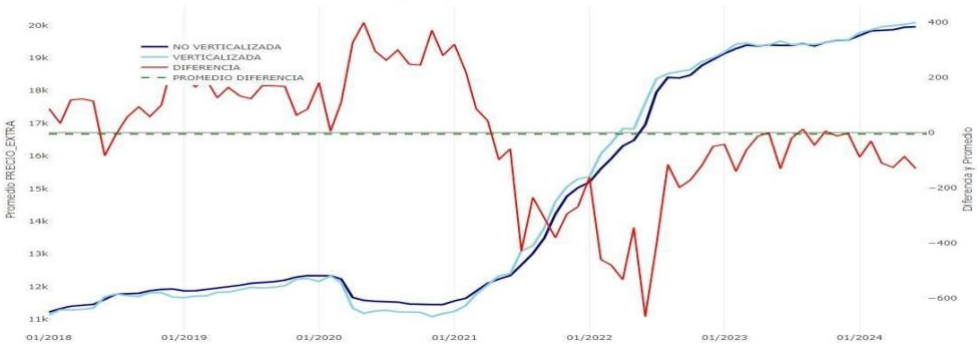
a) Gasolina corriente



b) Diésel



c) Gasolina extra



Fuente: Elaboración de los autores.

Nota. El diferencial es la diferencia entre el precio promedio de las estaciones no verticalizadas y el de las verticalizadas.

Las EDS verticalizadas generalmente ofrecen un precio promedio más bajo que el resto, lo que confirma la hipótesis inicial, al menos para el diésel y la gasolina corriente en zonas de libertad vigilada. Las pruebas de la hipótesis de diferencia de medias también respaldan este diferencial, cuyas tablas correspondientes se encuentran en los anexos de este capítulo. Además, el análisis gráfico se repitió para los regímenes de libertad regulada y de zona de frontera, donde se observa el mismo comportamiento para el diésel y la gasolina corriente en el régimen de libertad regulada. Los gráficos respectivos también están disponibles en los anexos[7].

Ahora bien, saber que existe un diferencial de precios entre EDS verticalizadas y EDS no verticalizadas permite calcular el margen promedio en el periodo de referencia. La Figura 1.17 (para el análisis en libertad vigilada) muestra un margen promedio de COP 150 para gasolina corriente, de COP 100 para diésel y de COP 0[8] para gasolina extra. Este margen puede interpretarse de varias maneras, pero bajo la teoría de precios predatorios podría representar el monto que una EDS verticalizada sacrifica para captar parte del mercado de otras EDS.

Las estaciones de servicio verticalizadas ofrecen un precio por galón más bajo que el de sus competidoras no verticalizadas. Dicho diferencial asciende a COP 150 para gasolina corriente y a COP 100 para diésel en zonas de libertad vigilada.

En cuanto a las cantidades, no es posible realizar un análisis similar al de los precios, ya que la heterogeneidad de las EDS dificulta su comparación directa. No obstante, se emplearán las metodologías propuestas por Martínez, Marulanda et al. (2019) y Martínez, Forero et al. (2019), citadas en la Tabla 1.12. Para este análisis específico, se utilizará el promedio mensual del volumen despachado durante 2022 para los tres productos o, en caso de ser menor, el promedio del número de productos que maneja la EDS.

[7] Existen algunos casos particulares en los que la idea de un menor precio por parte de las EDS verticalizadas no se cumple en su totalidad. Estos casos se refieren, particularmente, a las EDS en zonas de frontera y aquellas que ofrecen gasolina extra.

[8] Este diferencial de 0 pesos se debe al carácter diferenciador que tiene la gasolina extra en la cadena de distribución de combustibles.

Tabla 1.10

Caracterización de las EDS por cantidades, tipo de régimen y verticalización

a) Número de estaciones de servicio

	FRONTERA		REGULADA		VIGILADA		TOTAL	
TIPO EDS	NO VERTICALIZADA	VERTICALIZADA	NO VERTICALIZADA	VERTICALIZADA	NO VERTICALIZADA	VERTICALIZADA	NO VERTICALIZADA	VERTICALIZADA
TIPO 1	428		395		67	1	890	1
TIPO 2	329		533	2	95	3	957	5
TIPO 3	291	1	792	25	263	9	1346	35
TIPO 4	160		460	19	276	34	896	53
TIPO 5	76		262	15	216	35	554	50
TIPO 6	65		163	17	147	33	375	50
TIPO 7	157	7	298	93	314	148	769	248
TOTAL	1506	8	2903	171	1378	263	5787	442

b) Porcentaje sobre el total

	FRONTERA				REGULADA				VIGILADA				TOTAL			
TIPO EDS	NO VERTICALIZADA	% TOTALEDS	VERTICALIZADA	% TOTALEDS	NO VERTICALIZADA	% TOTALEDS	VERTICALIZADA	% TOTALEDS	NO VERTICALIZADA	% TOTALEDS	VERTICALIZADA	% TOTALEDS	NO VERTICALIZADA	% TOTALEDS	VERTICALIZADA	% TOTALEDS
TIPO 1	428	6.87%			395	6.34%			67	1.08%	1	0.02%	890	14.29%	1	0.02%
TIPO 2	329	5.28%			533	8.56%	2	0.03%	95	1.53%	3	0.05%	957	15.36%	5	0.08%
TIPO 3	291	4.67%	1	0.02%	792	12.71%	25	0.40%	263	4.22%	9	0.14%	1346	21.61%	35	0.56%
TIPO 4	160	2.57%			460	7.38%	19	0.31%	276	4.43%	34	0.55%	896	14.38%	53	0.85%
TIPO 5	76	1.22%			262	4.21%	15	0.24%	216	3.47%	35	0.56%	554	8.89%	50	0.80%
TIPO 6	65	1.04%			163	2.62%	17	0.27%	147	2.36%	33	0.53%	375	6.02%	50	0.80%
TIPO 7	157	2.52%	7	0.11%	298	4.78%	93	1.49%	314	5.04%	148	2.38%	769	12.35%	248	3.98%
TOTAL	1506	24.18%	8	0.13%	2903	46.60%	171	2.75%	1378	22.12%	263	4.22%	5787	92.90%	442	7.10%

Fuente: Elaboración de los autores.

La Tabla 1.10 (a y b) permite llegar a varias conclusiones. En primer lugar, los mayoristas tienden a tener como estaciones verticalizadas aquellas que despachan más galones al mes. Además, hay una mayor presencia tanto de mayoristas como de minoristas en el mercado con libertad vigilada, lo que confirma el hallazgo mencionado en la primera parte de esta sección[9].

La mayoría de las estaciones de servicio verticalizadas se caracterizan por ser de las que más número de galones despachan al mes, especialmente en zonas de libertad vigilada.

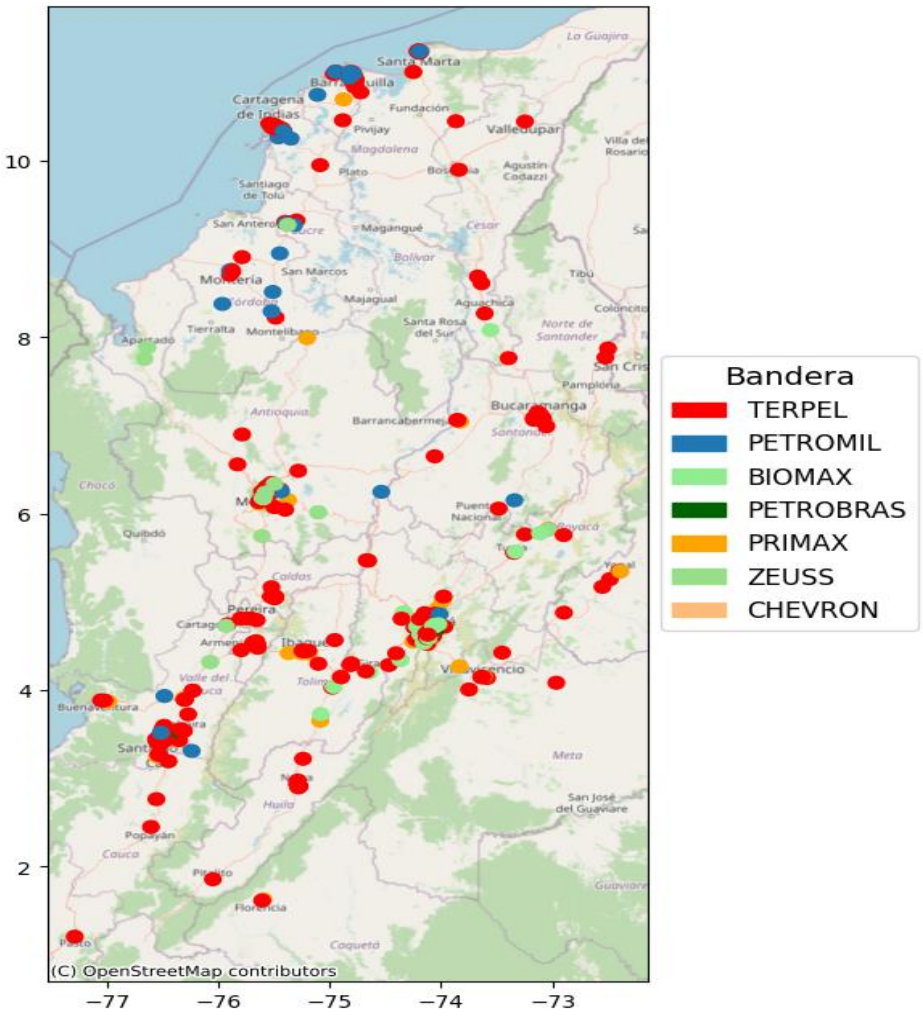
[9] Este análisis podría sugerir que los mayoristas tienden a verticalizarse con estaciones que despachan más galones al mes. Sin embargo, no es posible llegar a esta conclusión, ya que el crecimiento en el despacho de esas EDS podría ser más una consecuencia de la integración que una causa de esta.

6.2.3 Verticalización y abanderamiento

El problema de la verticalización está claramente relacionado con el mayorista o la bandera que suministra combustible a la EDS. Sin embargo, es importante evaluar si existen patrones geográficos que indiquen una mayor concentración de EDS verticalizadas por una firma en ciertas regiones. De hecho, un primer análisis evidencia que muchas EDS verticalizadas se encuentran en zonas de libertad vigilada, es decir, en los principales centros urbanos del país. Esto también puede depender de las estrategias de cada mayorista, es decir, una firma en particular pueda verticalizar estaciones en esas zonas previamente definidas. La Figura 1.18 muestra las EDS verticalizadas por bandera, en particular, en cinco grandes poblados del país: Bogotá, D. C., Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga, entre otros.

Figura 1.18

Estaciones verticalizadas diferenciadas por bandera a nivel nacional



Fuente: Elaboración de los autores.

La Figura 1.18 muestra una clara concentración de EDS verticalizadas en los principales centros urbanos del país, con TERPEL como el mayorista líder. En los anexos se pueden consultar casos específicos de Bogotá, D. C., Medellín, Barranquilla y Cali, donde la presencia de cada mayorista varía. En Medellín, por ejemplo, hay una notable competencia entre TERPEL y PRIMAX, mientras que Barranquilla destaca por la participación de PETROMIL. Cali, en cambio, está dominada casi exclusivamente por TERPEL. Aunque esto refleja las estrategias corporativas de cada mayorista, también confirma que cada mercado tiene un carácter local y específico en relación con la verticalización. Por esta razón, se procederá a analizar casos concretos de verticalización y sus mercados geográficos relevantes.

Si bien los mayoristas ubican sus estaciones de servicio propias en grandes centros poblados, en su mayoría, este comportamiento parece ser más local y circunstancial.

7. La importancia del mercado geográfico: casos de referencia

7.1 Mercado geográfico relevante y su importancia en el análisis de competencia: de la isodistancia a la isócrona

Como se mencionó en secciones anteriores, la verticalización, entendida como una integración vertical, requiere la evaluación de la SIC, como autoridad de competencia, siempre que se cumplan los requisitos establecidos en la Resolución 2751 de 2021 (SIC, 2021), que incluyen el umbral de ingresos operacionales y activos (supuesto objetivo) y que las partes involucradas realicen la misma actividad económica o estén en la misma cadena de valor (supuesto subjetivo). Dados estos umbrales, es probable que cualquier integración que involucre a los grandes mayoristas de combustibles sea revisada por la SIC. Por lo tanto, resulta pertinente analizar los casos relacionados con el mercado de distribución minorista de combustibles utilizando las bases de datos de la SIC, para capturar el fenómeno de verticalización de los mayoristas.

Además, para las empresas intervinientes en una operación de integración vertical que involucre EDS, es esencial conocer la cuota de mercado tanto de la EDS como del mayorista que actúa como minorista en el mercado relevante. Este mercado se define como aquel donde la competencia podría verse afectada por la integración, y está compuesto por un mercado de producto (gasolina corriente, diésel y gasolina extra) y un mercado geográfico (Superintendencia de Industria y Comercio, 2019). El mayor desafío para cualquier analista de competencia es definir el mercado geográfico relevante, ya que a partir de esta definición se determinan los competidores y las cuotas de mercado.

Según la Resolución 2751 de 2021, una operación solo debe notificarse y se considera aprobada automáticamente por la SIC si la cuota de mercado entre las partes no supera el 20 %. Si este umbral es rebasado, la SIC realiza un análisis detallado para evaluar los posibles beneficios y riesgos de la operación en términos de competencia y bienestar del consumidor. Por eso, la definición del mercado relevante es crucial (Superintendencia de Industria y Comercio, 2021).

En cuanto a las metodologías que utiliza la SIC para definir el mercado geográfico en la distribución minorista de combustibles (i. e. estaciones de servicio), destacan dos: la isodistancia y la isócrona:

- La **isodistancia**, utilizada por la autoridad de competencia hasta 2021, consistía en trazar un radio de 4 km alrededor de la EDS en zonas urbanas, o de 10 km en zonas rurales, para identificar competidores, es decir, estaciones que ofrecieran los mismos productos (gasolina corriente, gasolina extra y/o diésel) dentro de ese perímetro.

- La **isócrona** es la metodología que se ha venido utilizando desde 2021, por cuanto soluciona problemas de índole geográfico que antes no se consideraban[10]. Aquí, luego de obtener la lista de competidores con la isodistancia, se estiman los tiempos de desplazamiento entre la EDS objeto de la operación y los competidores[11]. Con los minutos necesarios para el desplazamiento, se calcula una medida de tendencia central, por ejemplo, la mediana[12], para tomar solo los competidores cuyo tiempo de desplazamiento se ubica por debajo de esa cifra.

Po lo tanto, estudiar los impactos de la verticalización en un mercado también exige emplear la metodología adecuada. Así, para efectos de continuar con este estudio, se sigue con las isócronas como metodología predeterminada de análisis.

7.2 Estudios de caso: cinco casos de verticalización evaluados por la SIC

Utilizando la metodología de la isócrona, se seleccionaron cinco casos de verticalización de la base de datos de integraciones empresariales evaluadas por la SIC entre 2014 y 2024. De los 139 casos identificados, se eligieron cinco con base en a) el *criterio geográfico*, para identificar en la base de datos la EDS involucrada en la operación; y b) el *criterio temporal*, con el fin de asegurar que la operación se realizó con suficiente tiempo, para evaluar sus efectos en términos de participación de mercado, precios, cantidades despachadas,

[10] Por ejemplo, aunque la estación A sea vecina de la estación B, estando a menos de 1 km de distancia de esta, puede existir el caso de que el desplazamiento desde una hasta la otra sea geográficamente imposible, ya sea por accidentes geográficos o por el propio ordenamiento urbano de una ciudad.
[11] Esto se realiza con herramientas de georreferenciación. La SIC emplea "Open Route Services" como herramienta predeterminada. Puede consultarse en https://openrouteservice.org/.
[12] El uso de la mediana como medida garantiza que el número de competidores de la lista de la isócrona sea exactamente el 50 % de la lista de la isodistancia.

concentración, asimetría y dominancia. Estos cinco casos se utilizarán para evaluar la hipótesis inicial: precios más bajos y mayores cantidades despachadas tras la verticalización.

En los anexos del capítulo se encuentran los principales datos de dichas operaciones de integración, incluyendo fecha de salida, descripción de la operación, isócrona e indicadores relevantes. Los casos seleccionados corresponden a EDS ubicadas en Bogotá, D. C., Villavicencio, Neiva y Calarcá. Cabe destacar que, por tratarse de mercados ubicados en zonas urbanas, las isodistancias utilizadas en el análisis fueron de 4 km, acorde con la metodología de la SIC. A continuación, se exponen algunos comentarios generales sobre estos estudios de caso.

7.3 Comentarios respecto a los estudios de caso

Estudiar casos específicos de verticalización ofrece una oportunidad única para analizar tanto sus características particulares como sus generalidades, las cuales podrían extrapolarse como efectos típicos de la integración vertical. Este tipo de estudio permite examinar aspectos como la evolución de precios, cantidades despachadas y los indicadores de concentración, asimetría y dominancia en el mercado.

Un aspecto clave por discutir es el horizonte temporal necesario para evidenciar los impactos de una integración, considerando que la fecha de cierre depende de la decisión de la SIC como autoridad de competencia. En los cinco casos estudiados, los cambios en las variables de interés no fueron inmediatos tras la integración, por lo que se requirió un tiempo prudente para extraer conclusiones. Por ello, se seleccionaron operaciones finalizadas entre 2018 y 2020, con el fin de observar la evolución del mercado durante al menos cinco años. Aunque se observan cambios en casi todas las variables analizadas, el punto de inflexión se encuentra en las cuotas de mercado, las cantidades despachadas y los precios ofrecidos por la EDS verticalizada en comparación con otras EDS del mercado relevante. En este capítulo, los anexos incluyen datos que comprenden de enero de 2019 a octubre de 2023, con el fin de homogeneizar el análisis y comparar el cambio directo entre el inicio y el final del periodo estudiado.

En cuanto a los mercados geográficos relevantes, en promedio, los cinco mercados evaluados incluyen alrededor de 20 estaciones de servicio competidoras, con tiempos de desplazamiento que oscilan entre menos de 1 minuto y hasta 12,9 minutos. Esto refleja la magnitud de las isócronas utilizadas como referencia[13].

[13] Las fichas descriptivas incluidas en los anexos contienen las isócronas de la ciudad de referencia representadas gráficamente. Estas isócronas, como ejemplo, muestran tres intervalos que en total suman diez minutos de desplazamiento desde el punto de referencia establecido por las EDS correspondientes. Cada uno de estos intervalos refleja un tiempo aproximado de 3,3 minutos de trayecto.

¿Qué ocurrió en términos de participación de mercado? En la mayoría de los casos, excepto en dos, las EDS aumentaron su participación, medida por las cantidades despachadas. Esto respalda la idea de que la estrategia de verticalización busca incrementar la presencia de las estaciones en el mercado, lo cual, en sí mismo, no representa un riesgo para la competencia ni para la obtención de beneficios por parte del consumidor. De hecho, los indicadores de concentración, asimetría y dominancia no mostraron cambios significativos durante el periodo analizado[14]. En general, los mercados evaluados se mantuvieron desconcentrados, con algunos casos particulares, y sin variaciones abruptas en los indicadores de asimetría y dominancia.

Hasta este punto no se observa un impacto significativo en la competencia de los mercados: aunque las participaciones de mercado aumentan, la concentración, la asimetría y la dominancia no muestran cambios abruptos. Sin embargo, esto no refleja la estrategia de los mayoristas como minoristas, especialmente en lo referente a ajustes de precios y márgenes para coaptar una mayor cuota de mercado, algo que, efectivamente, ocurrió. Además, este análisis no profundiza en el efecto que estos nuevos competidores tienen sobre las estaciones independientes, que pueden ver reducida su participación en el mercado sin poder responder, por ejemplo, con ajustes de precios.

La última sección de cada ficha de caracterización presenta la evolución tanto de los precios como de las cantidades de la EDS verticalizada. El análisis se realizó de nuevo por cuartiles, por ser esta la mejor forma de comparar estaciones, dada su heterogeneidad, especialmente en cuanto a las cantidades despachadas. Los resultados parecen seguir el mismo patrón descrito en las secciones anteriores: después de la operación, las estaciones verticalizadas incrementan sus volúmenes despachados y alcanzan los niveles del último cuartil, mientras que los precios disminuyen y se acercan al primer cuartil. Esto sugiere una posible relación entre la verticalización, mayores volúmenes y precios más bajos, no solo como una coincidencia estadística, sino con un posible vínculo causal. Este será el siguiente paso de la investigación.

Referencias

Carlton, D. W., & Perloff, J. M. (2015). *Modern industrial organization* (4th ed.). Pearson.

Castillo Núñez, P. J. (2018). *Competencia en la distribución minorista de combustibles líquidos* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/159305

[14] Para el índice de Herfindahl e Hirschman (IHH), de acuerdo con las *Guía de integraciones del Departamento de Justicia de los Estados Unidos* en su nueva versión (Department of Justice, 2023), una vez calculado el índice, aquellos mercados con un valor por encima de 1800 se consideran altamente concentrados. Los cambios por encima de 100 puntos se consideran significativos.

Chen, Y. (2023). *An integrated framework of spatial autocorrelation analysis based on gravity model*. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2001.10743

Coate, M. B. (2000). Merger enforcement at the Federal Trade Commission in three presidential administrations. *The Antitrust Bulletin*, *45*(2), 323-347. https://doi.org/10.1177/0003603X0004500204

Darr, A. (2024). Vertical agreement. *Global Dictionary of Competition Law* (20096). Concurrences. https://www.concurrences.com/en/dictionary/Vertical-agreement

Department of Justice. (2023). *Merger Guidelines*. https://www.justice.gov/d9/2023-12/2023%20Merger%20Guidelines.pdf

Fumagalli, C., Motta, M., & Calcagno, C. (2018). *Exclusionary practices: The economics of monopolisation and abuse of dominance*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781139084130

González Sierra, A. F. (2010). *Análisis y metodología para la determinación del precio de la gasolina en zonas de frontera de Colombia* [Trabajo de grado, Universidad de los Andes]. Séneca Repositorio Institucional. https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/7e442221-ef20-4688-8a0b-afd1198144df

Harrington, J. E. (2005). Collusion detection: Some insights from the theory of cartel stability. *Antitrust Bulletin*, *50*(2), 829-855.

Herrera Saavedra, J. P. (2009). El mercado de insumos: una mirada desde el comportamiento estratégico de las firmas. *Cuadernos de Economía*, *28*(51), 17-36. https://revistas.unal.edu.co/index.php/ceconomia/article/view/12063

Imai, S., Jain, N., & Ching, A. (2009). Bayesian estimation of dynamic discrete choice models. *Econometrica*, *77*(6), 1865-1899. https://doi.org/10.3982/ECTA5658

Johnson, G., & Scholes, K. (2008). *Exploring corporate strategy* (8th ed.). Prentice Hall.

Kleit, A. N. (2005). The economics of gasoline retailing: Petroleum distribution and retailing issues in the US. *Energy Studies Review*, *13*(2). https://doi.org/10.15173/esr.v13i2.474

LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to spatial econometrics*. CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781420064254

Lis-Gutiérrez, J. (2013). *Medidas de concentración y estabilidad de mercado. Una aplicación para Excel* (Documentos de Trabajo, núm. 12, SIC). Superintendencia de Industria y Comercio. https://issuu.com/quioscosic/docs/dt012/9

Martínez, A., Forero, D., & Montaño, S. (2019). *Determinación de mercados relevantes de la distribución de combustibles líquidos en algunas ciudades y regiones de Colombia*. Fedesarrollo. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3892

Martínez, A., Marulanda, M., & Barreto, J. (2019). *Riesgos de la distribución minorista de combustibles líquidos de uso automotor en Colombia*. Fedesarrollo. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3896

Melnik, A., Shy, O., & Stenbacka, R. (2008). Assessing market dominance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, *68*(1), 63-72. https://doi.org/10.1016/j.jebo.2008.03.010

Motta, M. (2004). *Competition policy: Theory and practice*. Cambridge University Press.

Motta, M. (2024). *Política de competencia: Teoría y práctica*. Fondo de Cultura Económica.

Mwenba, W. (2024). Merger (notion). *Global Dictionary of Competition Law* (12318). Concurrences. https://www.concurrences.com/en/dictionary/Concentration

Nickel, S. J. (1996). Competition and corporate performance. *Journal of Political Economy*, *104*(4), 724-746. https://doi.org/10.1086/262040

Ord, J. K., & Getis, A. (1995). Local spatial autocorrelation statistics: Distributional issues and an application. *Geographical Analysis*, *27*(4), 286-306. https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00912.x

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.

Rey, P., & Tirole, J. (1986). The logic of vertical restraints. *The American Economic Review*, *76*(5), 921-939.

Sánchez, D. (2012). *Una propuesta metodológica para la definición de mercados geográficos relevantes* (Documentos de Trabajo, núm. 7). Superintendencia de Industria y Comercio. https://acortar.link/wI4tUQ

Scherer, F. M., & Ross, D. (1990). *Industrial market structure and economic performance* (3rd ed.). Houghton Mifflin.

Spengler, J. (1950). Vertical integration and antitrust policy. *Journal of Political Economy*, *58*(4), 347-352.

Stigler, G. J. (1951). The division of labor is limited by the extent of the market. *The Journal of Political Economy*, *59*(3), 185-193.

Superintendencia de Industria y Comercio. (2019). *Guía de análisis de integraciones empresariales. (Trámites de pre-evaluación)*. SIC. https://acortar.link/IN3tp9

Superintendencia de Industria y Comercio. (2024a). *Integraciones empresariales - Búsqueda avanzada de procesos y decisiones*. https://consultaintegraciones.sic.gov.co/#/formulario-publico-radicado

Tirole, J. (1988). *The theory of industrial organization*. MIT Press.

Tirole, J. (2014). *Market power and regulation*. https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/advanced-economicsciences2014.pdf

Tirole, J. (2017). *La economía del bien común: ¿Qué ha sido de la búsqueda del bien común? ¿En qué medida la economía puede contribuir a su realización?* Taurus.

Vickers, J. (1995). Concepts of competition. *Oxford Economic Papers*, *47*(1), 1-23. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.oep.a042155

Vives, X. (1999). *Oligopoly pricing: Old ideas and new tools*. MIT Press.

Whinston, M. D. (2008). *Lectures on antitrust economics*. MIT Press.

Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies: Analysis and antitrust implications*. Free Press.

Normativa

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2017). *Circular 30 de 2017. Estudio de metodologías para obtener la definición de mercados relevantes en las actividades de distribución mayorista y distribución minorista de combustibles líquidos en Colombia*. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/circular_creg_0030_2017.htm

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2023a). *Circular 024 de 2023. Publicación del documento de análisis de impacto normativo sobre el régimen de la actividad de distribución minorista de gasolina motor corriente y ACPM-DIÉSEL y sus mezclas con biocombustible*. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/originales/Circular024-2023/Circular024-2023.pdf

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2023b). *Circular 025 de 2023. Publicación del documento de análisis de impacto normativo sobre el margen de la actividad de distribución minorista de gasolina motor corriente y ACPM-DIÉSEL y sus mezclas con biocombustible*.

https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/originales/Circular025-2023/Circular025-2023.pdf

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2023c). *Documento CREG 904 001. Análisis de competencia para establecer el régimen de precios aplicable para el margen de distribución minorista de gasolina motor corriente y ACPM-DIÉSEL y sus mezclas con biocombustibles.* CREG. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/originales/Proyecto_Resolución_CREG_704_001_2023/Documento_CREG_904_001_2023.pdf

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2023d). *Documento CREG 904 002. Análisis de la metodología para establecer el margen de distribución minorista de gasolina motor corriente y ACPM-DIÉSEL y sus mezclas con biocombustible.* CREG. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/originales/Proyecto_Resolución_CREG_704_002_2023/Documento_CREG_904_002_2023.pdf

Congreso de la República de Colombia. (1959). *Ley 155 de 1959. Por la cual se dictan algunas disposiciones sobre prácticas comerciales restrictivas*. Diario Oficial 30138 del 22 de enero de 1960. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=38169

Congreso de la República de Colombia. (2009). *Ley 1340 de 2009. Por medio de la cual se dictan normas en materia de protección de la competencia*. Diario Oficial 47420 del 24 de julio de 2009. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36912

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, & Ministerio de Minas y Energía. (2021). *Resolución 40193 de 2021. Por la cual se delegan funciones de regulación del sector de combustibles líquidos en la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG*. Diario Oficial 51.638 del 7 de abril de 2021. https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=154703

Ministerio de Minas y Energía. (2012). *Resolución 181254 de 2012. Por la cual se adopta para diferentes ciudades capitales, áreas metropolitanas y municipios del país, el régimen de libertad vigilada para la fijación del margen minorista de la gasolina motor corriente oxigenada, la gasolina motor corriente, el ACPM y la mezcla de ACPM con biocombustibles para uso en motores diésel*. Diario Oficial 48.508 del 31 de julio de 2012. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_181254_2012.htm

Ministerio de Minas y Energía. (2015). *Resolución 40222 de 2015. Por la cual se dictan disposiciones en relación con el margen de distribución minorista para la gasolina motor corriente, la gasolina motor corriente oxigenada, el ACPM y el ACPM mezclado con biocombustible para uso en motor diésel*. Diario Oficial 49.433 del 22 de febrero de 2015. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40222_2015.htm

Presidencia de la República de Colombia. (2011a). *Decreto 4130 de 2011. Por el cual se reasignan unas funciones*. Diario Oficial 48242 del 3 de noviembre de 2011. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44685

Presidencia de la República de Colombia. (2011b). *Decreto 4137 de 2011. Por el cual se cambia la naturaleza jurídica de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH*. Diario Oficial 48242 del 3 de noviembre de 2011. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44684

Presidencia de la República de Colombia. (2013a). *Decreto 1258 de 2013. Por el cual se modifica la estructura de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)*. Diario Oficial 488824 del 17 de junio de 2013. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65467

Presidencia de la República de Colombia. (2013b). *Decreto 1260 de 2013. Por el cual se modifica la estructura de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)*. Diario Oficial 48824 del 17 de junio de 2013. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65468

Presidencia de la República de Colombia. (2023). *Decreto 2121 de 2023. Por el cual se modifica la estructura de la Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME*. Diario Oficial 52.606 del 11 de diciembre de 2023. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2121_2023.html

Superintendencia de Industria y Comercio. (3 de agosto de 2018a). *Radicado 18-199971*. https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Proteccion_Competencia/Integraciones_Empresariales/2018/18-199971.pdf

Superintendencia de Industria y Comercio. (11 de diciembre de 2018b). *Radicado 18-331933*.

Superintendencia de Industria y Comercio. (2021). *Resolución 2751 de 2021. Por la cual se subroga el Capítulo Segundo del Título VII de la Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio*. Diario Oficial 51572 del 29 de enero

de 2021. https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=107468

Superintendencia de Industria y Comercio. (2024b). *Resolución 81005 del 19 de diciembre de 2024. Por la cual se establecen los ingresos operacionales y los activos totales que se tendrán en cuenta para informar una operación de integración durante el periodo de 2025*. https://sedeelectronica.sic.gov.co/sites/default/files/normativa/Resolución%2081005.pdf

Anexos

Anexo 1.1: Pruebas t para diferencia de medias entre el precio de estaciones no verticalizadas y el de estaciones verticalizadas* **

	estimate	statistic	p.value	parameter	conf.low	conf.high	method	alternative
CORRIENTE FRONTERA	-109.201203	-2.49844301	0.01460506	77	-196.234356	-22.1680487	Paired t-test	two.sided
CORRIENTE REGULADA	346.813838	72.208163	1.71E-72	77	337.249898	356.377779	Paired t-test	two.sided
CORRIENTE VIGILADA	141.778052	32.0594475	2.73E-46	77	132.972031	150.584073	Paired t-test	two.sided
EXTRA FRONTERA	-1653.46224	-13.4828348	5.80E-22	77	-1897.65896	-1409.26553	Paired t-test	two.sided
EXTRA REGULADA	-126.5111	-3.44111321	0.00093903	77	-199.718741	-53.3034578	Paired t-test	two.sided
EXTRA VIGILADA	-5.24551947	-0.20846901	0.83541325	77	-55.3496763	44.8586373	Paired t-test	two.sided
DIESEL FRONTERA	-235.426209	-5.28521209	1.14E-06	77	-324.125293	-146.727124	Paired t-test	two.sided
DIESEL REGULADA	362.988796	57.5213467	5.02E-65	77	350.422973	375.554618	Paired t-test	two.sided
DIESEL VIGILADA	99.9168207	27.6523499	9.77E-42	77	92.7217791	107.111862	Paired t-test	two.sided

Fuente: Elaboración propia.

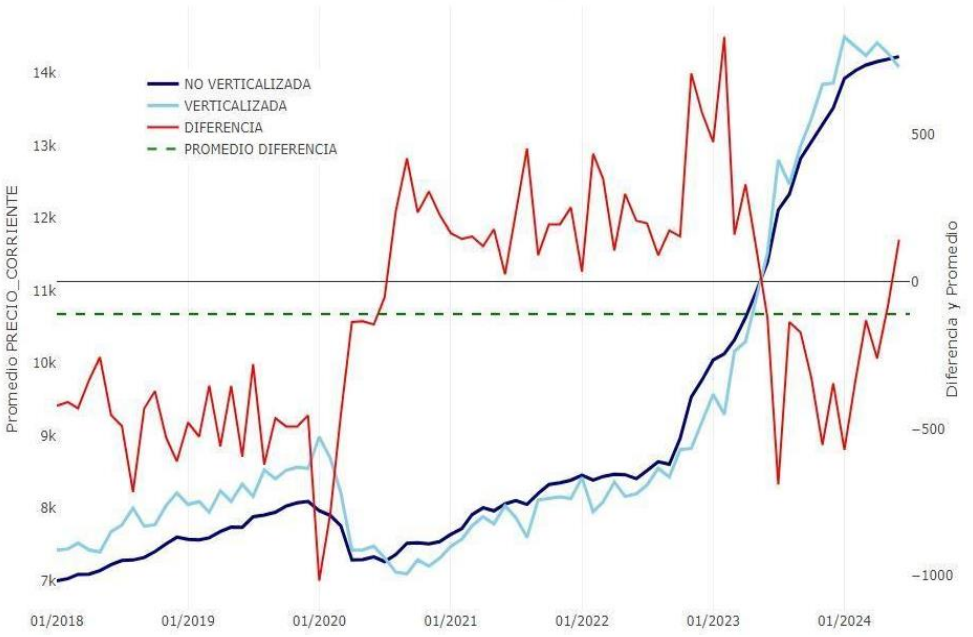
Nota. *El diferencial es la diferencia entre el precio promedio de las estaciones no verticalizadas y el de las verticalizadas. **Todas las pruebas resultan significativas a un nivel de significancia del 5 %, menos la diferencia de precios de gasolina extra en el régimen vigilado.

Anexo 1.2: Precios promedio para estaciones verticalizadas y no verticalizadas, junto con el diferencial entre dos tipos de regímenes de precios para gasolina corriente*

a) Libertad regulada



b) Zonas de frontera



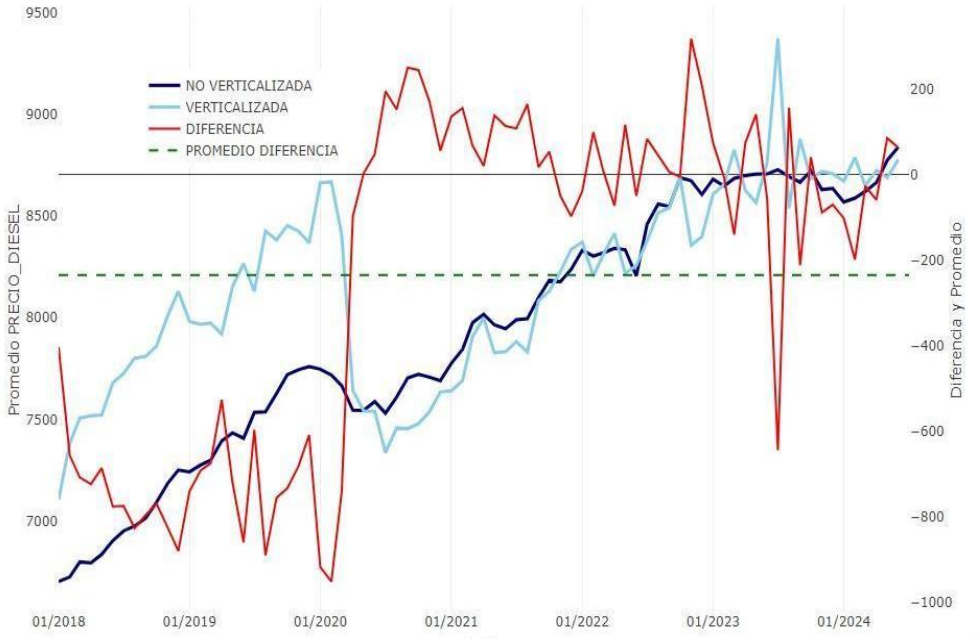
Fuente: Elaboración propia. *Nota*. *El diferencial es la diferencia entre el precio promedio de las estaciones no verticalizadas y el de las verticalizadas.

Anexo 1.3: Precios promedio para estaciones verticalizadas y no verticalizadas, junto con el diferencial entre dos tipos de regímenes de precios para diésel*

a) Libertad regulada



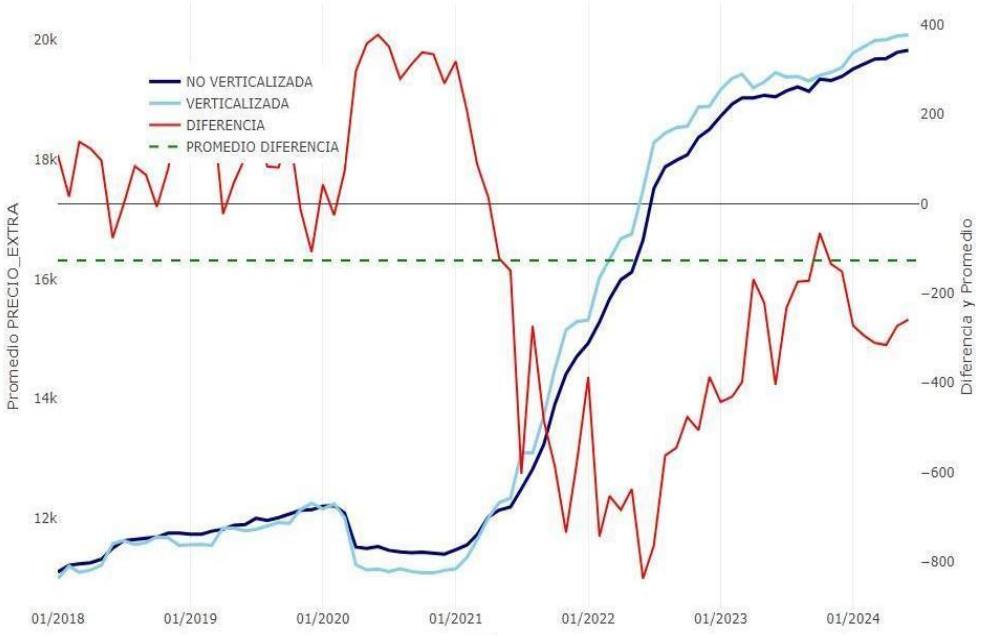
b) Zonas de frontera



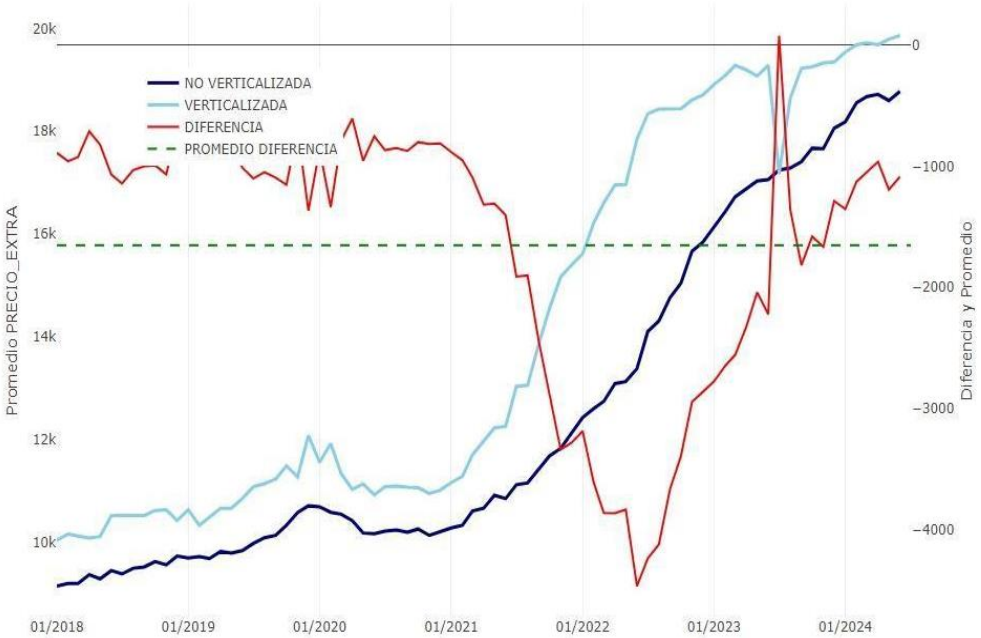
Fuente: Elaboración propia. *Nota*. *El diferencial es la diferencia entre el precio promedio de las estaciones no verticalizadas y el de las verticalizadas.

Anexo 1.4: Precios promedio para estaciones verticalizadas y no verticalizadas, junto con el diferencial entre dos tipos de regímenes de precios para gasolina extra*

a) Libertad regulada



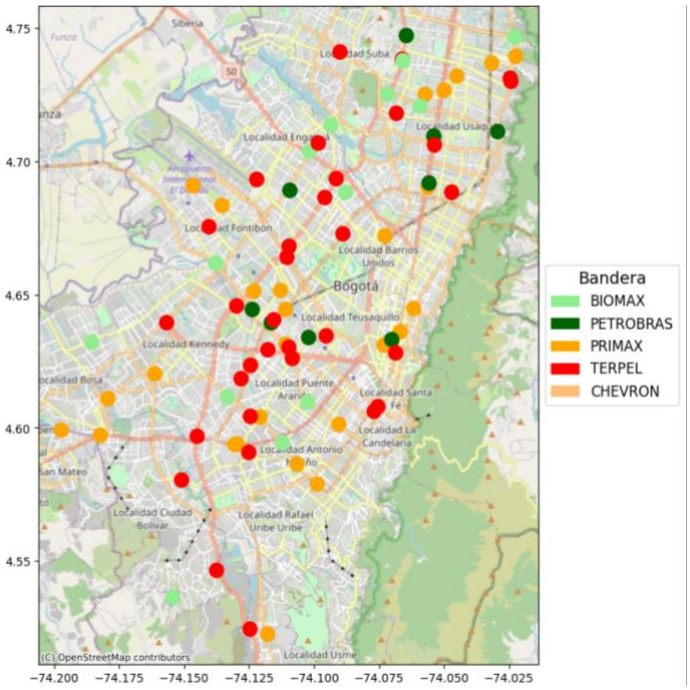
b) Zonas de frontera



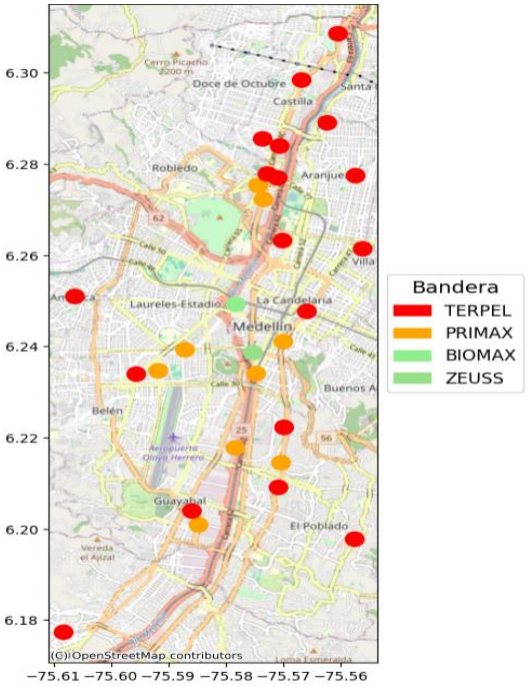
Fuente: Elaboración propia. *Nota.* *El diferencial es la diferencia entre el precio promedio de las estaciones no verticalizadas y el de las verticalizadas.

Anexo 1.5: Estaciones verticalizadas diferenciadas por bandera por ciudades

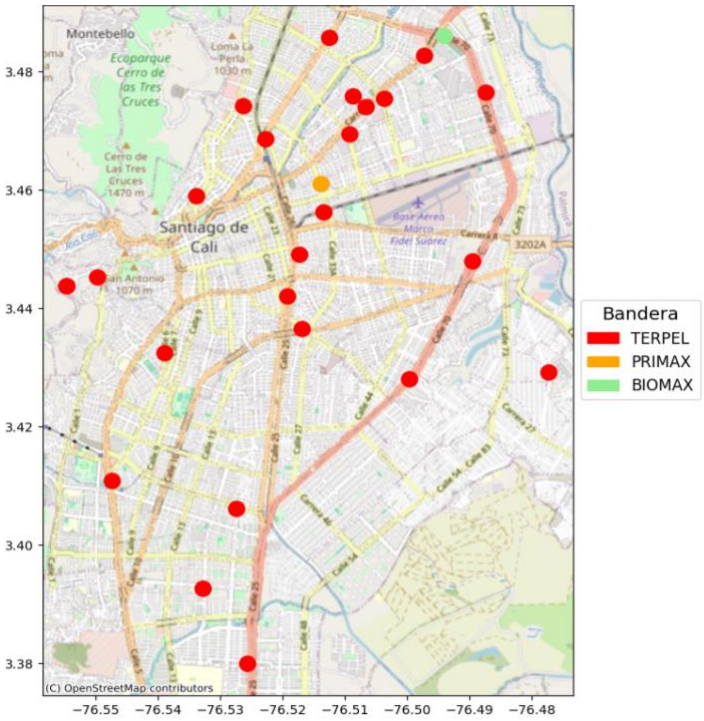
a) Bogotá, D. C.



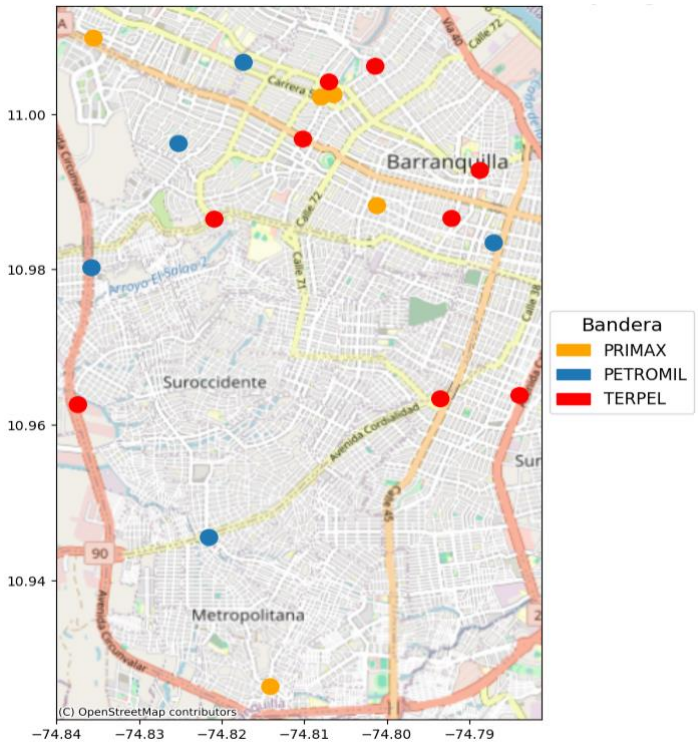
b) Medellín



c) Cali



d) Barranquilla



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.6: Resumen de casos de verticalización a partir de información de la SIC

Caso 1: Bogotá (1)

Fecha de salida: 2018/09/17

Intervinientes: COMPAÑÍA COLOMBIANA DE HIDROCARBUROS S. A. S. y ORGANIZACIÓN TERPEL S. A.

Descripción de la operación: Adquisición por parte de TERPEL de la EDS ubicada en la avenida carrera 72 con calles 44B y 44C Sur, en Bogotá, D. C.

Isócrona y tiempos de desplazamiento: 31 competidores, con un tiempo de desplazamiento promedio de 5,7 minutos hacia la EDS.

Participación de mercado de la EDS:

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
Corriente	3,7 %	6,8 %	3,1 %
Diésel	2,6 %	14,3 %	11,7 %

Indicadores de concentración, asimetría y dominancia:

a) Gasolina corriente

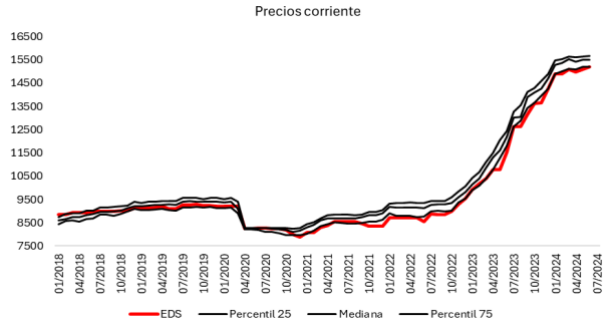
Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	1105	1411	306
STENBACKA	0,47	0,45	-0,02
KWOKA	0,03	0,05	0,02

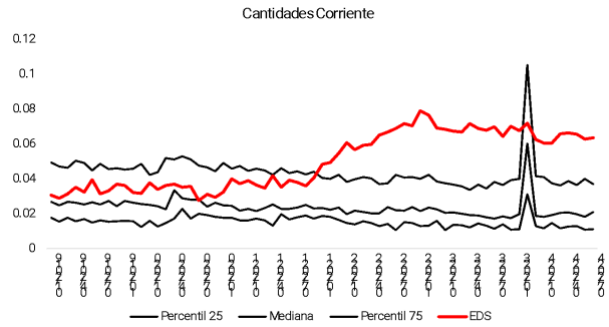
b) Diésel

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	940	1275	335
STENBACKA	0,49	0,47	-0,02
KWOKA	0,00	0,01	0,01

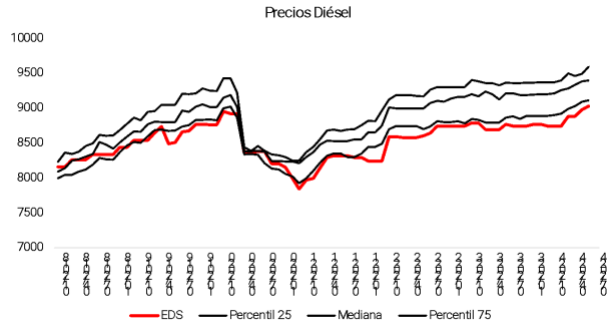
Precios y cantidades despachadas:

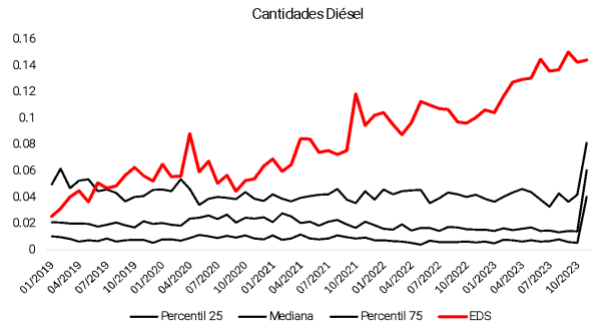
a) Gasolina corriente



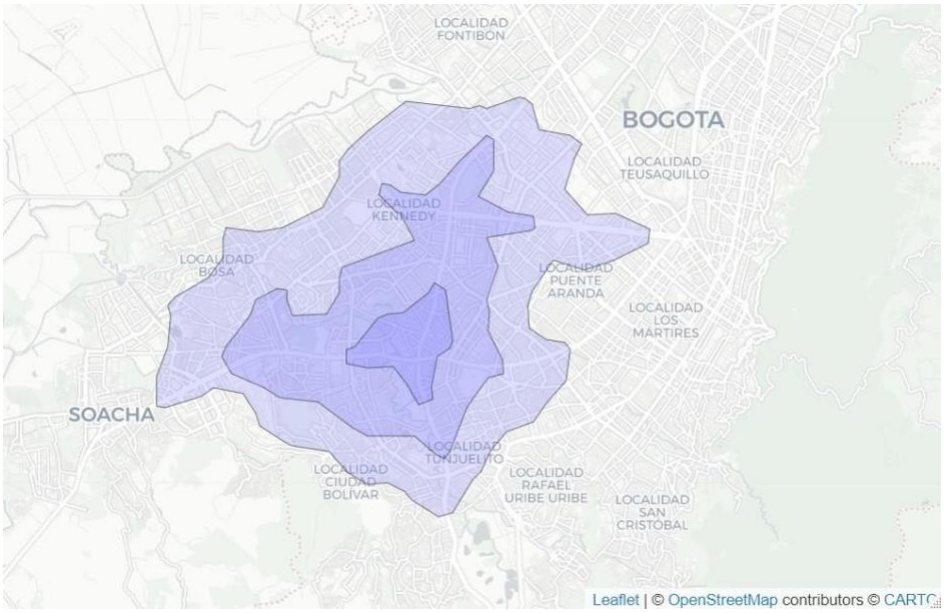


b) Diésel





Isócrona:


LOCALIDAD FONTIBON
BOGOTA
LOCALIDAD TEUSAQUILLO
LOCALIDAD KENNEDY
LOCALIDAD BOSA
LOCALIDAD PUENTE ARANDA
LOCALIDAD LOS MARTIRES
SOACHA
LOCALIDAD TUNJUELITO
LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR
LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE
LOCALIDAD SAN CRISTOBAL
Leaflet | © OpenStreetMap contributors © CARTO

Caso 2: Bogotá (2)

Fecha de salida: 2020-07-23

Intervinientes: GRUPO LA TRINIDAD y PRIMAX COLOMBIA

Descripción de la operación: Adquisición por parte de PRIMAX de la EDS ubicada en la avenida calle 24 n.º 116-19, en Bogotá, D. C.

Isócrona y tiempos de desplazamiento: 11 competidores, con un tiempo de desplazamiento promedio de 4,8 minutos hacia la EDS.

Participación de mercado de la EDS:

Fecha	08/2020	10/2023	Diferencia
Corriente	23,26 %	15,16 %	-8,1 %
Diésel	18,5 %	19,4 %	0,9 %

Indicadores de concentración, asimetría y dominancia:

a) Gasolina corriente

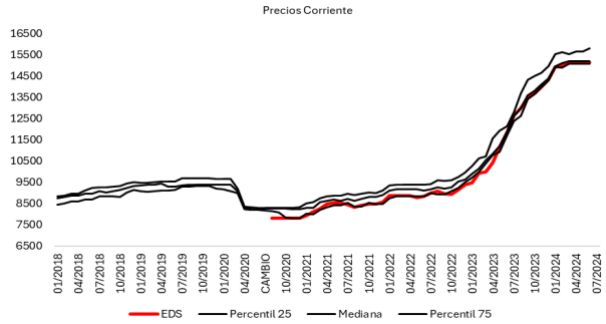
Fecha	08/2020	10/2023	Diferencia
IHH	1707	1862	155
STENBACKA	0,49	0,47	-0,02
KWOKA	0,01	0,01	0,00

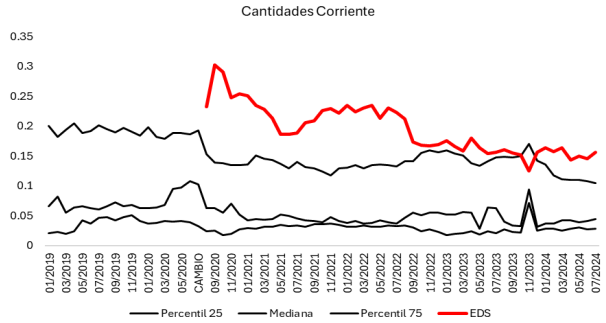
b) Diésel

Fecha	08/2020	10/2023	Diferencia
IHH	1863	1545	-318
STENBACKA	0,46	0,47	0.01
KWOKA	0,02	0,02	0,00

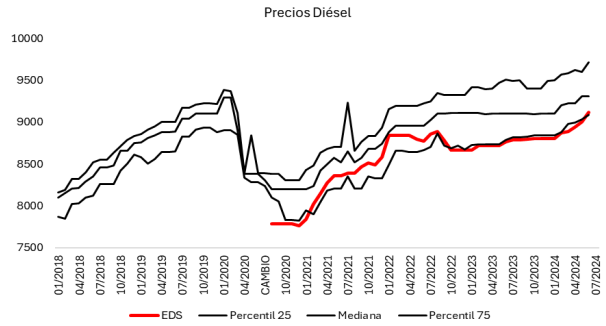
Precios y cantidades despachadas:

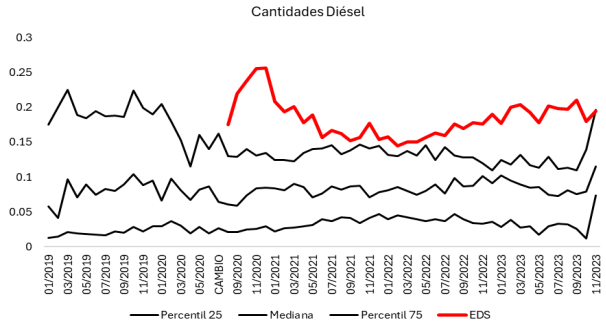
a) Gasolina corriente



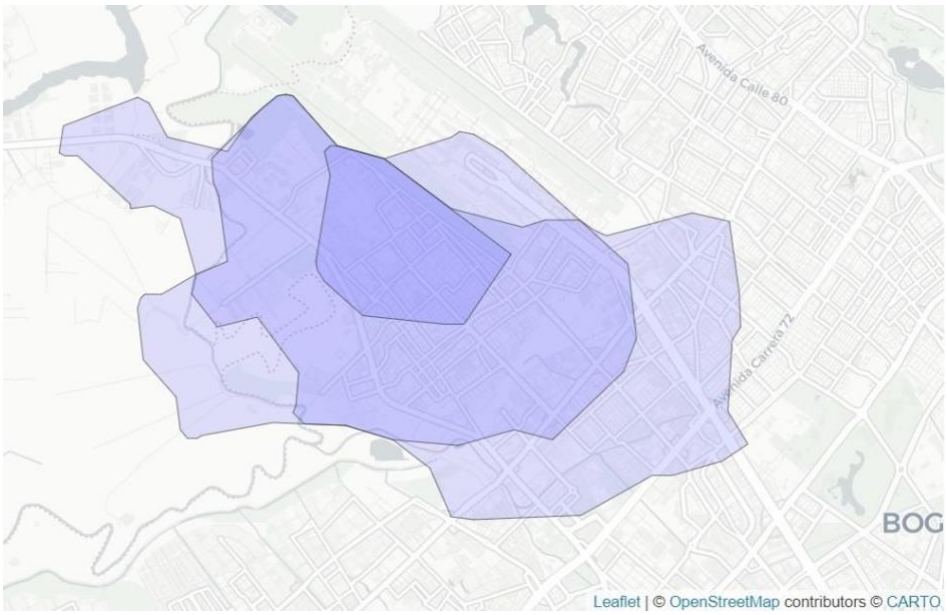


b) Diésel





Isócrona:


Avenida Calle 80
Avenida Carrera 72
BOG
Leaflet | © OpenStreetMap contributors © CARTO

Caso 3: Villavicencio

Fecha de salida: 2019-11-20

Intervinientes: HERNANDO BODENSIEK SARMIENTO y ORGANIZACIÓN TERPEL S. A.

Descripción de la operación: Adquisición por parte de TERPEL de la EDS ubicada en la calle 36 n.º 34-17 y la EDS localizada en la carrera 34 n.º 35-41-43-57, en el barrio Barza de Villavicencio.

Isócrona y tiempos de desplazamiento: 22 competidores, con un tiempo de desplazamiento promedio de 2,65 minutos hacia la EDS.

Participación de mercado de la EDS:

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
Corriente	2,65 %	9,80 %	7,15 %
Diésel	0,7 %	1,8 %	0,9 %
Extra	8,51 %	18,34 %	9,83

Indicadores de concentración, asimetría y dominancia:

a) Gasolina corriente

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	1033	931	-102
STENBACKA	0,48	0,49	0,1
KWOKA	0,01	0,00	-0,01

b) Diésel

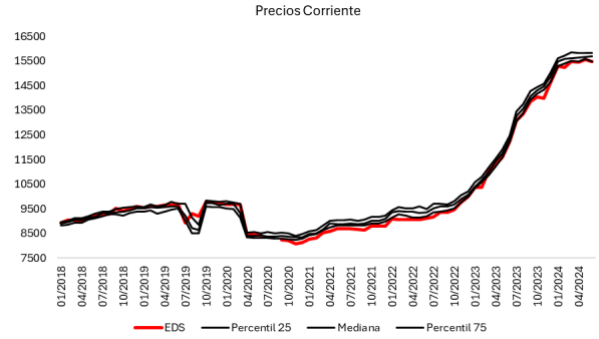
Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	1097	828	-269
STENBACKA	0,49	0,49	0
KWOKA	0,00	0,00	0

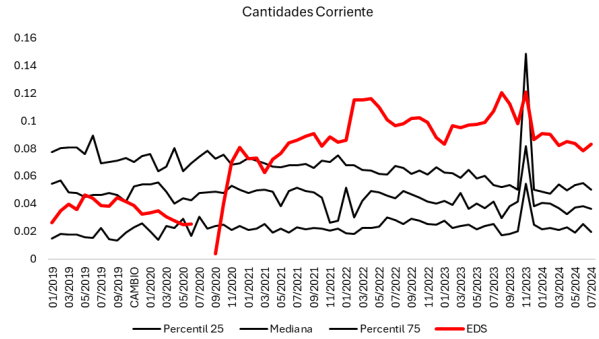
c) Extra

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	2102	1591	-511
STENBACKA	0,44	0,47	0,03
KWOKA	0,05	0,01	-0,04

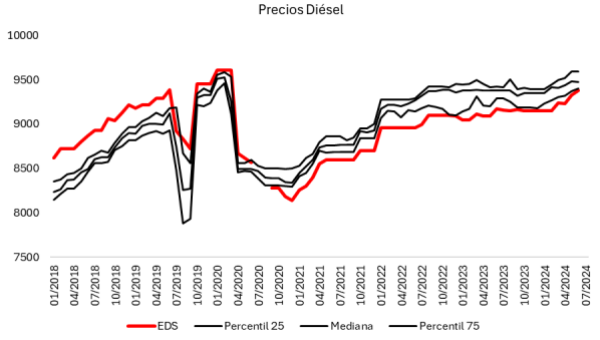
Precios y cantidades despachadas:

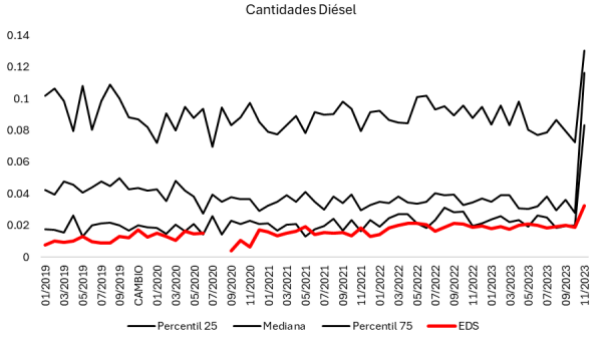
a) Gasolina corriente



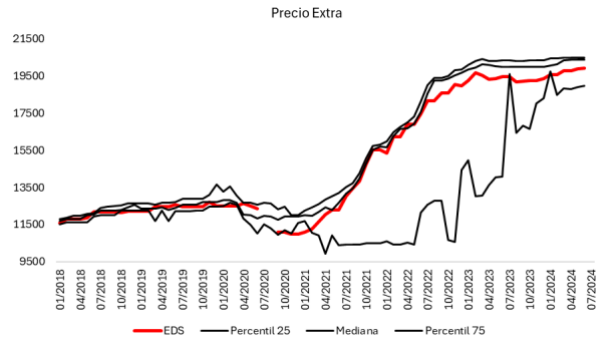


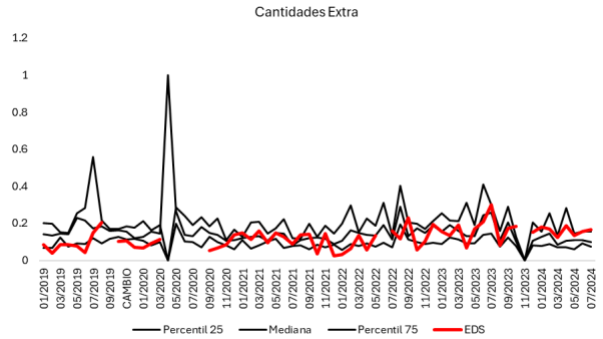
b) Diésel



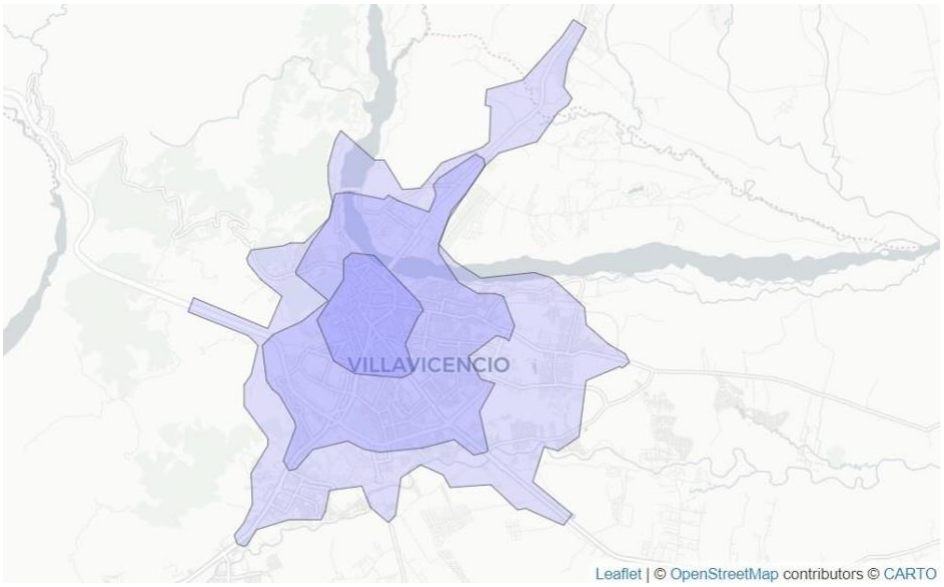


c) Extra





Isócrona:



Caso 4: Neiva

Fecha de salida: 2018-11-30

Intervinientes: K-SAVAL ENERGY S. A. S. y ORGANIZACIÓN TERPEL S. A.

Descripción de la operación: Adquisición por parte de TERPEL de la EDS ubicada en la calle 4 n.º 5-24, en Neiva.

Isócrona y tiempos de desplazamiento: 25 competidores, con un tiempo de desplazamiento promedio de 0,98 minutos hacia la EDS.

Participación de mercado de la EDS:

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
Corriente	3,2 %	4,8 %	1,6 %
Diésel	0,5 %	1,2 %	0,7 %
Extra	6,6 %	9,7 %	3,1 %

Indicadores de concentración, asimetría y dominancia:

a) Gasolina corriente

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	1236	1478	242
STENBACKA	0,45	0,44	-0,01
KWOKA	0,04	0,07	0,03

b) Diésel

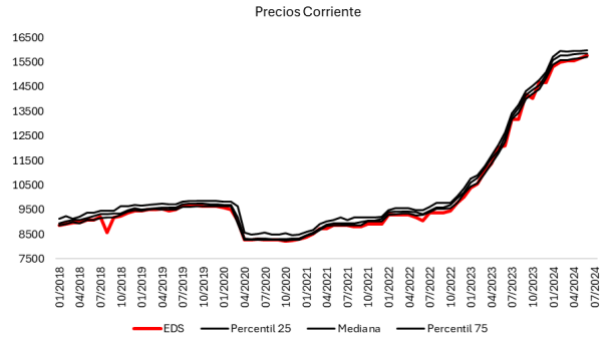
Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	1476	1631	155
STENBACKA	0,43	0,48	0,05
KWOKA	0,06	0,01	-0,05

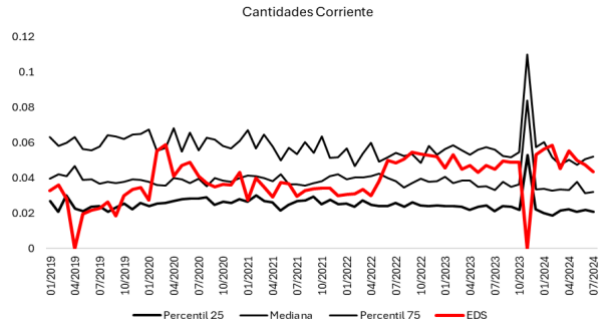
c) Extra

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	1916	2027	111
STENBACKA	0,43	0,42	-0,01
KWOKA	0,06	0,08	0,02

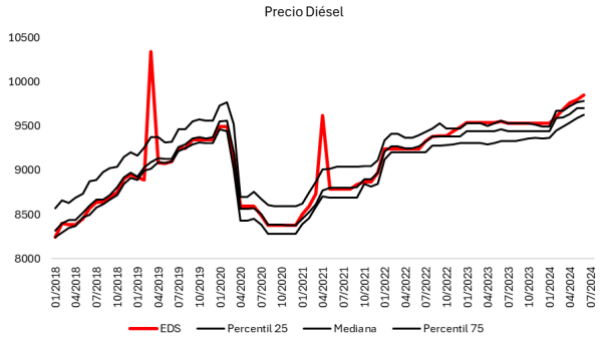
Precios y cantidades despachadas:

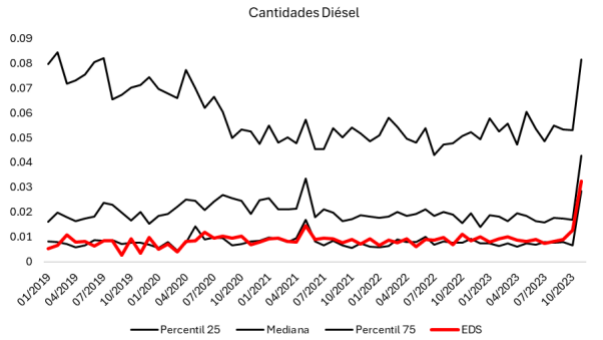
a) Gasolina corriente



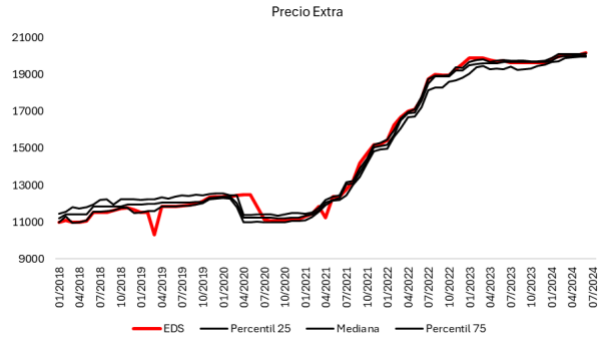


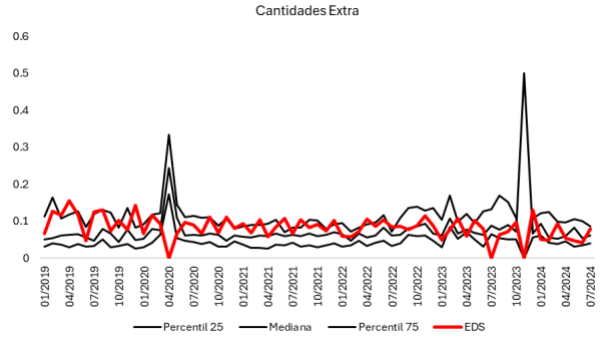
b) Diésel



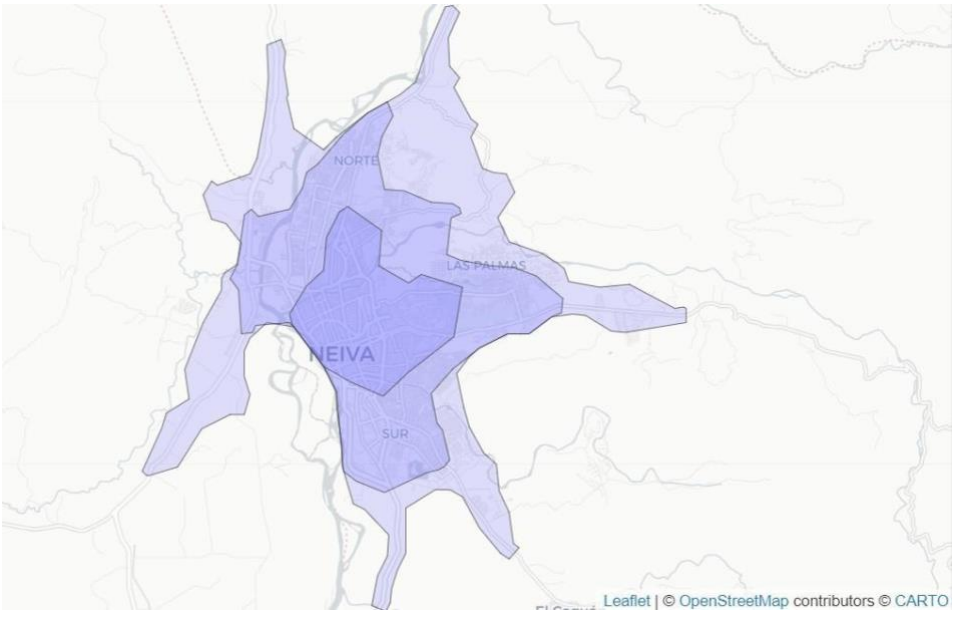


c) Extra





Isócrona:



Caso 5: Calarcá

Fecha de salida: 2019-08-20

Intervinientes: DISTRIBUIDORA COLOMBIANA DE COMBUSTIBLES S. A. S. y ORGANIZACIÓN TERPEL S. A.

Descripción de la operación: Adquisición por parte de TERPEL de la EDS ubicada en la avenida Colón n.º 21-135, en Calarcá.

Isócrona y tiempos de desplazamiento: 12 competidores, con un tiempo de desplazamiento promedio de 8,54 minutos hacia la EDS.

Participación de mercado de la EDS:

Fecha	**01/2019**	**10/2023**	**Diferencia**
Corriente	10,67 %	17,93 %	7,26 %
Diésel	4,6 %	0,3 %	-4,3 %
Fecha	**12/2021**	**08/2023**	**Diferencia**
Extra	4,6 %	22,63 %	18,03 %

Indicadores de concentración, asimetría y dominancia:

a) Gasolina corriente

Fecha	**01/2019**	**10/2023**	**Diferencia**
IHH	1021	1101	80
STENBACKA	0,49	0,49	0
KWOKA	0,00	0,00	0

b) Diésel

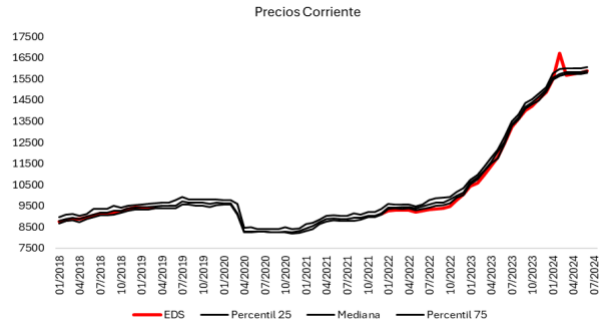
Fecha	**01/2019**	**10/2023**	**Diferencia**
IHH	1709	1800	91
STENBACKA	0,49	0,49	0
KWOKA	0,01	0,01	0

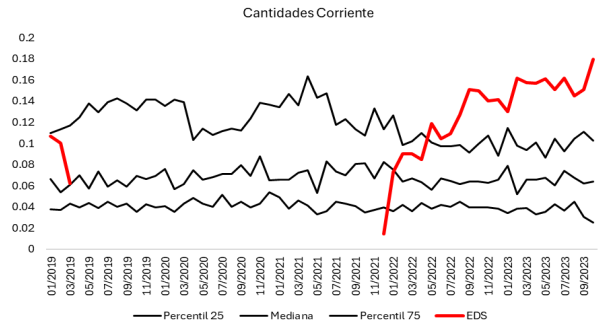
c) Extra

Fecha	01/2019	10/2023	Diferencia
IHH	2753	2904	151
STENBACKA	0,43	0,43	0
KWOKA	0,05	0,06	0,01

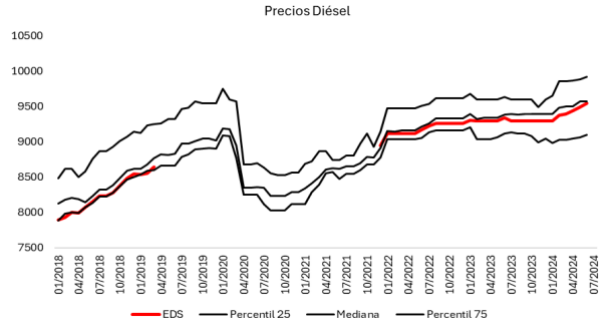
Precios y cantidades despachadas:

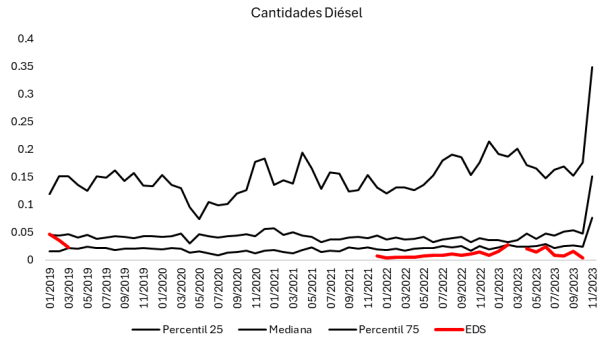
a) Gasolina corriente



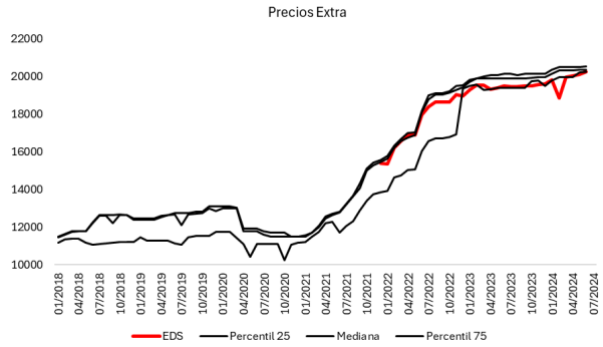


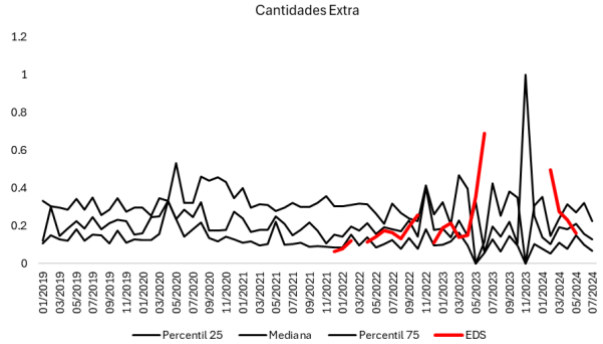
b) Diésel



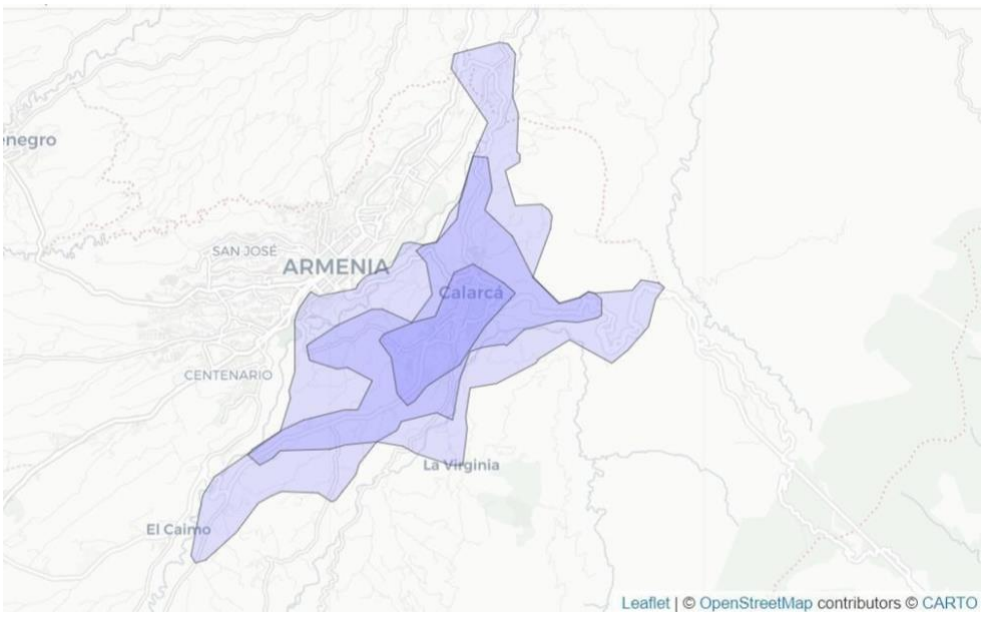


c) Extra





Isócrona:



CAPÍTULO 2

REVISIÓN CRÍTICA DEL RÉGIMEN DE PRECIOS Y REMUNERACIÓN DEL MARGEN

1. Los mercados relevantes y los análisis de competencia

La delimitación de los mercados relevantes es fundamental para evaluar las condiciones de competencia en el mercado de distribución minorista de combustibles líquidos. Por ello, este capítulo presenta un análisis de la dinámica de la competencia, considerando que los factores geográficos influyen en la interacción entre consumidores y productores. Esta perspectiva busca integrar elementos esenciales —como las isócronas— en los análisis del mercado, destacando su importancia en sectores en los que la ubicación y el acceso afectan directamente el comportamiento de los agentes.

En este contexto, un factor determinante en el comportamiento y las decisiones de los consumidores son los costos de transacción que asumen, que no solo abarcan los costos directos asociados con el traslado hacia una estación de servicio (EDS), sino también aquellos implícitos relacionados con el tiempo y el esfuerzo necesarios para acceder a un distribuidor minorista. Además, la variabilidad de estos costos depende de la distancia geográfica y de las condiciones de acceso, lo que genera ventajas competitivas para los oferentes mejor ubicados en un radio razonable de tiempo o distancia (McCann, 2013).

Por otro lado, las preferencias de los consumidores contribuyen a la configuración de mercados de competencia asimétrica. Según Motta (2004), una evaluación de la competencia basada, por ejemplo, en el poder de mercado no puede limitarse a considerar como “mercado” un grupo de productos similares, sino que debe centrarse en aquellos que se encuentran dentro de una zona geográfica donde se ejerce presión en términos de competencia.

En el caso específico del mercado de combustibles líquidos, el análisis de los mercados relevantes se ha enriquecido con el uso de diversas metodologías, como las isodistancias y las isócronas. La primera de estas herramientas permite delimitar el mercado según un radio de cobertura específico, mientras que la segunda define los límites en función del tiempo máximo de desplazamiento que los consumidores consideran razonable (Ramírez Monroy, 2019). Estas metodologías, que se presentaron y discutieron en el primer capítulo, “Diagnóstico y análisis preliminar”, favorecen la identificación de competidores directos a partir de la exclusión de aquellos distribuidores que, debido a su ubicación, no constituyen alternativas viables para los consumidores en el mercado relevante.

La aplicación de estas metodologías también ha permitido perfeccionar indicadores tradicionales, como el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH), que mide la concentración del mercado. Con la incorporación de elementos geográficos, se logra una representación más

precisa de las dinámicas competitivas y se pueden excluir competidores que no participan efectivamente en el mercado relevante. Además, este enfoque mejora la comprensión de la distribución heterogénea de las EDS, pues proporciona bases sólidas para diseñar políticas regulatorias más efectivas.

2. Revisión de los indicadores de competencia y el régimen de precios

Tomando como punto de partida los mercados relevantes y delimitados geográficamente mediante isócronas, se segmentó el mercado de distribución minorista en dos categorías principales: ACPM y gasolina corriente. Para cada tipo de producto, se calcularon los valores del índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) en los mercados relevantes, considerando un rango de tiempo de 10 minutos de desplazamiento de los consumidores hacia las EDS. Este enfoque permitió medir el grado de concentración y evaluar la intensidad competitiva en función de la proximidad geográfica y temporal entre competidores. A continuación, se exponen los hallazgos obtenidos, diferenciados por producto y mercado relevante.

Para la gasolina corriente, se logró vincular (i) la información sobre los volúmenes de galones de un total de 4167 EDS, distribuidas en 926 municipios, con (ii) los mercados relevantes identificados. Sobre la base de esta información, se calculó el IHH para cada mercado relevante, y se obtuvo que 2217 EDS operan en mercados concentrados, mientras que 1950 lo hacen en mercados desconcentrados. Siguiendo lo propuesto en el estudio socializado en el *Documento CREG 904 001* (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2023), se establece que los municipios donde al menos el 50 % de las EDS tienen un IHH igual o inferior a 2500 se clasifican como municipios con un mercado desconcentrado. Esto implica que estos municipios cumplen con los requisitos para ser considerados en un entorno suficientemente competitivo, lo cual permite aplicar el régimen de libertad vigilada.

Tabla 2.1
IHH de mercados relevantes – Gasolina corriente

IHH GASOLINA CORRIENTE					
Concentrado			**Desconcentrado**		
EDS	2217	53 %	EDS	1950	47 %
Municipios	708	79 %	Municipios	193	21 %

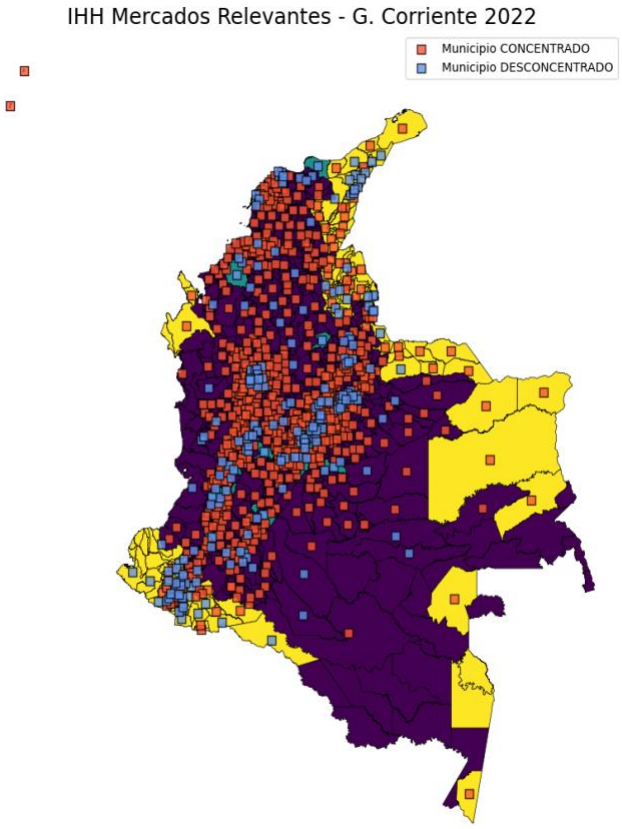
Fuente: Elaboración de los autores.

De acuerdo con los resultados de la Tabla 2.1, 708 municipios se clasifican como territorios donde predomina la concentración, mientras que 193 municipios, actualmente bajo el régimen de libertad regulada (o de zona de frontera), presentan un indicador IHH que refleja la predominancia de mercados desconcentrados. Es importante destacar que 25 de estos municipios cuentan con mercados desconcentrados, pero por ser ciudades principales y municipios aledaños ya están sujetos al régimen de libertad vigilada.

La Figura 2.1 muestra los resultados descritos, representados en un mapa de calor en el que se observa la presencia de municipios con predominancia de mercados desconcentrados en las zonas donde opera el régimen de libertad vigilada.

Figura 2.1

Mapa de calor a partir del IHH de mercados relevantes para gasolina corriente (2022)



Fuente: Elaboración de los autores.

Este ejercicio se replicó para el producto ACPM, para el cual se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 2.2. En este análisis, se identificaron 2746 municipios ubicados en un mercado relevante con rasgos de concentración, los cuales reportan un IHH superior a 2500, en comparación con los 1399 municipios clasificados como mercados desconcentrados. Siguiendo el enfoque utilizado para la gasolina corriente, se encontraron 136 municipios donde predominan los mercados desconcentrados, pero que no están bajo el régimen de libertad vigilada. Es relevante destacar que los datos de la Tabla 2.2 no incluyen los 25 municipios que ya se encuentran bajo dicho régimen. La Figura 2.2 representa visualmente la información analizada.

Tabla 2.2

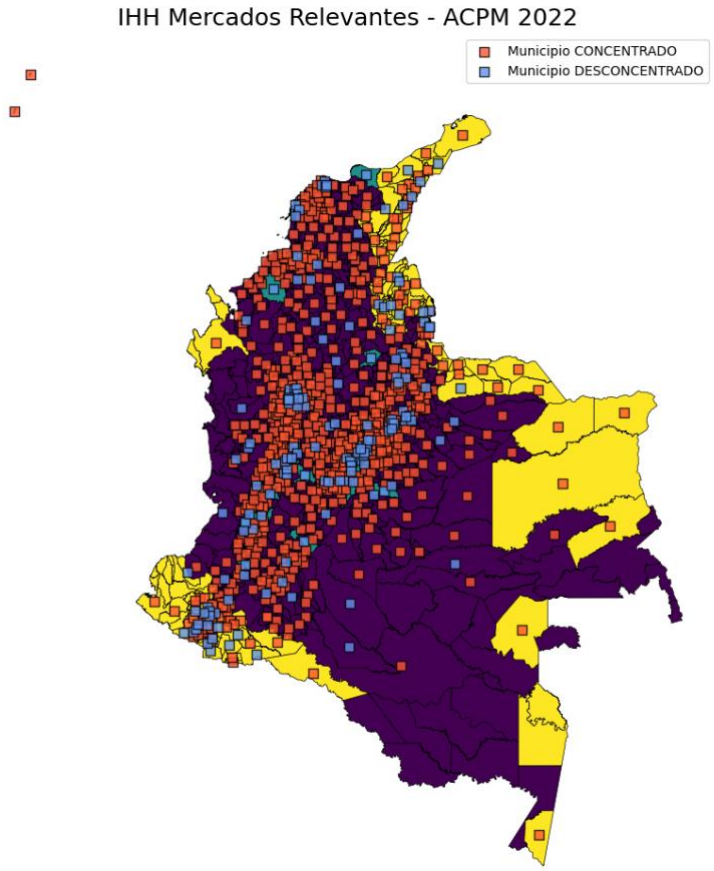
IHH de mercados relevantes – ACPM

IHH ACPM					
Concentrado			**Desconcentrado**		
EDS	2746	66 %	EDS	1399	34 %
Municipios	758	85 %	Municipios	136	15 %

Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 2.2

Mapa de calor a partir del IHH de mercados relevantes para ACPM (2022)



Fuente: Elaboración de los autores.

En la Figura 2.2 se observa que, en comparación con el mercado de gasolina corriente, el número de municipios que presentan condiciones de desconcentración del mercado, pero que están ubicados en una zona que no opera bajo el régimen de libertad vigilada, es menor.

En el primer capítulo del presente libro se destaca la importancia del índice de Stenbacka en los análisis de competencia de la distribución minorista de combustibles líquidos. Cabe mencionar que este índice favorece una mejor comprensión de la estructura del mercado, ya

que un mercado concentrado no siempre implica una falta de competencia. Así pues, la ausencia de un agente dominante en el mercado podría indicar un entorno competitivo a pesar de la concentración de las empresas, lo que resalta la necesidad de considerar estos factores en las evaluaciones de competencia.

En ese orden de ideas, se presenta a continuación el análisis de la competencia en la distribución minorista de combustibles líquidos, para lo cual se ha empleado el índice de Stenbacka y se han tenido en cuenta los mercados relevantes identificados en el estudio. En primer lugar, se expondrán los resultados correspondientes a la gasolina corriente, seguidos de los datos sobre el ACPM.

La Tabla 2.3 presenta los resultados del análisis del índice de Stenbacka aplicado al mercado de distribución de gasolina corriente. Las EDS y los municipios se han clasificado en dos categorías: Riesgo y No riesgo. Por un lado, en la categoría de Riesgo se ubican 1610 EDS y 573 municipios, lo que sugiere la posible existencia de uno o más agentes dominantes en el mercado, un indicador de problemas de competencia limitada. Por otro lado, en la categoría de No riesgo se registran 2557 EDS y 328 municipios, lo cual indica condiciones más favorables para la competencia.

Tabla 2.3
Índice de Stenbacka de mercados relevantes – Gasolina corriente

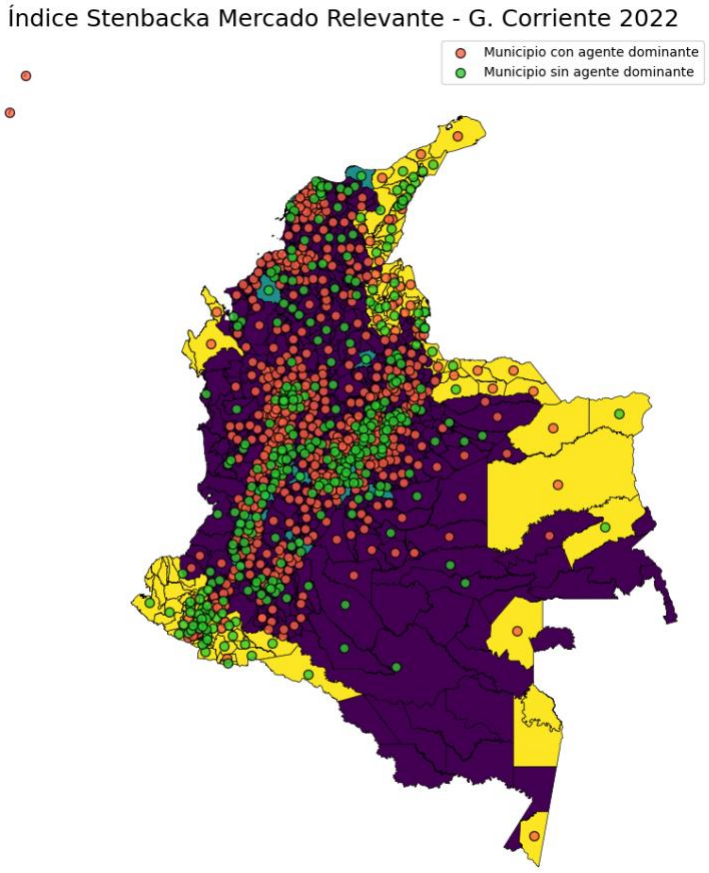
ÍNDICE DE STENBACKA GASOLINA CORRIENTE					
Riesgo			**No riesgo**		
EDS	1610	39 %	EDS	2557	61 %
Municipios	573	67 %	Municipios	328	33 %

Fuente: Elaboración de los autores.

La Figura 2.3 ilustra los resultados de este análisis y evidencia que, en comparación con el análisis del IHH para gasolina corriente, el índice de Stenbacka identifica un mayor número de municipios que actualmente están fuera del régimen de libertad vigilada y no presentan riesgos para la competencia por no contar con agentes dominantes. Esto sugiere que, aunque estos mercados puedan estar concentrados, la ausencia de un agente con poder dominante contribuye a mantener condiciones competitivas en la distribución de gasolina corriente.

Figura 2.3

Mapa de calor a partir del índice de Stenbacka de mercados relevantes para gasolina corriente (2022)



Fuente: Elaboración de los autores.

Respecto al análisis de dominancia para el ACPM, la Tabla 2.4 muestra que en la categoría de Riesgo se ubican 2327 EDS y 674 municipios. En cambio, en la categoría de No riesgo se registran 1818 EDS y 220 municipios, lo que sugiere condiciones más favorables para la competencia.

Tabla 2.4

Índice de Stenbacka de mercados relevantes – ACPM

ÍNDICE DE STENBACKA ACPM					
Riesgo			**No riesgo**		
EDS	2327	56 %	EDS	1818	44 %
Municipios	674	75 %	Municipios	220	25 %

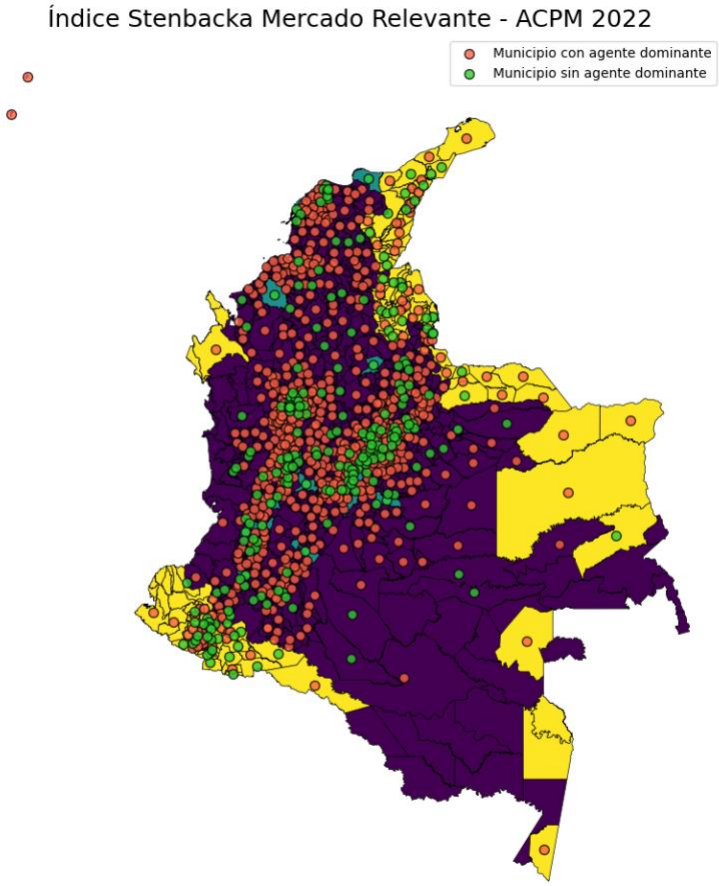
Fuente: Elaboración de los autores.

Este análisis permite identificar los municipios y las EDS que, a pesar de no pertenecer al régimen de libertad vigilada, presentan riesgos para la competencia dependiendo de la presencia de agentes dominantes en el caso del ACPM. Los datos reflejan un menor número de municipios en la categoría de No riesgo en comparación con lo hallado para la gasolina corriente.

Además, al comparar estos datos con los reflejados en el análisis del IHH para gasolina corriente, hay un aumento del número de municipios donde puede pensarse en condiciones favorables para la competencia. Como en los demás ejercicios, se incluye a continuación un mapa de calor (Figura 2.4) que visualiza las zonas según el régimen de precios y las características del mercado relevante de cada EDS.

Figura 2.4

Mapa de calor a partir del índice de Stenbacka de mercados relevantes para ACPM (2022)



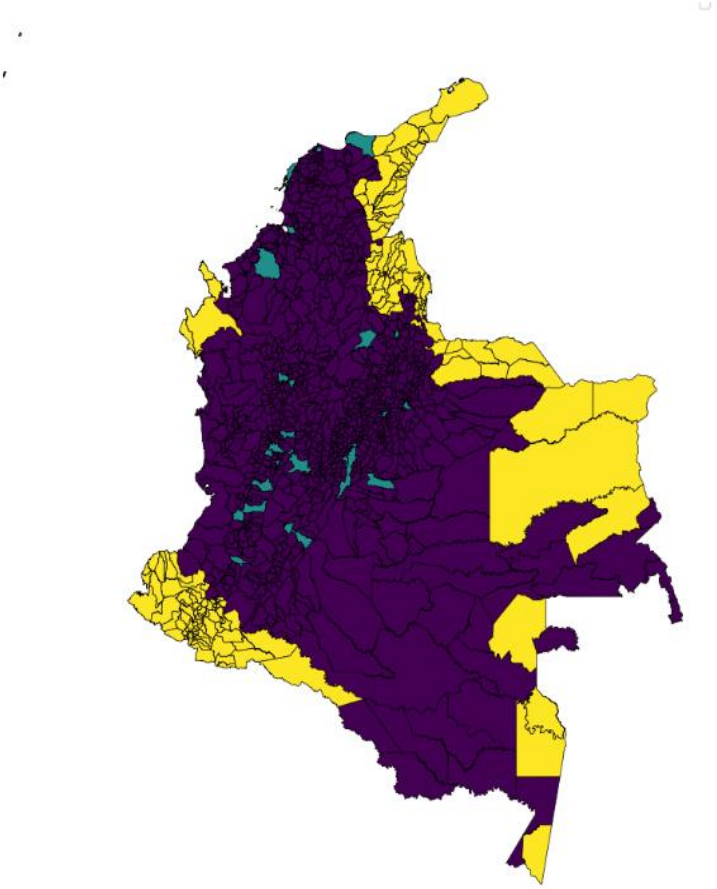
Fuente: Elaboración de los autores.

Para finalizar este apartado, se presenta la Figura 2.5, que muestra los regímenes de precios vigilado, regulado y de zona de frontera, según la normatividad vigente. También se incluye un mapa (Figura 2.6) que ilustra un escenario en el que se consideraría pasar al régimen

vigilado, al menos para aquellos municipios que han obtenido resultados favorables en cuanto a concentración y dominancia. Este escenario establece condiciones muy estrictas, ya que requiere que ambos índices, tanto el IHH como el de Stenbacka, evidencien resultados positivos para favorecer la dinámica de la competencia.

Figura 2.5

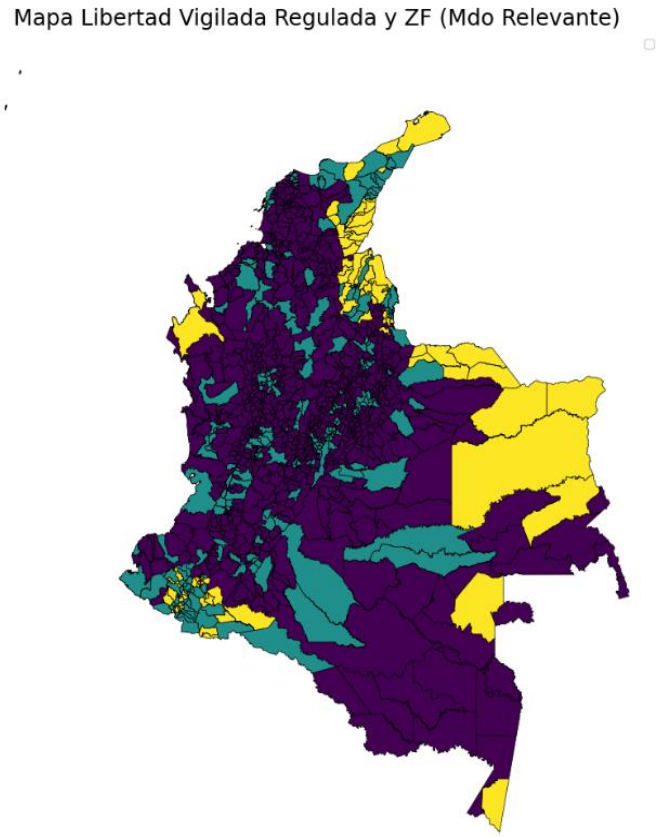
Mapa de regímenes según la Resolución 181254



Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 2.6

Mapa de regímenes según un nuevo escenario



Fuente: Elaboración de los autores.

Este análisis evidencia que, en el nuevo escenario planteado, las zonas clasificadas en régimen de libertad vigilada son significativamente más numerosas en comparación con el escenario actual, a pesar de las estrictas condiciones establecidas. La ampliación de las zonas de libertad vigilada indica que, luego de analizar los municipios por mercados relevantes, existen más municipios que cumplen con los criterios para ser considerados como parte de este régimen.

3. Limitaciones de la medición

En el análisis realizado no fue posible identificar el mercado relevante de 605 estaciones de servicio (EDS). Esto es importante, porque algunas de estas estaciones podrían ser competidoras directas de aquellas que están excluidas de la migración al régimen de libertad vigilada en el escenario planteado en la sección anterior. Por esta razón, para comprender las limitaciones del análisis presentado y la importancia de la imposibilidad de asignar mercados relevantes a estas 605 EDS, se exponen a continuación algunos aspectos relevantes relacionados con estas estaciones y los municipios a los que pertenecen.

Tabla 2.5

EDS con problemas en la asignación de mercado relevante – Gasolina corriente

Régimen	**Municipios revisados**	**EDS sin mercado relevante (error al enrutar)**	**Municipios con EDS con error**
Frontera	146	171	39
Regulada	755	212	107
Vigilada	25	25	6
Total	**926**	**408**	**152**

Fuente: Elaboración de los autores.

De acuerdo con la Tabla 2.5, de las 605 EDS a las que no se les pudo asignar un mercado relevante, 408 se encuentran en municipios analizados bajo el enfoque de mercados relevantes. De estas, 171 están ubicadas en municipios fronterizos; 212, en municipios bajo el régimen de libertad regulada; y 25, en municipios con libertad vigilada. Resultan especialmente importantes las 212 EDS localizadas en 107 municipios clasificados bajo el régimen de libertad regulada, ya que la ausencia de estas estaciones en la medición podría afectar los resultados, además, pone de manifiesto una menor competencia en el análisis.

Tabla 2.6

EDS con problemas en la asignación de mercado relevante – ACPM

Régimen	**Municipios revisados**	**EDS sin mercado relevante (error al enrutar)**	**Municipios con EDS con error**
Frontera	38	170	144
Regulada	106	208	750
Vigilada	6	25	25
Total	**150**	**403**	**919**

Fuente: Elaboración de los autores.

En cuanto al ACPM, como se muestra en la Tabla 2.6, un total de 403 EDS de las 605 no caracterizadas para los mercados relevantes están relacionadas con municipios incluidos en el análisis. Al igual que en la medición para gasolina corriente, es especialmente importante considerar las 208 EDS que pertenecen a 750 municipios con indicadores de baja

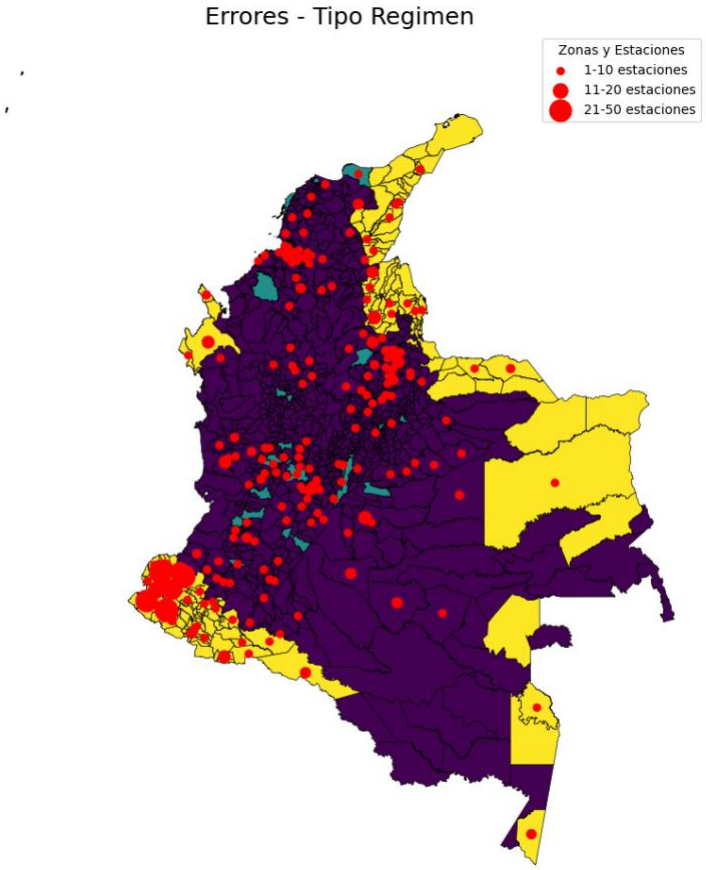
competencia, ya que estas podrían clasificarse en el régimen de libertad vigilada, según las condiciones de competencia del mercado relevante.

Ahora bien, la Figura 2.7 muestra la ubicación de las 605 EDS que no pudieron ser caracterizadas por mercado relevante debido a errores en el proceso de enrutamiento. Se identificó la cantidad de EDS con errores en cada municipio, y se observó que, en algunos casos, los errores afectan a una o a pocas estaciones, mientras que en otros municipios se concentran en un número significativo de EDS. Es importante destacar que, a mayor cantidad de EDS con errores en un municipio, mayor es la probabilidad de que los indicadores de competencia presenten sesgos.

El mapa de la Figura 2.7 también evidencia que, en las zonas bajo régimen de libertad vigilada, los errores en la caracterización de las EDS son poco frecuentes. En contraste, la mayoría de los errores se concentran en las zonas de frontera, donde un número significativo de EDS presenta problemas. También se identifican municipios con errores en las zonas bajo régimen regulado, aunque la cantidad varía entre regiones.

Figura 2.7

EDS sin mercado relevante (error al enrutar) por tipo de régimen bajo la competencia, por mercado relevante

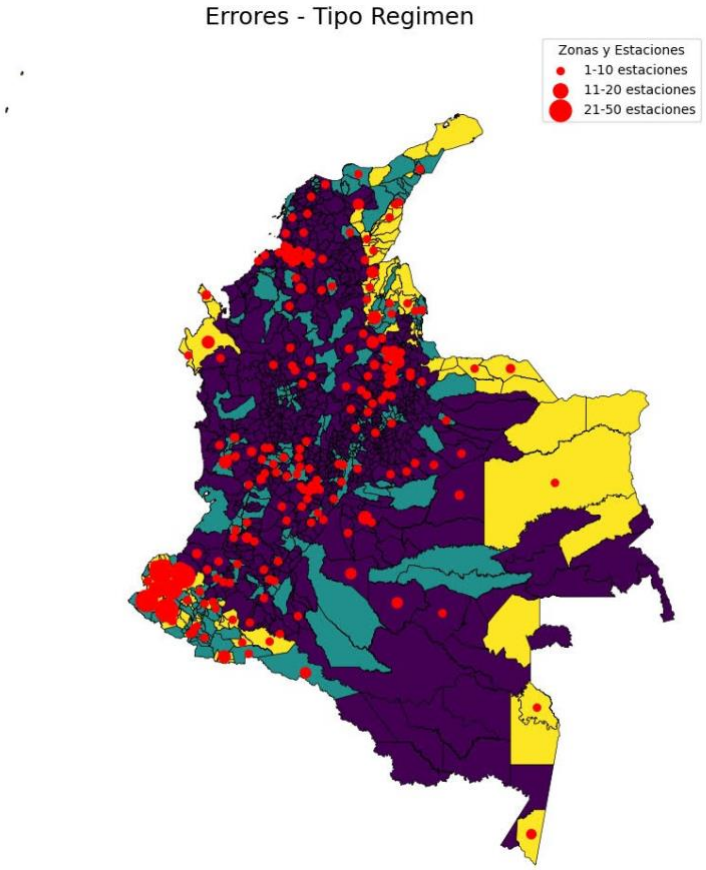


Fuente: Elaboración de los autores.

La Figura 2.8 muestra la ubicación de las EDS con errores en la caracterización de mercados relevantes, considerando el esquema de competencia y la actualización de regímenes sugerida con base en la dinámica competitiva desde un enfoque de mercados relevantes, tal como se presentó en el apartado anterior. Se evidencia que los municipios donde se encontraron indicadores de baja competencia coinciden con las zonas en las que hay EDS que no pudieron caracterizarse por mercados relevantes.

Figura 2.8

EDS sin mercado relevante (error al enrutar) por tipo de régimen bajo la competencia, por mercado relevante



Fuente: Elaboración de los autores.

Las limitaciones identificadas en el análisis, como los errores en la caracterización de mercados relevantes para algunas estaciones de servicio, destacan la necesidad de interpretar los resultados con cautela. Estas inconsistencias evidencian que, incluso si se considerara el enfoque por mercados relevantes para actualizar la normatividad vigente, debería tenerse en cuenta la presencia de sesgos que podrían influir en los indicadores de competencia y, por ende, en las decisiones regulatorias. Reconocer estas limitaciones resulta esencial para garantizar que cualquier ajuste normativo reflejará de manera precisa las dinámicas reales del mercado.

4. Análisis de la remuneración del margen

En este apartado se aborda el marco normativo establecido por la Resolución 40222 de 2015 (Ministerio de Minas y Energía, 2015), la cual fijó el margen de distribución minorista de combustibles líquidos en COP 626, con una actualización anual basada en el índice de precios

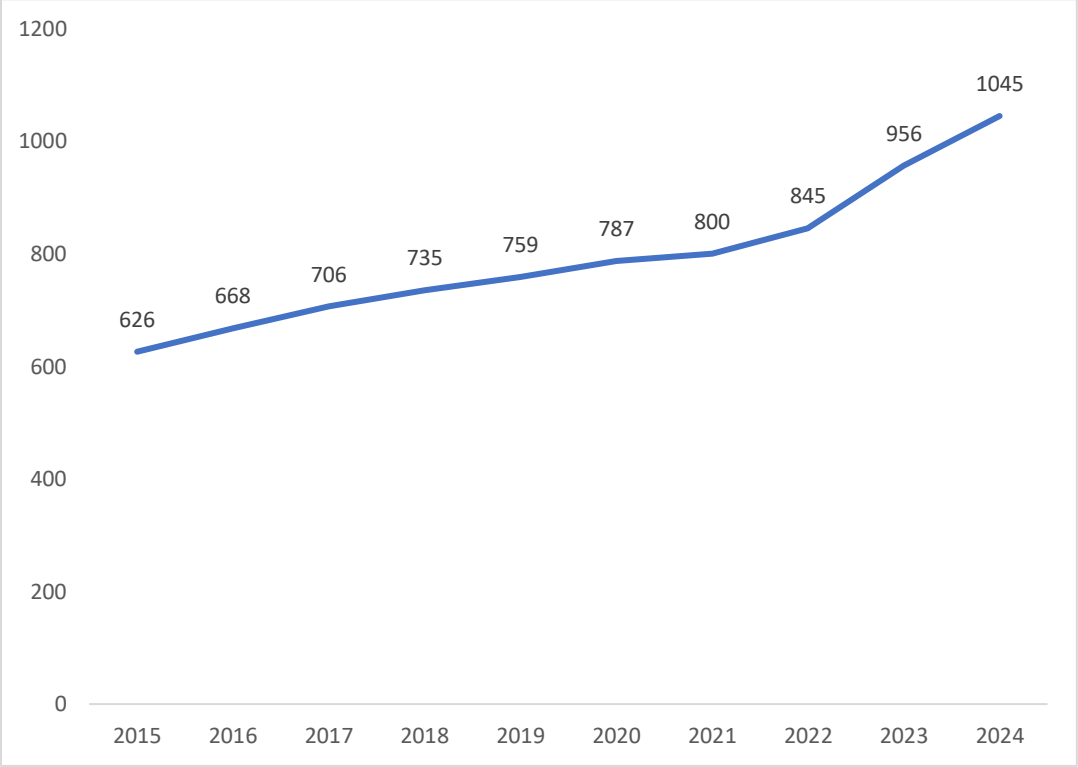
al consumidor (IPC) nacional. Sin embargo, esta actualización por IPC nacional no considera la heterogeneidad del mercado, tampoco las diversas condiciones económicas ni los cambios en los precios, factores que pueden ocurrir en las diferentes regiones del país.

Por ello, es fundamental tener en cuenta las particularidades regionales, ya que las dinámicas económicas y las estructuras de costos varían significativamente de una región a otra. En este contexto, en el apartado se plantea un ejercicio de indexación del margen al IPC por ciudades según los datos del DANE, con el objetivo de ilustrar la heterogeneidad entre las regiones. Cabe destacar que este ejercicio no se presenta como una propuesta formal de actualización del margen, sino como una herramienta para comprender cómo los enfoques regionales pueden influir en la interpretación del margen de distribución.

Además, considerando que, al analizar detenidamente la competencia, se observa que varias zonas deberían migrar al régimen de libertad vigilada, la discusión debería centrarse en la pertinencia de la regulación. Esto implica evaluar si la determinación del margen y la actual metodología empleada para su actualización siguen siendo adecuadas teniendo en cuenta las condiciones del mercado en términos de la competencia, en particular, en aquellas áreas donde las dinámicas competitivas han cambiado y las condiciones económicas regionales difieren de manera considerable.

Figura 2.9

Evolución del margen de distribución minorista de combustibles líquidos



Fuente: Elaboración de los autores.

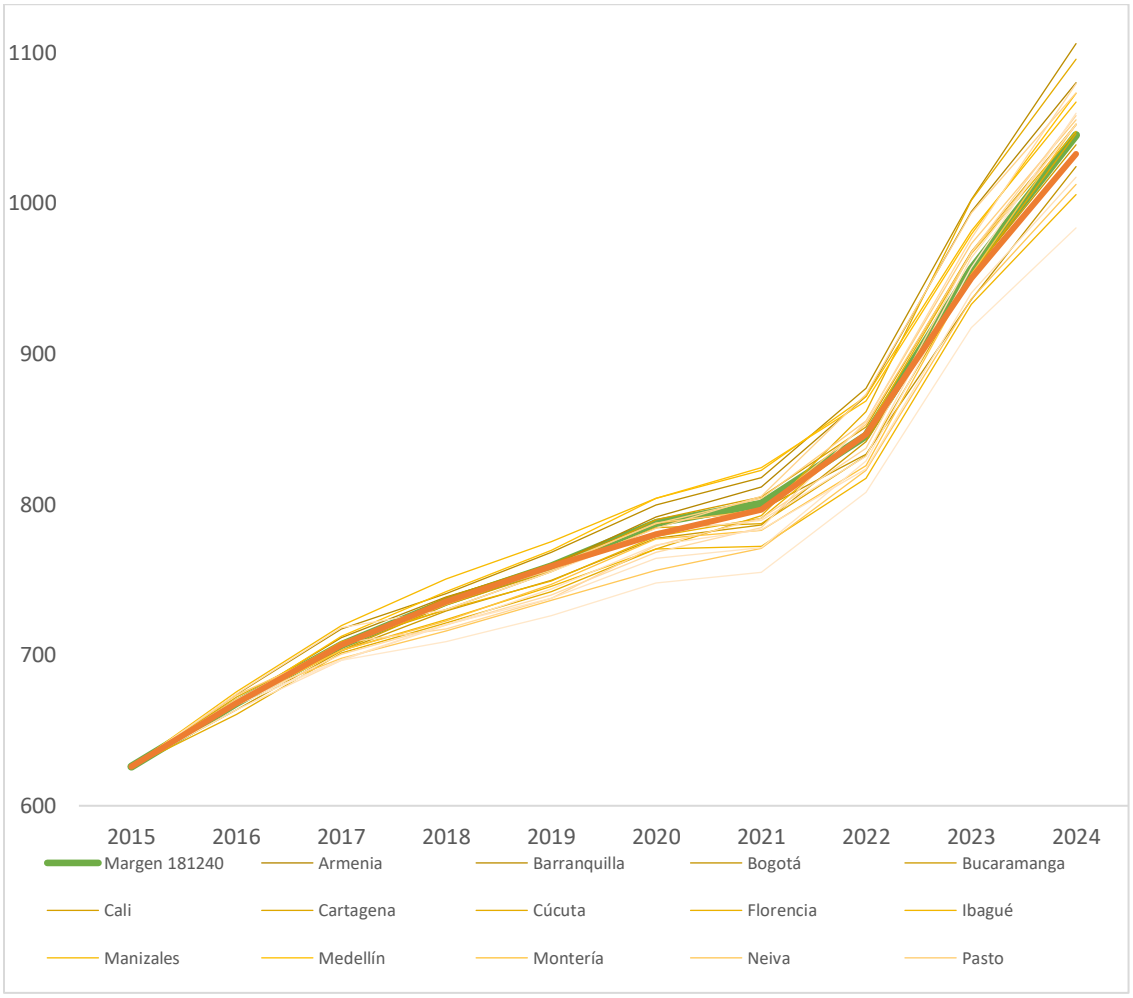
Como se observa en la Figura 2.9, la evolución del margen de distribución minorista de combustibles líquidos desde 2015 hasta 2024 presentó un aumento constante a lo largo de los años. A partir de los COP 626 en 2015, el margen experimentó incrementos anuales hasta alcanzar los COP 1045 en 2024. Este crecimiento refleja la actualización anual del margen sobre la base del IPC nacional, la cual, como se mencionó, se calcula conforme a lo dispuesto en la Resolución 40222 de 2015 (Ministerio de Minas y Energía, 2015). El margen ha experimentado un aumento más notable en los últimos años, especialmente entre 2022 y 2024, a causa de las mayores inflaciones vividas en Colombia por razones de coyuntura económica y social.

Cuando se considera el IPC por ciudades, tal como lo presenta anualmente el DANE, se evidencian claras diferencias entre las regiones. El DANE reporta el IPC para 22 ciudades principales, y desde 2018 incluye también el registro de “otras áreas urbanas”, que comprenden ciudades como Rionegro, San Andrés de Tumaco, Barrancabermeja, Buenaventura, Arauca, Yopal, Mocoa, San Andrés, Leticia, Inírida, San José del Guaviare, Mitú, Puerto Carreño y Quibdó.

Para este ejercicio, se toma un margen inicial de COP 626 para todas las ciudades, el cual se actualiza anualmente según el IPC correspondiente a cada ciudad. En el caso de las otras áreas urbanas, se asume el IPC nacional entre 2015 y 2018, y a partir de 2019 se utiliza el IPC registrado por el DANE para dichas zonas. La simulación de la evolución del margen para las 22 ciudades y las otras áreas urbanas se contrasta con lo establecido en la Resolución 40222 de 2015 (Ministerio de Minas y Energía, 2015), como se muestra en la Figura 2.10.

Figura 2.10

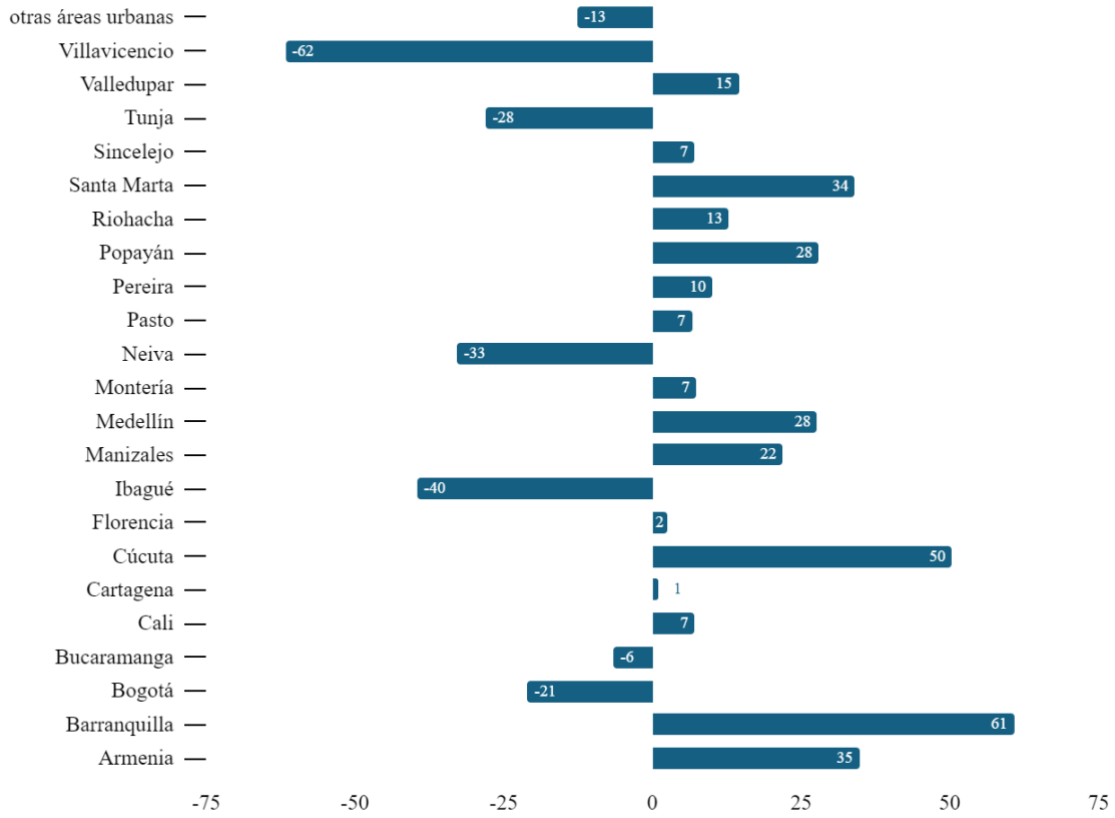
Simulación de la evolución del margen de distribución minorista de combustibles líquidos por IPC por ciudades vs IPC nacional



Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 2.11

Variación en pesos respecto al margen actual por ciudades a 2024



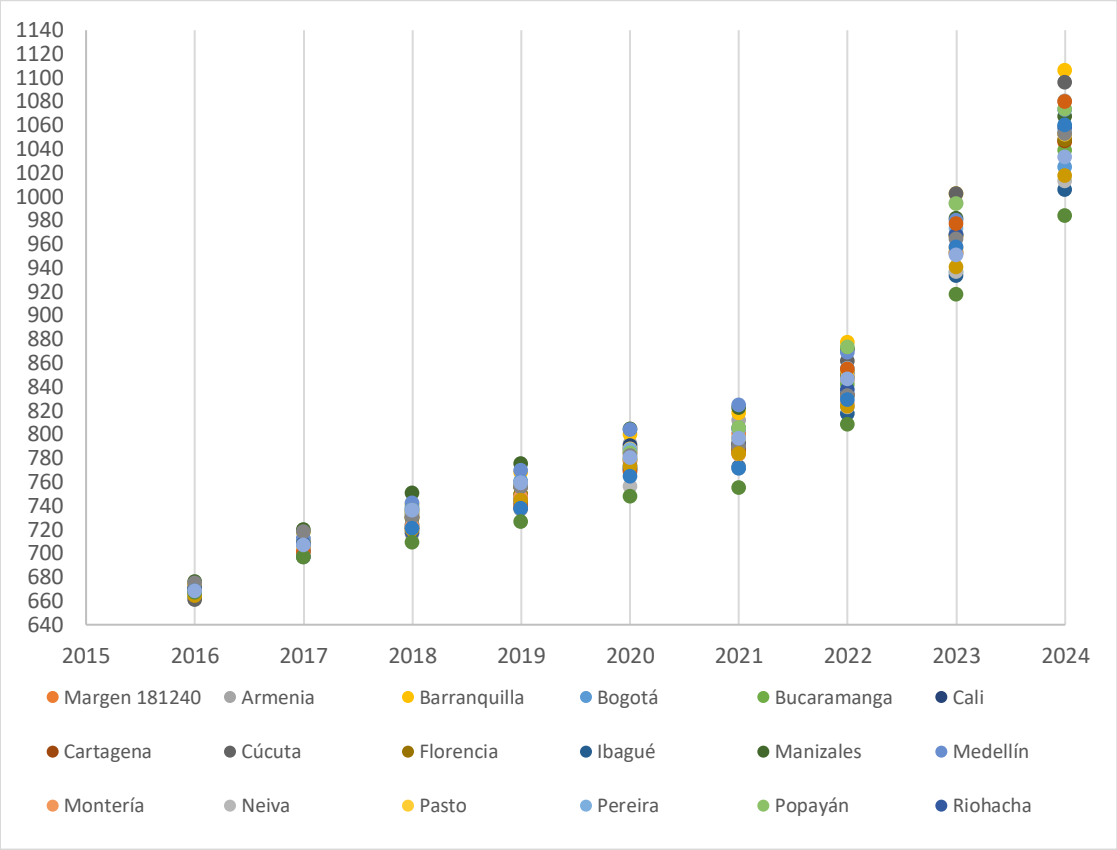
Fuente: Elaboración de los autores.

La Figura 2.10 evidencia que, si bien existe una tendencia muy similar en todas las ciudades, el margen de algunas de ellas se va dispersando más año tras año. Como era de esperarse, debido a la medición del IPC nacional realizada por el DANE, las diversas series giran en torno al IPC nacional. Sin embargo, se observa una marcada heterogeneidad en los valores alcanzados, la cual resalta las diferencias regionales en la evolución del margen de distribución. Esta dispersión subraya la importancia de considerar las particularidades económicas y las condiciones locales al analizar el impacto del IPC sobre el margen.

A continuación, se presenta un gráfico de dispersión (Figura 2.12) con los mismos datos, con el objetivo de proporcionar una visualización más clara de la dispersión entre las ciudades. La Figura 2.11 refleja la evolución del margen a lo largo del tiempo, pero la Figura 2.12 permite observar de manera más evidente las diferencias y variaciones entre las ciudades, además, destaca la heterogeneidad de los valores alcanzados.

Figura 2.12

Dispersión del margen de distribución minorista de combustibles líquidos por IPC, por ciudades



Fuente: Elaboración de los autores.

La Figura 2.12 muestra con claridad que, año tras año, los márgenes simulados con el IPC por ciudad se van dispersando cada vez más. Esto indica que una indexación basada únicamente en el IPC nacional no refleja de la manera adecuada las características específicas de las ciudades, los municipios y las regiones, sino que se aleja de la realidad y la coyuntura que enfrentan las EDS.

El análisis de la evolución del margen de distribución minorista, considerando el IPC por ciudad, resalta la importancia de abordar la heterogeneidad regional en la actualización del margen. La dispersión observada entre las ciudades demuestra que el uso exclusivo del IPC nacional no captura las particularidades económicas de cada zona. Este ejercicio subraya la necesidad de un enfoque regional para determinar el margen, reflejar con mayor precisión las dinámicas locales y garantizar una regulación más alineada con la realidad del mercado.

A pesar de la importancia de estas inferencias, es clave insistir en que la determinación del margen no debería ser el principal foco de la regulación, pues en los análisis previos asociados a la competencia en mercados relevantes se han identificado varias zonas que

pertenecen al régimen regulado o al de zona de frontera, pese a mostrar indicadores que reflejan alta competencia. Es necesario priorizar un enfoque que se concentre tanto en la competencia en el mercado como en los casos en los que se pretenda establecer un margen, pero tomando en consideración las características específicas de cada región, que inciden en las condiciones que enfrentan las EDS.

5. Consideraciones finales

La implementación de herramientas como las isodistancias y las isócronas en la delimitación de mercados relevantes mejora significativamente el análisis de competencia en sectores cuyos factores geográficos y de acceso influyen en las decisiones tanto de los consumidores como de los productores. Al incorporar la ubicación geográfica en el análisis, los resultados explican con mayor precisión las condiciones de competencia en el mercado.

Para el caso del mercado de la distribución minorista de combustibles líquidos, el análisis del índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) por isócrona permitió identificar 708 municipios concentrados y 193 desconcentrados para gasolina motor corriente, así como 758 municipios concentrados y 136 desconcentrados para ACPM. Este enfoque amplía el alcance de la regulación vigente, que actualmente solo considera 25 ciudades principales bajo el régimen de libertad vigilada, basándose en la suposición de que estas presentan altos niveles de competencia. Sin embargo, dicho enfoque excluye un número significativo de municipios que, como revelan los resultados del IHH, manifiestan dinámicas de competencia relevantes, como la desconcentración de los mercados.

Por otro lado, el índice de Stenbacka, que evalúa el riesgo de dominancia por parte de los agentes, fue calculado en los mercados relevantes delimitados por la isócrona. Los resultados muestran que, en el caso de la gasolina, 573 municipios presentan riesgo de dominancia, mientras que 328 están libres de él; para el ACPM, 674 municipios están en riesgo y 220 no lo están. Estos hallazgos subrayan que un mercado concentrado no implica necesariamente la presencia de un agente dominante, lo que resalta la importancia de distinguir entre concentración y dominancia en los estudios de competencia. Además, en coherencia con lo analizado a partir del IHH, los resultados evidencian que un número significativo de municipios presenta condiciones de competencia en el mercado relevante, aunque operen bajo el régimen de libertad regulada.

Es preciso señalar que el ejercicio empírico llevado a cabo en este capítulo tiene algunas limitaciones, las cuales fueron identificadas en la asignación de mercados relevantes para 605 estaciones de servicio (EDS) que, debido a sus condiciones geográficas o de acceso, no pudieron ser incluidas en la medición de los mercados relevantes, lo que podría haber provocado una subestimación de la competencia en ciertas zonas geográficas. En particular, existen 212 EDS no caracterizadas que pertenecen a municipios identificados como territorios de baja competencia, ya que presentan indicadores de alta concentración o riesgo de agente dominante. No obstante, estas EDS no fueron consideradas en el análisis, lo que

podría derivar en la reclasificación de algunos municipios y sugerir que, en dichos territorios, también debería aplicarse el régimen de libertad vigilada.

En lo que se refiere a la determinación del margen del distribuidor minorista, este capítulo comparó su evolución bajo la normativa vigente con una estimación basada en un indicador regional, como el IPC de las principales ciudades. Los resultados muestran que vincular el margen al IPC nacional no refleja de manera precisa las realidades económicas de cada región. Las marcadas variaciones en costos y condiciones operativas entre áreas urbanas y rurales destacan la necesidad de adoptar una regulación más flexible, que se ajuste a las particularidades locales. Este enfoque permitiría abordar las diferencias tanto entre estructuras de costos como entre dinámicas del mercado, así como las características económicas de cada región, tal como lo evidencian los datos analizados.

Referencias

Delegatura para la Protección de la Competencia – Superintendencia de Industria y Comercio. (2020). *Estudio del mercado de combustibles: una aproximación empírica para medir la intensidad de la competencia en Colombia*. SIC. https://www.sic.gov.co/sites/default/files/documentos/032021/ES-Mercado-de-combustibles-en-Colombia.pdf

McCann, P. (2013). *Modern urban and regional economics*. Oxford University Press.

Motta, M. (2004). *Competition policy: Theory and practice*. Cambridge University Press.

Ramírez Monroy, M. (2019). *Definición del mercado relevante en la venta minorista de gasolina en la ciudad de Bogotá D. C.* (Documentos CEDE n.º 05, Universidad de los Andes). Repositorio Uniandes. http://hdl.handle.net/1992/41069

Normatividad

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2023). *Documento CREG 904 001. Análisis de competencia para establecer el régimen de precios aplicable para el margen de distribución minorista de gasolina motor corriente y ACPM-DIÉSEL y sus mezclas con biocombustibles*. CREG. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/originales/Proyecto_Resolución_CREG_704_001_2023/Documento_CREG_904_001_2023.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2015). *Resolución 40222 de 2015. Por la cual se dictan disposiciones en relación con el margen de distribución minorista para la gasolina motor corriente, la gasolina motor corriente oxigenada, el ACPM y el ACPM mezclado con biocombustible para uso en motor diésel*. Diario Oficial 49.433 del 22 de febrero de 2015.

https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40222_2015.htm

CAPÍTULO 3

VERTICALIZACIÓN, INCENTIVOS E INTERACCIÓN: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA Y EMPÍRICA

Si hay una lección clave que deja la lectura del primer capítulo del presente libro, es la persistencia del fenómeno de verticalización en el mercado de distribución minorista de combustibles en los diferentes mercados geográficos y/o regímenes regulatorios a nivel nacional. Este hecho, sin duda, reconfigura el comportamiento de los agentes del mercado y produce cambios tanto en los *incentivos* de las estaciones de servicio (verticalizarse o salir del mercado) como en la *interacción* que estas puedan tener con sus símiles y con los mayoristas. Precisamente, en este capítulo se ponen en perspectiva estos hallazgos, siguiendo las hipótesis y los planteamientos enunciados a manera de diagnóstico en el primer capítulo, a saber:

> *Hipótesis 1*: El fenómeno de verticalización parece ser más consistente en aquellas zonas con un régimen de precios de libertad vigilada.
>
> *Hipótesis 2*: Las estaciones de servicio verticalizadas ofrecen un precio por galón más bajo que el de sus competidores no verticalizados.
>
> *Hipótesis 3*: Las estaciones de servicio verticalizadas se caracterizan, en su mayoría, por ser de las que mayor número de galones despachan al mes, especialmente en zonas de libertad vigilada.
>
> *Hipótesis 4*: Si bien muchos de los mayoristas ubican sus propias estaciones de servicio en grandes centros poblados, este comportamiento parece ser más local y circunstancial.

El presente capítulo da un paso más allá de las estadísticas presentadas en la parte diagnóstica, esta vez haciendo uso de un análisis integral que involucra un componente teórico y otro empírico para validar las hipótesis presentadas. Por un lado, el modelo teórico resulta fundamental para establecer la posición de una estación de servicio ante un competidor verticalizado, así como el incentivo que origina este fenómeno a partir de las particularidades del mercado de distribución minorista. Por otro lado, el modelo empírico-econométrico permite cuantificar el impacto de los procesos de verticalización en torno a los diferentes mercados relevantes analizados, por ejemplo, en cuanto a la posible salida de competidores independientes.

Sin duda alguna, el insumo primordial para la realización de este estudio es la base de datos de los mercados relevantes calculados para cada estación de servicio a partir de las metodologías que la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) utiliza precisamente para el estudio de integraciones empresariales en el sector. Tal como lo muestra el anexo

correspondiente, dicha base contiene un universo lo suficientemente amplio de estaciones de servicio a nivel nacional como para identificar no solo los precios y las cantidades despachadas, sino también los competidores de cada estación, y configurar así cada mercado relevante. En otras palabras, la base de datos no incluye como objeto de estudio las estaciones de servicio, sino los mercados relevantes alrededor de ellas. Es por esto por lo que dicha base resulta tan importante, dado que trabaja con variables directamente definidas sobre el mercado en cuestión, lo cual posibilita el estudio no solo del fenómeno de verticalización, sino el de contratos de exclusividad (abanderamiento) o el de indicadores de concentración, asimetría y dominancia.

Este capítulo se ha organizado de la siguiente manera: la sección a continuación presenta un modelo teórico que discute el fenómeno de la verticalización y los cambios que pueden ocurrir en cuanto a los incentivos y la interacción de los agentes, todo a partir de supuestos que resultan creíbles y relevantes bajo el marco regulatorio actual del mercado de distribución minorista de combustibles. Se procede con dos estudios de caso sobre las consecuencias que puede traer el fenómeno de verticalización en distintos marcos regulatorios, como el español y el chileno, pero se enfatiza en la realidad colombiana. En la tercera parte se estudian algunas estadísticas descriptivas del fenómeno de verticalización para los mercados relevantes asociados. El cuarto apartado incluye algunas estadísticas de comportamiento, es decir, se examina qué ocurre con los precios y las cantidades despachadas en estaciones de servicio verticalizadas e independientes, para así confrontar los hallazgos con las hipótesis del primer capítulo en diferentes escenarios regulatorios. La quinta sección incluye los modelos econométricos que se emplean para validar algunos de los hallazgos encontrados hasta ese momento. El capítulo finaliza con los resultados de las estimaciones, los respectivos análisis y las conclusiones.

1. Aproximación teórica

Este apartado ofrece una explicación tanto de los incentivos como de la interacción de las estaciones de servicio (de ahora en adelante, agentes) ante la posibilidad de ejecutarse una operación de verticalización en la cadena de distribución de combustibles, es decir, la adquisición de una de las estaciones de servicio por parte de un mayorista. Un componente importante de esta modelización es la elasticidad precio de la demanda, un parámetro que puede interpretarse como el nivel de competencia y de respuesta que tienen los minoristas ante cambios en los precios de sus competidores directos. De esta manera, en esta sección se presenta primero la modelización del mercado minorista sin verticalización, para el estudio de los incentivos y de las interacciones que generan un posible equilibrio; luego se aborda la modelización con verticalización; finalmente, se plantea una discusión sobre el rol de la elasticidad precio de la demanda.

1.1 Modelización del mercado minorista sin verticalización

La modelización de un mercado tan peculiar como lo es el mercado de distribución minorista de combustibles debe hacerse a partir de supuestos sencillos que permitan explicar tanto el comportamiento como la interacción de los distintos agentes de la cadena.

Asuma dos empresas R_1 y R_2 que compiten en el mercado minorista de combustibles, es decir, las estaciones de servicio. P_1 y P_2 son los precios que selecciona cada competidor, mientras que Q_1 y Q_2 son las cantidades ofertadas, esto es, los galones despachados por estación. La cantidad total del mercado es $Q = Q_1 + Q_2$. Además, se habla de un bien homogéneo con un nivel de diferenciación nulo, característica clave en bienes de consumo como el combustible. Los costos marginales son positivos y simétricos. Finalmente, ambas empresas enfrentan una demanda Cobb Douglas de la forma:

$$Q = P^{-\varepsilon}, \tag{1}$$

donde la elasticidad precio de la demanda (ε) es constante. Ambas compañías compiten con precios (modelo tipo Bertrand) para atraer a los consumidores. En la interacción, ambos agentes manejan dos tipos de estrategias base: un *precio alto*, que es el resultante de la maximización de la suma de ambos beneficios por medio de un mecanismo de coordinación tácita; y un *precio bajo*, resultante de la maximización de cada uno de los beneficios por separado en un escenario competitivo.

Sobre los precios relativos: Las cantidades que cada empresa vende están determinadas por los precios fijados por ambas, es decir, dicha demanda estará establecida por la elasticidad de la demanda y por los *precios relativos*. La incorporación de precios relativos permite incluir la idea de que una empresa que ofrece un precio más bajo no necesariamente captura todo el mercado, pero sí una porción más grande, dependiendo de P_1 y P_2. De esta manera, se supone que:

$$Q_1 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\varepsilon} Q \qquad \text{y} \qquad Q_2 = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\varepsilon} Q\,. \tag{2}$$

Una forma de representar la participación relativa de ambas empresas es:

$$S_1 = \left(\frac{Q_1}{Q}\right) = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\varepsilon} \qquad y \qquad S_2 = \left(\frac{Q_2}{Q}\right) = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\varepsilon}. \tag{3}$$

De hecho, a partir de (3) es posible verificar la validez del supuesto de precios relativos[15]. Cuando disminuye el precio de la empresa o aumenta el precio del competidor, incrementa

[15] El supuesto de que la participación relativa del mercado depende de los precios relativos es razonable siempre y cuando la elasticidad sea moderada.
Con baja elasticidad (≈ 0): El mercado no responde mucho a los precios, y los cambios en los precios no afectan significativamente la participación del mercado.

la participación relativa de la empresa. Si las participaciones son iguales, las empresas se repartirán el mercado en partes iguales.

$$\begin{aligned} P_1 > P_2 \Rightarrow S_1 \downarrow Q_1 \downarrow \; / \; S_2 \uparrow Q_2 \uparrow \\ P_2 > P_1 \Rightarrow S_2 \uparrow Q_2 \uparrow \; / \; S_1 \downarrow Q_1 \downarrow \end{aligned} \tag{4}$$

También es posible revisar el papel de la elasticidad precio de la demanda (ε) en la definición de dichas participaciones. Por ejemplo, si $\varepsilon \to 0$ (elasticidad inelástica), la participación del mercado se vuelve insensible al precio, por lo que la demanda se reparte equitativamente sin importar los precios.

$$\varepsilon \to \infty \quad \begin{cases} S_1 \to 1 \\ S_2 \to 1 \end{cases} \tag{5}$$

Por otro lado, si $\varepsilon \to \infty$ (elasticidad completamente elástica), la empresa con el precio más bajo captura todo el mercado. Así, si $P_1 < P_2$, entonces $S_1 = 1$ (la empresa 1 captura todo el mercado); pero si $P_1 > P_2$, entonces $S_1 = 0$ (la empresa 2 captura la totalidad del mercado).

$$\varepsilon \to \infty \Rightarrow \begin{cases} S_1 \to 1 \; y \; S_2 \to 0 & si \quad P_1 < P_2 \\ S_1 \to 0 \; y \; S_2 \to 1 & si \quad P_1 > P_2 \end{cases} \tag{6}$$

Sobre las estrategias: El próximo paso consiste en establecer las estrategias de precio alto y precio bajo producto de los supuestos enunciados. Para la estrategia de *precio alto* (P^A), se considera una maximización conjunta de ambos beneficios, por lo que el precio resultante permite distribuir el beneficio total en partes iguales.

$$\max_P \pi_M = (P - C)Q = (P - C)P^{-\varepsilon}. \tag{7}$$

Gracias al índice de Lerner, se concluye que el precio que maximiza beneficios en un monopolio debe cumplir la siguiente condición:

$$\frac{P^A - C}{P^A} = -\frac{1}{\varepsilon}, \tag{8}$$

por lo que la estrategia de precio alto es:

$$P^A = \frac{C\varepsilon}{\varepsilon - 1}. \tag{9}$$

Con alta elasticidad (→ ∞): El mercado se vuelve sensible al precio, y una pequeña reducción en el precio le permitiría a una empresa capturar la totalidad del mercado.

Considerar la participación relativa y no la normalizada a 1 puede resultar difícil de interpretar, aunque S_i puede ser un elemento de esa participación normalizada tal que:

$$S_1^* = \frac{S_1}{S_1 + S_2} \; y \; S_2^* = \frac{S_2}{S_1 + S_2},$$
$$\text{donde } S_1 + S_2 = 1 \; y \; si \; \in [0,1].$$

Obsérvese que $P^A > C$ solo cuando $\varepsilon > 1$, es decir, cuando el mercado es elástico. Esto corresponde al hecho de que los monopolios solo pueden operar en la parte elástica de la curva de demanda, lo que significa que no pueden existir en mercados inelásticos.

Para la estrategia de *precio bajo* (P^B), cada empresa maximiza su beneficio considerando el efecto de los precios relativos en su demanda. Por ejemplo, para la empresa 1:

$$\max_{P_1} X\left(P_1 - C\right)Q_1 = \left(P - C\right)\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\varepsilon} Q\,. \tag{10}$$

Luego de reemplazar con (1), estimar la condición de primer orden (CPO) y despejar el precio, se encuentra que:

$\frac{2C\varepsilon}{2\varepsilon-1} = P_1$ y, análogamente, $P_2 = \frac{2C\varepsilon}{2\varepsilon-1}$.

Por ende, la estrategia de precio bajo será:

$$P^B = \frac{2C\varepsilon}{2\varepsilon - 1}\,. \tag{11}$$

Es fácil demostrar que, en este caso, cuando $\varepsilon \to \infty$, $P^B \to C$. De hecho, este último caso corresponde a la paradoja de Bertrand, situación que requiere una demanda completamente elástica para alcanzar ese resultado. Aquí el precio es igual al costo marginal, lo que genera un beneficio igual a 0. Además, según lo previsto en los supuestos, $P^B < P^A$.

Sobre la matriz de pagos: Con las estrategias debidamente definidas, ya puede construirse la matriz de pagos, como se muestra a continuación. Cada celda se encuentra numerada para su discusión por separado.

		R_2	
		A	**B**
R_1	**A**	**(1)**	**(2)**
	B	**(2)**	**(3)**

En el *escenario 1*, se obtiene el beneficio con la estrategia de precio alto (π^A). Dicho beneficio se divide entre dos, de manera que el mercado se reparte en partes iguales entre ambas empresas.

$$\begin{aligned}\pi^A &= \left(P^A - C\right)Q = \frac{\left(P^A - C\right)\left(P^A\right)^{-\varepsilon}}{2} \\ &= \frac{\left(\frac{C\varepsilon}{\varepsilon-1} - C\right)\left(\frac{C\varepsilon}{\varepsilon-1}\right)^{-\varepsilon}}{2}\end{aligned} \tag{12}$$

En el *escenario 2*, una empresa mantiene el precio alto, en tanto que la otra, el precio bajo. Aquí se tienen dos casos. En el primero, si π^{AB} es el beneficio de una empresa que decidió fijar un precio alto, mientras que la otra optó por un precio bajo, entonces:

$$\begin{aligned}\pi^{AB} &= \left(P^A - C\right)Q = \left(P^A - C\right)\left(\frac{P^B}{P^A}\right)^{\varepsilon}\left(P^A\right)^{-\varepsilon} \\ &= \left(\frac{C\varepsilon}{\varepsilon-1} - C\right)\left(\frac{\frac{2C\varepsilon}{2\varepsilon-1}}{\frac{C\varepsilon}{\varepsilon-1}}\right)^{\varepsilon}\left(\frac{C\varepsilon}{\varepsilon-1}\right)^{-\varepsilon}\end{aligned} \tag{13}$$

En el segundo caso, si π^{BA} es el beneficio de una empresa que decidió fijar un precio bajo, mientras que la otra optó por un precio alto, entonces:

$$\begin{aligned}\pi^{BA} &= \left(P^B - C\right)Q = \left(P^B - C\right)\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{\varepsilon}\left(P^B\right)^{-\varepsilon} \\ &= \left(\frac{2C\varepsilon}{2\varepsilon-1} - C\right)\left(\frac{\frac{C\varepsilon}{\varepsilon-1}}{\frac{2C\varepsilon}{2\varepsilon-1}}\right)^{\varepsilon}\left(\frac{2C\varepsilon}{2\varepsilon-1}\right)^{-\varepsilon}\end{aligned} \tag{14}$$

Es fácil demostrar que $\pi^{BA} > \pi^{AB}$ cuando $\varepsilon > 1$:

$$\begin{aligned}&\left(P^B - C\right)\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{\varepsilon}\left(P^B\right)^{-\varepsilon} > \left(P^A - C\right)\left(\frac{P^B}{P^A}\right)^{\varepsilon}\left(P^A\right)^{-\varepsilon} \\ &\frac{\left(P^B - C\right)}{\left(P^A - C\right)}\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{2\varepsilon}\frac{\left(P^B\right)^{-\varepsilon}}{\left(P^A\right)^{-\varepsilon}} > 1 \\ &\frac{\left(P^B - C\right)}{\left(P^A - C\right)}\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{2\varepsilon}\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{\varepsilon} > 1 \\ &\frac{\left(P^B - C\right)}{\left(P^A - C\right)}\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{3\varepsilon} > 1 \\ &\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{3\varepsilon} > \frac{\left(P^A - C\right)}{\left(P^B - C\right)} \\ &\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{3\varepsilon} > \left(\frac{P^A}{P^B}\right) > \frac{\left(P^A - C\right)}{\left(P^B - C\right)} \qquad si\ \ \varepsilon > 1.\end{aligned} \tag{15}$$

Finalmente, en el *escenario 3*, el beneficio cuando ambas empresas optan por el precio bajo está representado por π^{B}. Entonces:

$$\pi^B = \frac{\left(P^B - C\right)\left(\frac{2C\varepsilon}{2\varepsilon - 1}\right)^{-\varepsilon}}{2}. \tag{16}$$

La matriz resultante es:

R_1 \ R_2	A	B
A	π^A, π^A	π^{AB}, π^{BA}
B	π^{BA}, π^{AB}	π^B, π^B

Sobre el equilibrio: Este se obtiene al eliminar las estrategias que son estrictamente dominadas en un escenario con una elasticidad lo suficientemente grande.

En el primer escenario:

$$\pi^A < \pi^{BA}$$

$$\frac{\left(P^A - C\right)\left(P^A\right)^{-\varepsilon}}{2} < \left(P^B - C\right)\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{\varepsilon}\left(P^B\right)^{-\varepsilon} \tag{17}$$

$$\left(P^A - C\right) < 2\left(P^B - C\right)\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{\varepsilon}\frac{\left(P^B\right)^{-\varepsilon}}{\left(P^A\right)^{-\varepsilon}}$$

$$\frac{\left(P^A - C\right)}{\left(P^B - C\right)} < 2\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{2\varepsilon}$$

Esta última expresión es cierta si y solo si $\varepsilon > 1$.

En el segundo escenario:

$$\pi^{AB} \ ? \ \pi^B$$

$$\left(P^A - C\right)\left(\frac{P^B}{P^A}\right)^{\varepsilon}\left(P^A\right)^{-\varepsilon} \ ? \ \frac{\left(P^B - C\right)\left(P^B\right)^{-\varepsilon}}{2} \tag{18}$$

$$2\left(\frac{P^B}{P^A}\right)^{2\varepsilon} \ ? \ \frac{\left(P^B - C\right)}{\left(P^A - C\right)}$$

Si ε es lo suficientemente grande, $(\frac{P^B}{P^A})^{2\varepsilon}$ decrece aún más y favorece a $\frac{P^B - C}{P^A - C}$ como el valor más grande. Por lo tanto, con una elasticidad lo suficientemente grande, $\pi^{AB} > \pi^B$. De esta manera, la estrategia de precio bajo siempre es estrictamente dominante, lo que convierte al

escenario 3, en el que ambas empresas eligen la estrategia de precio bajo, en el equilibrio de Nash de este juego estático.

Proposición 1: Con una elasticidad lo suficientemente grande, el escenario de competencia con un precio bajo para ambas empresas es una estrategia estrictamente dominante.

Proposición 2: Con una elasticidad lo suficientemente grande, el par de estrategias (P^B, P^B) es el equilibrio de Nash del juego.

Ahora bien, obsérvese que este equilibrio de Nash no genera la salida de ningún agente del mercado, es decir, no produce un beneficio que sea igual a 0. Sin embargo, este escenario ocurre si y solo si la elasticidad tiende a infinito, es decir:

$$Si\ \varepsilon \to \infty \Rightarrow P^B \to C\,. \tag{19}$$

Entonces, $\pi^B = (P^B - C)P^{B^{-\varepsilon}} = (C - C)C^{-\varepsilon} = 0$. A este escenario se le conoce como la paradoja de Bertrand: alcanzar el precio competitivo $(P = C)$ en un escenario que no concuerda con el de competencia perfecta.

Proposición 3: La paradoja de Bertrand se alcanza si y solo si el mercado es completamente elástico.

1.2 Modelización del mercado minorista con verticalización

Asuma ahora la presencia de un tercer agente, un mayorista ***R*** que desea verticalizarse con el minorista R_2. La estructura de costos del minorista ahora es $C = \bar{C} + r$, donde $\bar{C}$ es el costo marginal propio del minorista y r es el margen del mayorista. En este contexto, r se podría interpretar como el ahorro en costos debido a la verticalización en la cadena de distribución.

Si ocurre la verticalización, el mayorista dejará de cobrar r al agente minorista, de modo que solo quedará presente $\bar{C}$ en la estructura de costos del minorista. Respecto a la configuración inicial, se mantienen los mismos valores para las estrategias de precio alto y precio bajo, lo único que cambia son los beneficios del agente verticalizado.

Evidentemente, con la verticalización surge una nueva estructura de costos, por consiguiente, cambia la matriz de pagos. Ahora bien, teniendo en cuenta las estrategias de precio alto (4) y precio bajo (5), resulta adecuado regresar a la representación inicial de la matriz de pagos.

		R_{2V}
	A	**B**

$R_{1\,NV}$

A	**(1)**	**(2)**
B	**(2)**	**(3)**

En el *escenario 1*, se mantiene el mismo precio P^A y el mercado se distribuye en partes iguales, pero el beneficio cambia. Para el agente verticalizado (V), este será:

$$\pi_V^A = \left(P^A - \bar{C}\right)\frac{\left(P^A\right)^{-\varepsilon}}{2}, \tag{20}$$

mientras que para el agente no verticalizado (NV) será:

$$\pi_{NV}^A = \left(P^A - C\right)\frac{\left(P^A\right)^{-\varepsilon}}{2}. \tag{21}$$

Con los nuevos supuestos sobre los costos, debe reconocerse que $\pi_V^A > \pi_{NV}^A$. Por lo tanto, siempre existe un incentivo para verticalizarse, dado el beneficio más alto que podría representar para el minorista.

El *escenario 2* resulta un poco más complejo, ya que en él se manejan cuatro beneficios distintos. Para el agente verticalizado, el beneficio que obtiene si escoge el precio alto π_V^{AB} o el precio bajo π_V^{BA} es, respectivamente:

$$\begin{aligned}\pi_V^{AB} &= \left(P^A - \bar{C}\right)\left(\frac{P^B}{P^A}\right)^{\varepsilon}\left(P^A\right)^{-\varepsilon}\\ \pi_V^{BA} &= \left(P^B - \bar{C}\right)\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{\varepsilon}\left(P^B\right)^{-\varepsilon}\end{aligned} \tag{22}$$

Para el agente no verticalizado, el beneficio que obtiene si escoge el precio alto π_V^{AB} o el precio bajo π_V^{BA} es, respectivamente:

$$\begin{aligned}\pi_{NV}^{AB} &= \left(P^A - C\right)\left(\frac{P^B}{P^A}\right)^{\varepsilon}\left(P^A\right)^{-\varepsilon}\\ \pi_{NV}^{BA} &= \left(P^B - C\right)\left(\frac{P^A}{P^B}\right)^{\varepsilon}\left(P^B\right)^{-\varepsilon}\end{aligned} \tag{23}$$

Hay que tener en cuenta que $P^B < P^A$ y $\bar{C} < C$, por lo que $\pi_V^{AB} > \pi_{NV}^{AB}$ y $\pi_V^{BA} > \pi_{NV}^{BA}$. Esto quiere decir que siempre hay un incentivo a verticalizarse, dado que el beneficio es mayor.

El *escenario 3* es similar al *escenario* 1, solo que en el 3 se escoge P^B y se reparte el mercado en partes iguales entre ambos agentes. En este caso, los beneficios para el agente verticalizado y para el no verticalizado son, respectivamente:

$$\pi_V^B = \left(P^B - \bar{C}\right)\frac{\left(P^B\right)^{-\varepsilon}}{2}$$
$$\pi_{NV}^B = \left(P^B - C\right)\frac{\left(P^B\right)^{-\varepsilon}}{2} \quad (24)$$

De nuevo se observa que $\pi_V^B > \pi_{NV}^B$, lo que confirma que el incentivo para verticalizarse permanece.

Proposición 4: Siempre será mejor el escenario del minorista verticalizado en comparación con el del no verticalizado. Esto se debe a la eliminación de la doble marginalización, es decir, $r = 0$.

La matriz resultante es:

$R_{1\,NV}$ \ $R_{2\,V}$	**A**	**B**
A	$\pi_{NV}^{A}, \pi_{V}^{A}$	$\pi_{NV}^{AB}, \pi_{V}^{BA}$
B	$\pi_{NV}^{BA}, \pi_{V}^{AB}$	$\pi_{NV}^{B}, \pi_{V}^{B}$

Por lo tanto, siguiendo la línea conceptual del escenario sin verticalizar, se tiene que:

$$\pi_{NV}^{A} < \pi_{NV}^{BA} \quad \text{y} \quad \pi_{NV}^{AB} < \pi_{NV}^{B}$$
$$\pi_{V}^{A} < \pi_{V}^{BA} \quad \text{y} \quad \pi_{V}^{AB} < \pi_{V}^{B} \quad (25)$$

si y solo si la elasticidad es lo suficientemente alta.

Por lo tanto, si ambas empresas escogen el precio bajo, este será el equilibrio de Nash del juego estático. Además, es importante observar que en este escenario no se produce una salida de competidores, aunque el beneficio (i. e. margen de ganancia) siempre es mayor para el agente verticalizado que para el no verticalizado.

Proposición 5: Con una elasticidad lo suficientemente grande, el par de estrategias (P^B, P^B) constituye el equilibrio de Nash del juego en el escenario donde hay un agente verticalizado y otro no verticalizado.

1.3 El rol de la elasticidad precio de la demanda

Partiendo del esquema de verticalización, ahora es relevante mostrar cómo cambia el equilibrio dependiendo de los diferentes niveles de la elasticidad precio de la demanda (ε).

El ejemplo de mayor relevancia ocurre cuando la elasticidad es *completamente elástica*, es decir, cuando $\varepsilon \to \infty$, ya que todas las condiciones que se han impuesto hasta este punto requieren de una elasticidad lo suficientemente grade. Una elasticidad infinita describe una situación en la que incluso una pequeña diferencia en los precios puede hacer que toda la demanda se desplace hacia la empresa con el precio más bajo.

Sin embargo, si se lleva la elasticidad al infinito, matemáticamente, la demanda frente a cualquier precio positivo tiende a cero. Esto puede generar confusión en términos económicos, pues no quiere decir que la demanda desaparezca, sino que cualquier empresa que tenga un precio más alto será ignorada por los consumidores, que siempre elegirán al proveedor más barato. Se supone, entonces, que la demanda se guía por los precios relativos, así como las mismas estrategias de precio alto y bajo:

> $\boldsymbol{P^A}$ → Precio alto definido como el resultante de la maximización conjunta de beneficios.
>
> $\boldsymbol{P^B}$ → Precio bajo definido como el resultante de la maximización de beneficios por separado. Este precio sería igual a *C*, como se vio en una sección anterior, efecto que conduce a la paradoja de Bertrand.

La matriz resultante es:

		$\boldsymbol{R_2}$	
		A	**B**
$\boldsymbol{R_1}$	**A**	$\boldsymbol{(P^A - C)\frac{Q}{2}, (P^A - \bar{C})\frac{Q}{2}}$	**0, (C-$\bar{C}$)**
	B	**0, 0**	**0, (C-$\bar{C}$)**

En cuanto al equilibrio, el conjunto de estrategias (P^A, P^A) nunca será estable, porque siempre existirá un precio $P^A - \mu$, con un μ lo suficientemente bajo para capturar la demanda y obtener todo el beneficio. Esto ocurre para todo precio $\epsilon\ (P^A, C)$. Cuando el precio $P^B = C$, existen dos posibles equilibrios:

a. $(P^A, P^B) \to R_1$ no entra al mercado porque ofrece un precio mayor que el de R_2, mientras que R_2 acapara todo el mercado con un beneficio positivo, dado que $C > \bar{C}$.

b. Lo mismo sucede con (P^B, P^B).

Esto quiere decir que la estrategia $P^B = C$ es siempre al menos débilmente dominante para el agente verticalizado. Si aumenta el precio, el agente no verticalizado puede obtener toda la demanda y dejar sin beneficio al agente verticalizado.

Proposición 6: Un precio igual a C del agente verticalizado siempre será parte de los equilibrios de Nash del juego.

En esos equilibrios de Nash, el agente no verticalizado siempre sale del mercado cuando no puede responder con un precio por debajo de su costo marginal.

Proposición 7: En un escenario completamente elástico, una operación de verticalización puede conducir a un monopolio en el eslabón minorista de la cadena.

En el escenario de elasticidad *completamente inelástica* ($\varepsilon \to 0$), una elasticidad = 0 describe una situación en la que la demanda no es sensible a los precios, es decir, siempre demandará lo mismo a pesar de los posibles cambios en el precio. Por lo tanto, no tiene sentido pensar en una estrategia de precio bajo o alto, dado que siempre se preferirá el precio más alto posible por parte del minorista. De esta manera, se asume que R_1 y R_2 siempre se repartirán el mercado en partes iguales ($Q/2$).

En este punto hay que agregar un nuevo supuesto: habrá un *regulador* que imponga un precio $\bar{P} = C + \theta$, es decir, un precio por debajo de colusión, pero con un θ lo suficientemente pequeño como para permitir una ganancia positiva para todos los minoristas. Los beneficios de cada minorista serán:

$$\pi_{NV} = \left(\bar{P} - C\right)\frac{Q}{2} = \frac{\theta Q}{2}$$
$$\pi_{V} = \left(\bar{P} - \bar{C}\right)\frac{Q}{2} = \frac{\left(C + \theta - \bar{C}\right)Q}{2} = \frac{\left(r + \theta\right)Q}{2} \tag{26}$$

Dichos beneficios siempre serán positivos y con $\pi_V > \pi_{NV}$. El beneficio del agente verticalizado aumentará conforme incremente el ahorro de costos producto de la verticalización. Dicho incentivo existirá aun si $\theta = 0$.

Proposición 8: En un escenario completamente inelástico, siempre existirá un incentivo para que un agente minorista se verticalice con un mayorista.

Ahora, con los resultados tanto del escenario elástico como del inelástico, queda por determinar dónde se encuentra el mayor beneficio luego de la verticalización, es decir, dónde el incentivo es mayor. Aunque el agente verticalizado siempre tenga un beneficio mayor que

el no verticalizado, resulta interesante establecer en qué escenario es más probable que esto ocurra. Solo basta comparar el beneficio del agente verticalizado en el escenario elástico π_V^E (beneficio en equilibrio) con su beneficio en el escenario inelástico π_V^I. ¿Qué condiciones se requieren para que $\pi_V^E > \pi_V^I$?

$$\begin{aligned} \pi_V^E &> \pi_V^I \\ \left(C-\bar{C}\right)Q &> \frac{(r+\theta)Q}{2} \\ r &> \frac{r+\theta}{2} \\ r &> 0 \end{aligned} \tag{27}$$

Es decir, el beneficio del agente verticalizado es mayor en el escenario elástico que en el inelástico si y solo si el ahorro en costos producto de la verticalización r es mayor que el margen admitido por el regulador por encima del costo marginal en el escenario inelástico θ.

Proposición 9: El beneficio del agente verticalizado es mayor en el escenario elástico que en el inelástico si y solo si $r > \theta$.

El escenario donde $r > \theta$ es muy probable, ya que, si el regulador así lo quisiera, podría imponer un $\bar{P} = C \Rightarrow \theta = 0$. De este modo, si $\theta = 0$, el escenario elástico siempre será más atractivo para favorecer operaciones de verticalización.

2. Consecuencias bajo el marco regulatorio actual

La validez del modelo teórico anterior radica en la pertinencia de los supuestos establecidos para representar el mercado de distribución minorista de combustibles. Sin embargo, más allá de esto, lo que realmente destaca es la capacidad de la elasticidad precio de la demanda para explicar las dinámicas de dicho mercado, lo cual, cabe señalar, constituye una de las principales contribuciones de este modelo para comprender la verticalización como un fenómeno económico.

Ahora bien, incluir la elasticidad precio de la demanda es una estrategia acertada para representar el esquema regulatorio actual al que están sometidas las estaciones de servicio a nivel nacional, es decir, los regímenes de libertad vigilada y libertad regulada[16]. Según la Ley 81 de 1988, en el régimen de libertad regulada, el regulador establece los criterios con base en los cuales los distribuidores fijan los precios máximos. En cambio, en el régimen de libertad vigilada, los distribuidores tienen la facultad de determinar libremente los precios del bien en cuestión (Congreso de la República de Colombia, 1988).

[16] Para una explicación más amplia de esta diferencia, puede remitirse al capítulo 2 del libro.

Respecto al mercado de distribución minorista de combustibles, la diferencia radica en la capacidad que tienen las estaciones de servicio para modificar o no el margen de comercialización minorista: mientras que en el régimen de libertad vigilada se puede modificar libremente, en el de libertad regulada se encuentra supeditado a los límites máximos establecidos por el Ministerio de Minas y Energía. Para definir si una estación de servicio se encuentra en uno u otro régimen, se requiere analizar su nivel efectivo de competencia en el mercado relevante señalado. Dicho análisis lo realiza el Ministerio de Minas y Energía por medio de indicadores de concentración como el de Herfindahl e Hirschman (IHH).

Así, siguiendo lo dispuesto en la Resolución 181254 de 2012 del Ministerio de Minas y Energía, se fijó un esquema regulatorio de libertad vigilada en 25 ciudades, mientras que para el resto del país se aplica la libertad regulada. En términos generales, por un lado, las zonas bajo el régimen de libertad vigilada corresponden a los grandes centros poblados del país, donde existe una gran afluencia de consumidores y cuya única forma de competir es *vía precios, cambiando, según el criterio de la estación de servicio, el margen de comercialización minorista*. Por otro lado, el régimen de libertad regulada corresponde a zonas de baja densidad demográfica, en zonas apartadas y rurales con poca influencia de consumidores, donde *la capacidad de competir radica en las cantidades ofrecidas* (i. e. esquemas de fidelización), más allá del precio al que se ofrece el producto, precisamente por los límites que impone el regulador.

Es precisamente en la manera como se compite en estos dos regímenes donde cobra importancia el rol de la elasticidad precio de la demanda. Retomando la sección anterior, en un esquema perfectamente elástico, los consumidores son sensibles a cualquier cambio en los precios y desplazan su consumo a aquellas empresas que ofrezcan un precio más bajo. Este es el comportamiento de la demanda bajo el entendido de que existe una cantidad aceptable de ofertantes a los cuales puede destinar ese consumo como resultado del precio más bajo, el cual es consecuencia de la propia competencia entre agentes. Obsérvese que justo este es el argumento que se da para imponer un régimen de libertad vigilada en zonas donde hay una competencia efectiva entre agentes.

Por otro lado, en un esquema perfectamente inelástico, los consumidores no son sensibles a cambios en el precio, razón por la cual siguen consumiendo en una estación de servicio de referencia sin importar el nivel de los precios. Esto ocurre en zonas distantes, donde a los consumidores se les dificulta encontrar un sustituto a su estación de servicio y donde el regulador debe intervenir para evitar posibles abusos que afecten a los consumidores, no tanto por el accionar de los ofertantes, sino por la naturaleza propia del mercado. Este es el escenario que corresponde al régimen de libertad regulada (o, en su caso extremo, a uno de control directo de precios).

Es por esto por lo que los resultados hallados en el modelo teórico resultan tan relevantes para el análisis, particularmente para explicar los incentivos de la verticalización en el

contexto de esa dualidad entre regímenes de precios. De hecho, un análisis detallado de las proposiciones del modelo teórico podría explicar parte de las hipótesis enunciadas al principio del presente capítulo, que a su vez fueron discutidas en el primer capítulo del libro.

Por ejemplo, la *proposición 4* enuncia que "siempre será mejor el escenario del minorista verticalizado en comparación con el del no verticalizado. Esto se debe a la eliminación de la doble marginalización, es decir, $r = 0$". La *proposición 8* dice que "en un escenario completamente inelástico, siempre existirá un incentivo para que un agente minorista se verticalice con un mayorista", mientras que la *proposición 9* establece que "el beneficio del agente verticalizado es mayor en el escenario elástico que en el inelástico si y solo si $r > \theta$". En conjunto, estas proposiciones explican la *hipótesis 1*, según la cual, "el fenómeno de verticalización parece ser más consistente en aquellas zonas con un régimen de precios de libertad vigilada", a pesar de que el incentivo existe en ambos regímenes.

Por otro lado, la *proposición 6* enuncia que "un precio igual a *C* del agente verticalizado siempre será parte de los equilibrios de Nash del juego". Si bien esta idea tiene un componente fuertemente teórico en cuanto a la existencia del costo marginal como equilibrio de Nash, la consecuencia es bastante clara: la estación de servicio verticalizada puede ofrecer un precio más bajo que sus competidores independientes gracias al ahorro en costos (la eliminación de la doble marginalización). Esta idea da sustento a la *hipótesis 2*, según la cual, "las estaciones de servicio verticalizadas ofrecen un precio por galón más bajo que el de sus competidores no verticalizados".

Finalmente, según la *proposición 7*, "en un escenario completamente elástico (libertad vigilada), una operación de verticalización puede conducir a un monopolio en el eslabón minorista de la cadena", esto significa que puede existir desplazamiento de competidores independientes ante la dificultad de responder a cualquier movimiento en los precios del competidor verticalizado. Si bien esto no puede verse directamente en los datos, sí puede establecerse un símil con la *hipótesis 3*: "Las estaciones de servicio verticalizadas se caracterizan, en su mayoría, por ser de las que mayor número de galones despachan al mes, especialmente en zonas de libertad vigilada". Es decir, si el desplazamiento de competidores independientes existe, este debe reflejarse en una reducción de sus cantidades despachadas a lo largo del tiempo. Este fue un punto que ya se discutió en el primer capítulo, pero que se retoma en secciones posteriores del libro.

En resumen, la aproximación teórica predice dos comportamientos:

a. El escenario de libertad vigilada/elástico resulta más atractivo que el de libertad regulada/inelástico para efectuar procesos de verticalización. Hay que insistir en que el incentivo para verticalizar existe en ambos escenarios, pero es más probable que ocurra en el primero que en el segundo.

b. Luego de efectuarse la verticalización, es probable que ocurra un desplazamiento de competidores independientes en zonas de libertad vigilada como consecuencia de la competencia de precios.

Este último punto, al menos desde el componente teórico, es parte de la estrategia que puede asumir el mayorista como minorista, y podría explicar, en su conjunto, las hipótesis 2, 3 y 4, al menos parcialmente. De hecho, la *hipótesis 4*, según la cual, el comportamiento de los mayoristas como minoristas parece ser más local y circunstancial, parte de una estrategia que es producto de las condiciones del régimen de precios asociado con un fuerte carácter local, y condiciona así tanto las características del mercado como los incentivos para verticalizarse.

3. Chile y España: espejos para Colombia

La trayectoria que muestra el modelo teórico señala un aumento del poder de mercado de los mayoristas como minoristas a medida que la operación de integración les genera un ahorro en costos. Esto les permite ofrecer su producto a precios más bajos y provoca un incremento de las cantidades despachadas, en detrimento de los agentes independientes. Si bien este es el relato desde la teoría, en la práctica es más difícil encontrar un ejemplo con dichas características, considerando la naturaleza claramente oligopólica de los mercados energéticos, especialmente en los eslabones superiores de la cadena. Sin embargo, dos casos resultan de especial interés para este libro: el de Chile y el de España, dos trayectorias diferentes que dan lecciones clave para el escenario colombiano.

Castillo (2018) expone cuestiones importantes del caso chileno. En este país sudamericano, el actor más importante en el primer eslabón de la cadena de hidrocarburos es la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), encargada de extraer y refinar el petróleo nacional. En cifras, solo el 4 % del petróleo para refinar proviene directamente de Chile, mientras que el 96 % restante es importado, por ejemplo, desde Colombia. En términos generales, son las empresas mayoristas, además de otros clientes del sector industrial, las que compran el petróleo refinado a la ENAP.

En cuanto al eslabón mayorista, este es un segmento evidentemente oligopólico, en el que participan ocho empresas. Sus tres principales líderes son Copec, Shell y Petrobras, que concentran el 90 % del volumen transado. Dicha configuración se replica en el eslabón minorista del mercado, dada la alta tasa de verticalización con las estaciones de servicio. Aquí, Copec, Shell y Petrobras lideran el mercado con sus estaciones abanderadas; les siguen las estaciones sin bandera, agente aceptado en la legislación chilena, a diferencia de la colombiana. En 2016, Chile contaba con 1648 estaciones de servicio: el 39 % eran de Copec; el 29 %, de Shell; el 17 %, de Petrobras; y el 15 % restante[17] correspondía a las estaciones con bandera blanca.

[17] La disponibilidad de datos no permite establecer la propiedad de las diferentes estaciones de servicio en Chile.

Un punto de inflexión en el caso chileno ocurrió en 2011, cuando Shell intentó adquirir Terpel, el cuarto mayorista de entonces. Este caso es clave para entender la preocupación de las autoridades chilenas por el nivel de verticalización presente en el mercado. Lagos (2018) cuenta que, en abril de 2012, el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDLC) bloqueó la operación por temor a un incremento en los precios de distribución. Sin embargo, esta decisión fue revertida en enero de 2013 por la Corte Suprema de Justicia, que dio vía libre al proceso, pero sujeto a algunos condicionamientos, como la venta de algunas de las estaciones de servicio propiedad de los mayoristas involucrados. En un lapso de seis meses, Shell y Terpel desinvirtieron en 61 estaciones, lo que correspondía al 30 % de las estaciones operadas por Terpel antes de la operación. Para Lagos (2018), los motivos para que la operación fuera bloqueada primero y luego condicionada eran bastante claros. A comienzos de 2013, la participación en el mercado minorista de combustibles era liderada por Copec, que contaba con el 54,9 %, seguida de Shell (16,8 %), Petrobras (14,9 %) y Terpel (9,7 %). Los competidores independientes no superaban el 5 %.

Por esta razón, luego de haberse concretado la operación, el mercado chileno se convirtió en fuente de discusión académica respecto a los efectos de la alta concentración en el eslabón más bajo de la cadena. Por ejemplo, Lagos (2018) encontró incrementos en los márgenes de las estaciones impactadas por la operación, además de que los condicionamientos solo tuvieron un impacto local, especialmente en municipalidades con baja concentración de estaciones de servicio. Luco (2019) también señala algunas preocupaciones en torno a la formación de precios. Finalmente, Castillo (2018) encontró que la presencia de estaciones independientes genera un impacto positivo en los precios.

El caso español resulta más interesante en el aspecto regulatorio. Según Cuadrado et al. (2018), luego del aumento de los precios internacionales del petróleo en 2012, el público español comenzó a preocuparse por el nivel de competencia que exhibía el mercado de distribución minorista, dado el alto nivel de concentración aguas arriba de la cadena. Por ese entonces, España contaba con cerca de 9000 estaciones a nivel nacional, de las cuales, un 79 % estaban controladas directa o indirectamente por un mayorista, mientras que el 21 % restante correspondían a estaciones independientes. El Ejecutivo español decidió intervenir por medio de un nuevo marco regulatorio que permitiera la entrada de nuevos agentes independientes en el eslabón minorista. Así, con el Real Decreto-Ley 4/2013, se estableció que a nivel provincial:

> Los operadores al por mayor de productos petrolíferos con una cuota de mercado superior al 30 por ciento, no podrán incrementar el número de instalaciones en régimen de propiedad o en virtud de cualquier otro título que les confiera la gestión directa o indirecta de la instalación, ni suscribir nuevos contratos de distribución en exclusiva con distribuidores al por menor que se dediquen a la explotación de la instalación para el suministro de combustibles y carburantes a vehículos, con independencia de quién ostente la titularidad o derecho real sobre la misma. (Jefatura

> del Estado de España, 2013, Artículo 42, Disposición transitoria quinta, numeral 1, Inciso 1, p. 15259)

Con esta nueva regulación, ningún mayorista podía incrementar su cuota de mercado en términos de exclusividad o abanderamiento en estaciones de servicio a nivel de provincia si esta llegaba a superar el 30 %. Dos años después se revisó de nuevo la norma, y se limitó también la adquisición de estaciones de servicio a título propio si la participación en términos de ingresos recaudados también superaba el 30 %. Específicamente, la Ley 8 de 2015 reglamentó que:

> Los operadores al por mayor de productos petrolíferos con una cuota de mercado superior al 30 por ciento en dicha provincia o ámbito territorial, no podrán adquirir en régimen de propiedad ni explotar nuevas instalaciones cuando esto suponga un incremento de su cuota de mercado en función de las ventas anuales del ejercicio anterior, independientemente de que no se aumente el número de instalaciones en régimen de propiedad o en virtud de cualquier otro título que les confiera la gestión directa o indirecta de la instalación. (Jefatura del Estado de España, 2015, Artículo 22, Disposición adicional cuarta, Numeral 1, Inciso 3, p. 43396)

Estas regulaciones han sido objeto de estudio desde la academia. El trabajo de Bernardo (2018) es un ejemplo de ello. De hecho, incluso en 2023 se podían encontrar ecos de dicha regulación cuando en notas de prensa se mencionaba la imposibilidad de Repsol para ampliar su red de gasolineras en 33 provincias, precisamente por haber superado el límite del 30 %[18].

Resulta interesante proponer, a modo de ilustración, un ejercicio similar en Colombia para ver en qué zonas del país se pondría en marcha la legislación española según las cuotas de mercado. Esta actividad podría ayudar a entender el contexto bajo el cual actuaron las leyes de 2013 y 2015, en concreto, la magnitud del fenómeno de la verticalización. Así, para este ejercicio se tomarán los departamentos como equivalentes a las provincias españolas, aunque es importante señalar que esto no corresponde con el mercado geográfico definido por la autoridad de competencia y los reguladores del sector.

Ahora bien, para entender la normatividad española, es necesario precisar los escenarios en los que se aplica. Por ejemplo, en 2013, la legislación se refería al propio ejercicio del distribuidor mayorista como tal, es decir, su participación en cualquier contrato de abanderamiento, que, por definición, ya garantizaba su exclusividad. Este ejercicio puede realizarse con dos variables: las cantidades despachadas y el nivel de ingresos obtenidos (precio por cantidad)[19].

[18] https://www.economiadigital.es/empresas/repsol-limite-cuota-mercado-no-puede-ampliar-red-gasolineras.html

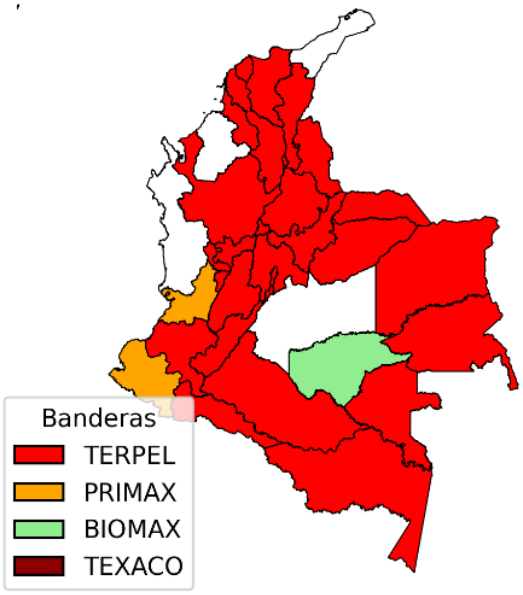
[19] Una alternativa en términos cuantitativos es establecer los departamentos donde el IHH supera los 2500. Este es el escenario donde existe una empresa líder con una participación del 30 %, seguida por un número de competidores más pequeños, cuya participación es menor que la del líder, pero igual entre ellas. Esta condición

Las figuras 3.1 y 3.2 son bastante concluyentes: si Colombia adoptara la legislación española de 2013, más de la mitad de los departamentos del país se verían afectados. En el caso concreto de las cantidades despachadas de gasolina corriente, gasolina extra y diésel, 28, 24 y 30 departamentos, respectivamente, experimentarían afectaciones. Un comportamiento similar se observa en los mapas de ingresos (figuras 3.2 y 3.3).

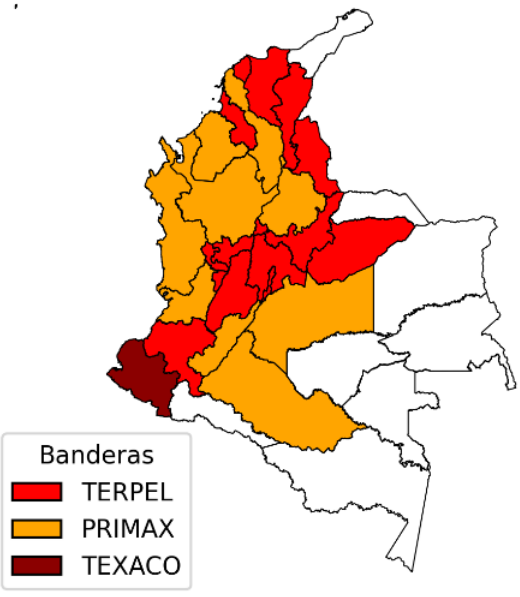
Figura 3.1

Departamentos en donde se supera el 30 % de la participación de un distribuidor en el mercado mayorista de combustibles (cantidades despachadas en 2022)

a) Gasolina corriente

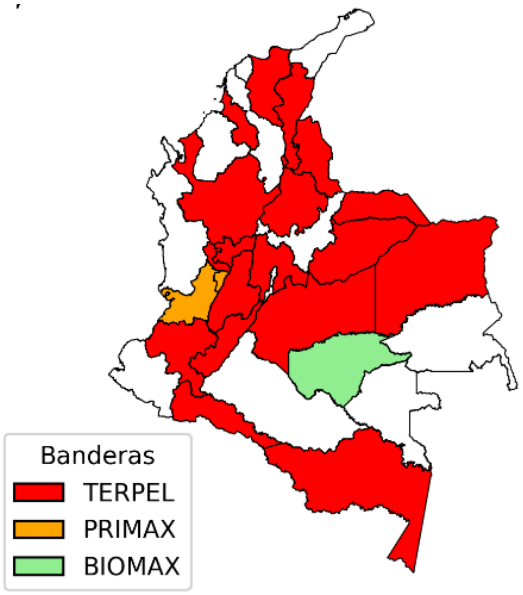


b) Gasolina extra



c) Diésel

se cumple si el número de competidores es superior a 3, característica presente en el mercado de distribución mayorista al contar con más de 20 participantes.

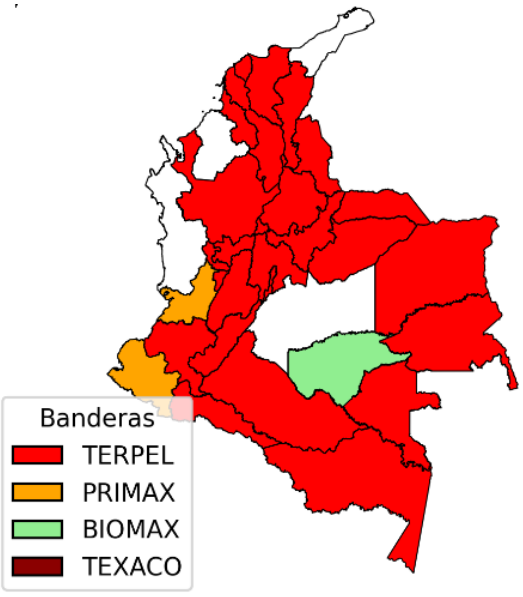


Fuente: Elaboración de los autores.

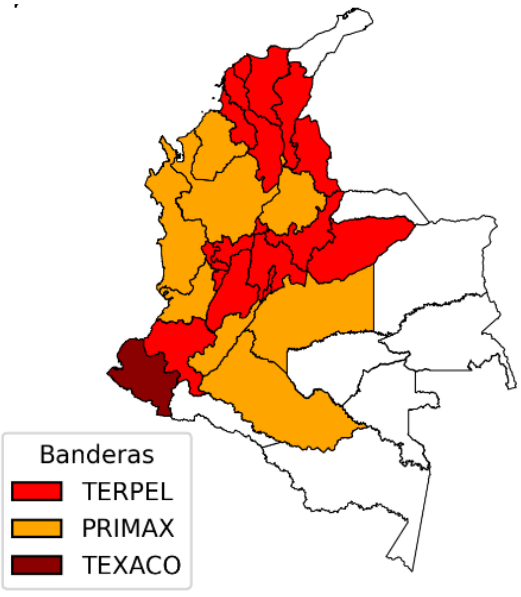
Figura 3.2

Departamentos en donde se supera el 30 % de la participación de un distribuidor en el mercado mayorista de combustibles (ingresos en 2022)

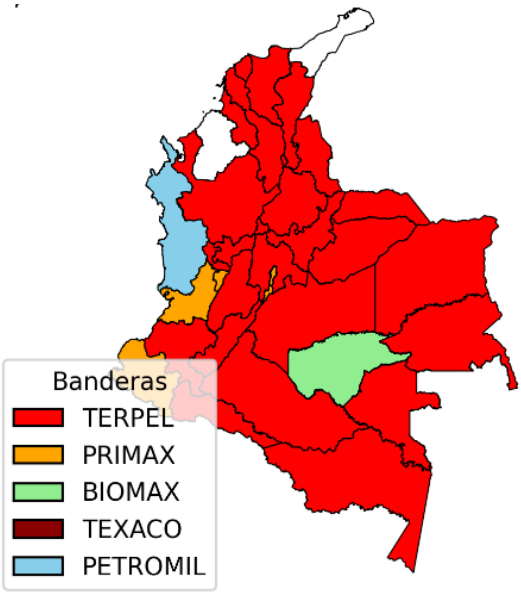
a) Gasolina corriente



b) Gasolina extra



c) Diésel



Fuente: Elaboración de los autores.

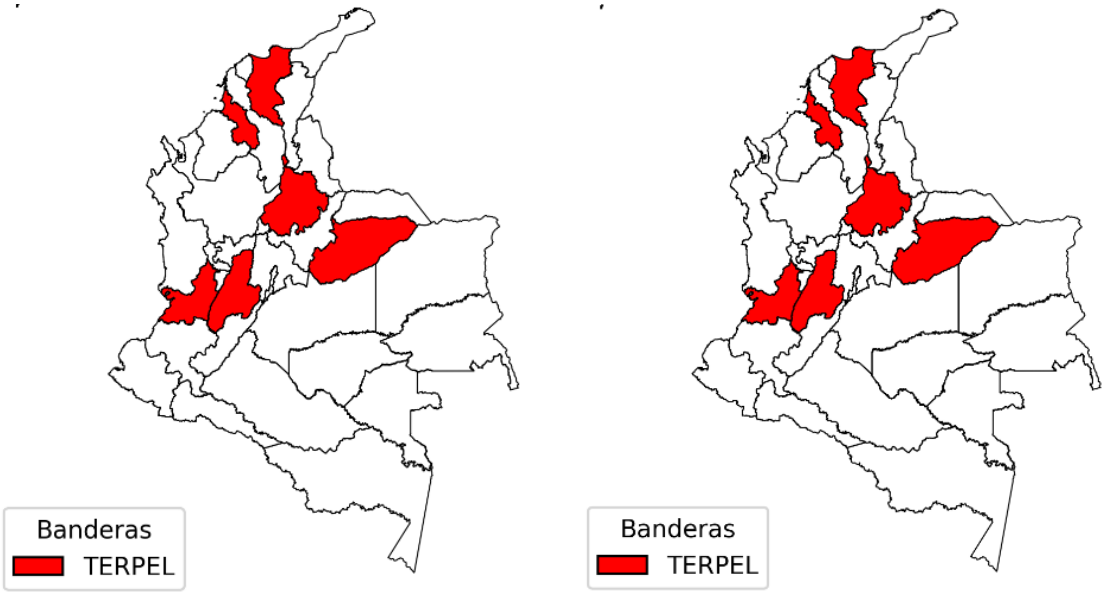
Ahora bien, en cuanto a la normatividad española de 2015, esta se refiere, en concreto, al ejercicio del distribuidor mayorista como *minorista*, es decir, a la participación propiamente dicha de los mayoristas en el eslabón minorista por medio de las estaciones de servicio propias. Al igual que en el caso anterior, este ejercicio puede realizarse con cantidades despachadas e ingresos, aunque, como puede verificarse, el único producto para el que se evidencian departamentos con una participación superior al 30 % es la gasolina extra[20], como se muestra en la Figura 3.3.

Figura 3.3

Departamentos en donde se supera el 30 % de la participación de un distribuidor mayorista en el mercado minorista de combustible extra (2022)

a) Por cantidades despachadas **b) Por ingreso**

[20] Este resultado también puede ser engañoso, debido a que la base de datos empleada no contiene todo el universo de estaciones verticalizadas, en especial, aquellas que no operan directamente bajo el control de los mayoristas, sino de empresas subsidiarias.



Fuente: Elaboración de los autores.

Estos ejercicios efectivamente revelan que Colombia cuenta con un mercado muy concentrado en el eslabón mayorista de la cadena de combustibles, una estructura de mercado que puede desplazarse al eslabón minorista, como ya empieza a reflejarse al menos con la gasolina extra. Estos resultados deben considerarse dentro de un marco más amplio, que permita comprender mejor la estrategia empresarial que podría seguir el distribuidor mayorista, especialmente luego de una operación de verticalización. Esto iría en línea con las hipótesis enunciadas en el primer capítulo de este libro, así como con las planteadas al comienzo del presente capítulo.

4. Algunas estadísticas: verticalización en mercados relevantes

El ejercicio de validación de datos de los mercados relevantes asociados permitió identificar 5216 mercados geográficos[21]. Es importante evaluar su composición y, en específico, la de aquellos que tengan como referencia una estación de servicio (EDS) que se distinga por estar en una situación de verticalización. En total, se caracterizaron 443 mercados que cuentan con una EDS verticalizada como referencia. Sobre la base de las definiciones de ruralidad planteadas por el DNP[22], la Tabla 3.1 da cuenta de la concentración de mercados verticalizados presente en zonas con alta densidad poblacional, particularmente, en nodos y aglomeraciones, que son las áreas con mayor población. Estos mercados representan el 92 % del fenómeno de verticalización.

[21] Para ampliar la información acerca de la construcción de la base, puede consultarse el anexo.
[22] Departamento Nacional de Planeación. (2014).

Tabla 3.1

Distribución de Verticalizadas-No verticalizadas por definición de ruralidad

Ruralidad	No verticalizado	Verticalizado
Nodo	978	214
Aglomeración	1225	167
Intermedio	1055	37
Rural	993	19
Rural disperso	522	6
Total	4773	443

Fuente: Elaboración de los autores.

Al descomponer el análisis teniendo en cuenta el abanderamiento (Tabla 3.2), se observa que el fenómeno de verticalización no se encuentra presente en todos los mayoristas que componen el mercado. Por el contrario, siete de ellos concentran la totalidad del fenómeno, con una notoria predominancia de TERPEL, que agrupa el 60 % de los mercados verticalizados de la muestra, seguido por PRIMAX (17,4 %), BIOMAX (9 %), PETROMIL (5,6 %), PETROBRAS (3,2 %), ZEUSS (2,9 %) y TEXACO (1,8 %). En el caso de los mayoristas, la conducta en términos de concentración geográfica del fenómeno sigue siendo consistente: no hay mayoristas que reúnan sus estaciones propias en lugares con baja población.

Esta conducta está en línea con la información expuesta en la Tabla 3.3, donde es posible observar un bajo interés por adquirir EDS en zonas de frontera. Estas zonas, además de compartir el marco regulatorio, por lo general, se caracterizan por tener una menor densidad poblacional. Esta situación plantea distintos puntos clave que deben ser desarrollados para tratar la verticalización y su conducta dentro del mercado.

Primero, hay que estudiar de manera detallada el fenómeno en los centros poblados, ya que existe un interés particular en ellos, probablemente por la cantidad de consumidores que se pueden alcanzar allí. Segundo, dado que la verticalización no es un fenómeno que se presenta en todos los mayoristas del mercado, es necesario prestar más atención a aquellos que concentran el fenómeno, ya que los mayoristas pueden crear estrategias al momento de fungir como minoristas en los mercados. Tercero, aunque el análisis de las zonas de frontera no será excluido, la conducta de la verticalización plantea que es preciso enfatizar en las zonas que están sometidas a regímenes vigilados o regulados.

Tabla 3.2

Distribución de Verticalizadas-No verticalizadas por definición de ruralidad y bandera

	NODO		AGLOMERACION		INTERMEDIO		RURAL		RURAL DISPERSO		TOTAL	
BANDERA	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
AYATAWACOOP			40		44		34		9		127	0
BIOMAX	94	17	125	13	182	7	150	2	121	1	672	40
BRIO	2		5		5		3		1		16	0
COOMULPINORT	19		34		3		44		18		118	0
DISCOM	1		8		30		12		4		55	0
DISCOWACOOP			14		4		13		6		37	0
ECOS	14		29		15		16				74	0
OCTANO	9		10		5		10		6		40	0
P Y B			14		3		5		2		24	0
PETRDECOL	1		3		1		2				7	0
PETROBRAS	46	9	35	5	11		3		6		101	14
PETRODECOL			8				3				11	0
PETROMIL	37	5	66	11	68	4	102	4	34	1	307	25
PLUS MAS			10		11		19		14		54	0
PRIMAX	290	52	253	23	119		51	2	32		745	77
PROXXON			3		2						5	0
PUMA	10		26		24		12		3		75	0
SAVE					4		2				6	0
TERPEL	265	125	346	103	355	24	383	10	211	4	1560	266
TEXACO	173	4	160	4	108		62		29		532	8
ZAPATA Y VELASQUEZ			2		2		5		2		11	0
ZEUSS	17	2	34	8	59	2	62	1	24		196	13
TOTAL	978	214	1225	167	1055	37	993	19	522	6	4773	443

Fuente: Elaboración de los autores.

Tabla 3.3

Distribución de Verticalizadas-No verticalizadas por marco regulatorio

	FRONTERA		REGULADA		VIGILADA		TOTAL	
BANDERA	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
AYATAWACOOP	127						127	0
BIOMAX	95	1	459	21	118	18	672	40
BRIO			13		3		16	0
COOMULPINORT	118						118	0
DISCOM	2		49		4		55	0
DISCOWACOOP	37						37	0
ECOS	15		36		23		74	0
OCTANO			29		11		40	0
P Y B	24						24	0
PETRDECOL	7						7	0
PETROBRAS			50	3	51	11	101	14
PETRODECOL	11						11	0
PETROMIL	81		184	15	42	10	307	25
PLUS MAS			46		8		54	0
PRIMAX	72		336	15	337	62	745	77
PROXXON			5				5	0
PUMA	21		36		18		75	0
SAVE			6				6	0
TERPEL	487	9	773	100	300	157	1560	266
TEXACO	37		284	4	211	4	532	8
ZAPATA Y VELASQUEZ	2		9				11	0
ZEUSS	2		175	10	19	3	196	13
TOTAL	1138	10	2490	168	1145	265	4773	443

Fuente: Elaboración de los autores.

Hay conductas claras sobre el posicionamiento geográfico y la dinámica agregada de la verticalización. Además, como complemento del análisis, es posible que los mercados compartan características particulares o diverjan de estas. Como se evidencia en la Tabla 3.4, los mercados verticalizados tienen como mediana un total de 21 competidores. En este punto es importante resaltar que se encontraron un total de siete monopolios verticalizados: cinco pertenecen a PETROMIL, y están ubicados en los departamentos de Boyacá, Córdoba, Santander y Sucre; dos son de TERPEL, y se encuentran en Santander y Cesar.

En la totalidad de los mercados relevantes verticalizados, en promedio, cada EDS verticalizada se ubica en su mercado geográfico junto con dos estaciones con las que comparte propiedad. Este punto es clave para poder evaluar conductas diferenciadas en cuanto a precios dentro de los mercados, ya que, en principio, si las EDS son de la misma propiedad, es probable que sigan una estructura de costos y colocación de precios similar, lo que podría llevar a colocar precios por debajo de los fijados por sus competidores en el mercado.

Tabla 3.4
Análisis por percentiles de mercados relevantes verticalizados

	Número de competidoras	Número de verticalizadas de la misma bandera	Estaciones totales de la misma bandera
Percentil 25	10	0	1
Mediana	21	1	4
percentil 75	30	3	8
Promedio	22	2	6

Fuente: Elaboración de los autores.

Además, las estaciones verticalizadas compiten, en promedio, con seis estaciones del mismo abanderamiento. Este aspecto resulta particularmente relevante, ya que puede representar un desafío significativo para las estaciones abanderadas que no están verticalizadas. Los contratos de largo plazo asociados al abanderamiento limitan la capacidad de los minoristas para acceder con libertad a la provisión, lo que les impone restricciones tanto en costos como en la capacidad de maniobra frente a distintos choques del mercado.

Un escenario especialmente problemático ocurre cuando un mayorista, operando como minorista por medio de una estación verticalizada, decide reducir su precio de venta. Dado que el abanderamiento impide al minorista disminuir su costo marginal, este queda en una posición de desventaja competitiva. Esto es preocupante, ya que una estación verticalizada puede afectar de manera directa a los abanderados de su mayorista al reducir precios y captar parte del mercado, siempre que tenga la posibilidad de hacerlo.

Los datos ponen de manifiesto los puntos básicos para realizar los análisis posteriores. Para evaluar el fenómeno de la verticalización, es necesario distinguir la zona geográfica donde se presenta, el mayorista que la impulsa, su relación con el mercado relevante, en específico, con aquellas estaciones que no se encuentran verticalizadas y con las que comparten su mismo abanderamiento.

5. Estadísticas de comportamiento: precios y cantidades

Llegado este punto, y con la base de datos de mercados relevantes, ya es posible estudiar a fondo la posible estrategia del distribuidor mayorista al verticalizarse con una estación de servicio, es decir, es momento de analizar las tendencias respecto a precios y cantidades. Esto corresponde a las hipótesis 2, 3 y 4 enunciadas al principio del libro. Es importante reiterar la naturaleza de la base de datos, un conjunto de información que tiene como unidad de observación el mercado relevante más que una estación de servicio particular, por lo que las estadísticas que se incluyen aquí tratan más de la interacción de agentes que de uno solo en

particular. En este contexto, la base de datos utilizada permite estudiar promedios de precios de cada mercado relevante definido, y no solo el precio de una estación en específico. Este es el gran avance con respecto a la base de datos empleada en el primer capítulo.

Con este fin, se implementará un ejercicio elemental de estadísticas básicas y estudio de series de tiempo que permitirá analizar promedios en diferentes escenarios, controlado por diversas características, por ejemplo, el régimen al que pertenece cada estación y la relación que tenga una bandera con sus estaciones propias y abanderadas.

5.1 ¿Ofrecen las estaciones de servicio verticalizadas un precio por galón más bajo que el de sus competidores no verticalizados?

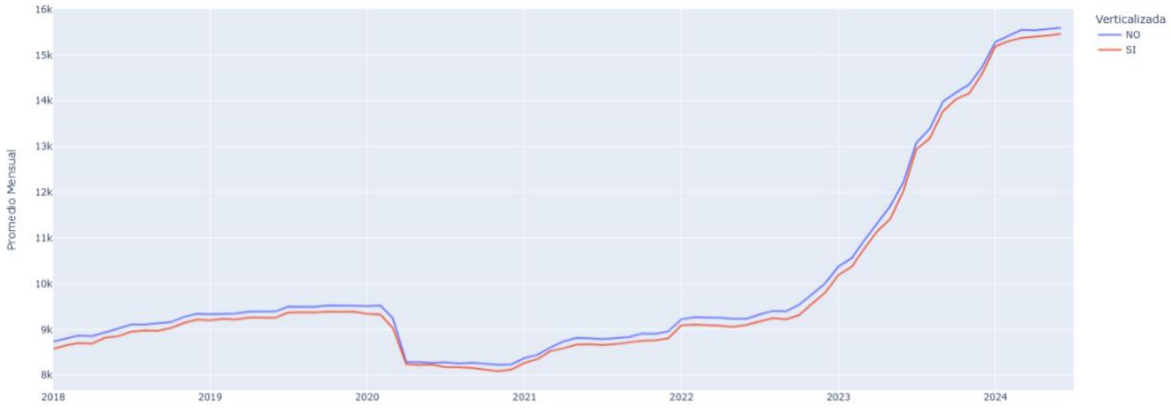
Esto corresponde a la *hipótesis 2*. Verificar su validez requiere estudiar de nuevo el comportamiento en precios en las estaciones de servicio en los distintos escenarios: libertad vigilada/libertad regulada y verticalizado/no verticalizado[23]. Así, el primer ejercicio consiste en revisar el comportamiento del promedio de precios de las estaciones verticalizadas y no verticalizadas en los diferentes regímenes. Las figuras 3.4 y 3.5 muestran esos escenarios.

[23] Este análisis descarta el comportamiento en zonas de frontera. Además, solo se consideran los mercados de producto de gasolina corriente y diésel. La gasolina extra, dada su naturaleza de producto diferenciador, sale de la órbita del presente análisis. Sin embargo, los gráficos y las estadísticas para estos escenarios pueden encontrarse en los anexos del documento.

Figura 3.4

Promedio de los precios de los combustibles de los mercados relevantes identificados en régimen de libertad vigilada

a) Gasolina corriente



b) Diésel

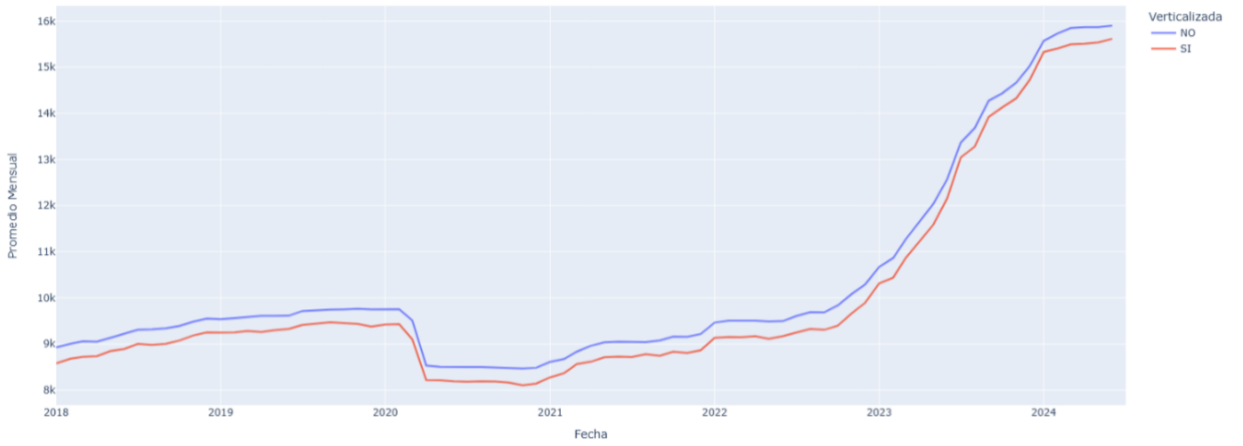


Fuente: Elaboración de los autores.

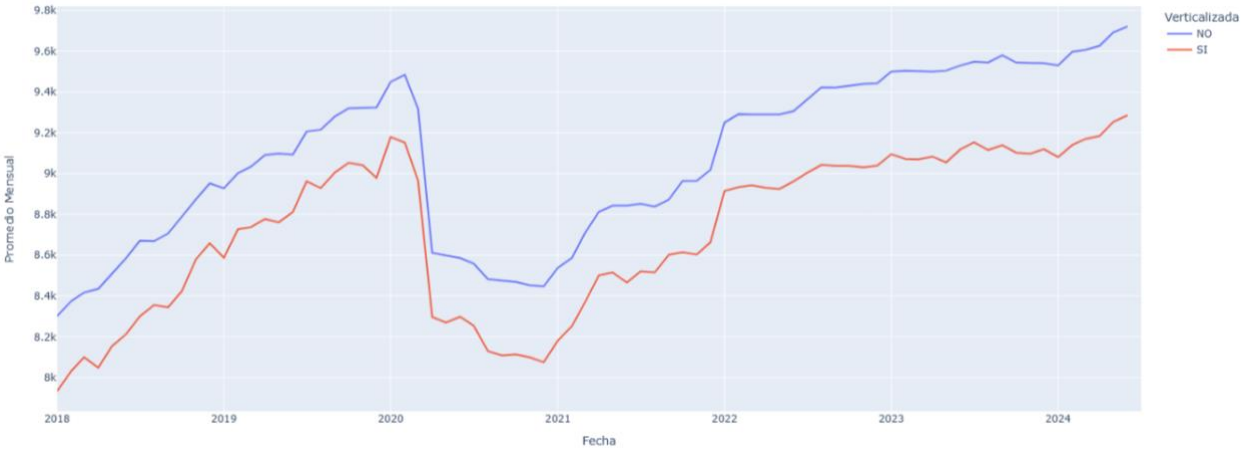
Figura 3.5

Promedio de los precios de los combustibles de los mercados relevantes identificados en régimen de libertad regulada

a) Gasolina corriente



b) Diésel



Fuente: Elaboración de los autores.

En resumen, las estaciones verticalizadas tienden a presentar un precio más bajo en gasolina corriente y extra, sin importar el régimen al que pertenezcan, aunque dicho comportamiento parece ser más fuerte cuando se involucra solo diésel.

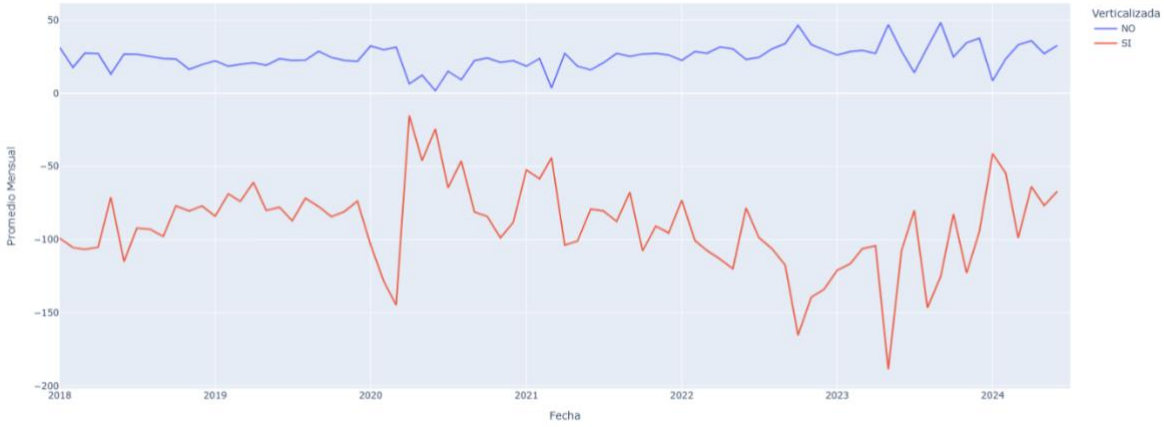
El segundo ejercicio consiste en comparar esos precios con el comportamiento propio del mercado relevante, es decir, cómo se comportan los precios de las estaciones verticalizadas y no verticalizadas en comparación con el promedio de cada mercado relevante analizado. Poniéndolo en perspectiva, si la *hipótesis 2* resultara verdadera, esto significaría que las estaciones no verticalizadas (que son mayoría en cada mercado relevante) tenderían a tener un precio muy cercano al del promedio del mercado.

Por otro lado, para las estaciones verticalizadas, ese precio debería ser menor que dicho promedio. De esta manera, el ejercicio consiste en calcular la diferencia entre el promedio del mercado y el de la estación de referencia, para posteriormente hacer un promedio con todas las estaciones involucradas, separando entre verticalizadas y no verticalizadas. Siguiendo el comportamiento propuesto, esa diferencia debería ser cercana a 0 para las estaciones no verticalizadas, y negativa para las verticalizadas. Las figuras 3.6 y 3.7 dan fe de este comportamiento.

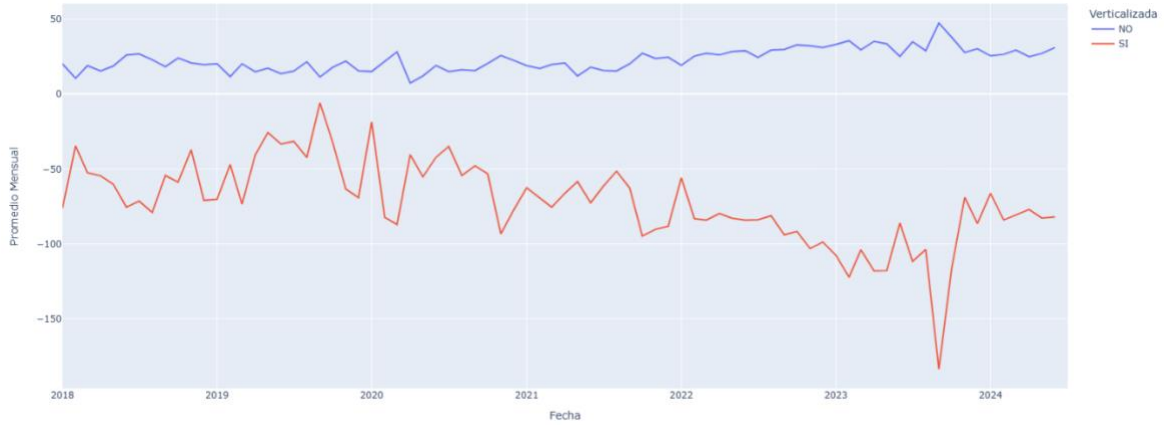
Figura 3.6

Promedio de la diferencia entre el precio del mercado relevante y el precio de la estación de servicio en régimen de libertad vigilada

a) Gasolina corriente



b) Diésel

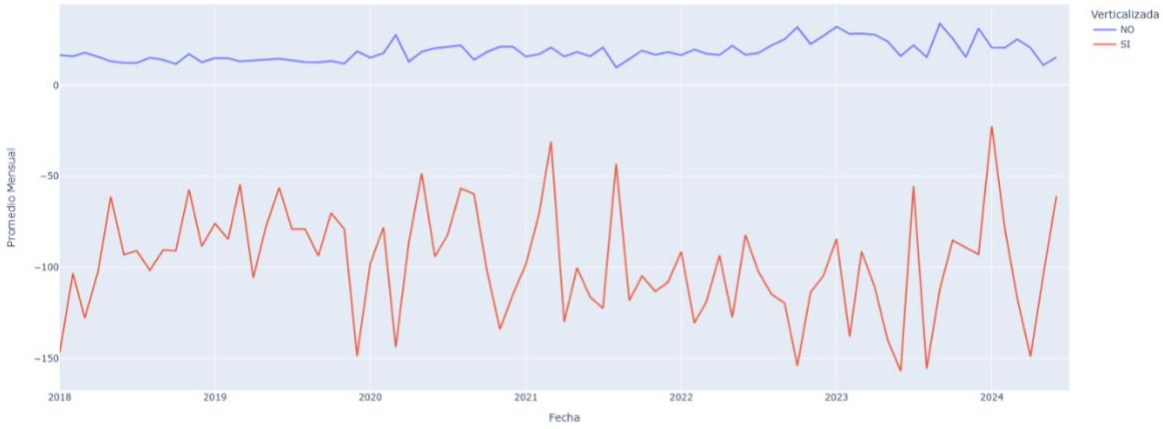


Fuente: Elaboración de los autores.

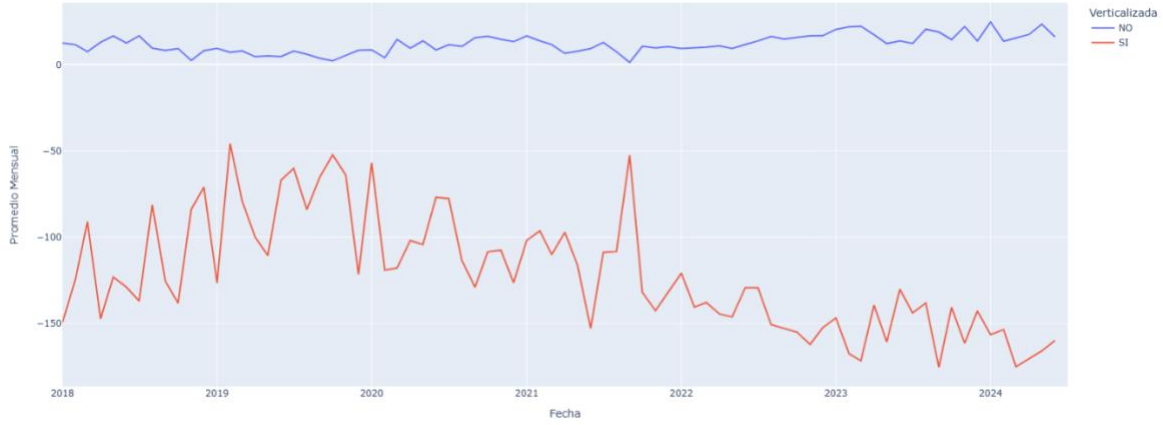
Figura 3.7

Promedio de la diferencia entre el precio del mercado relevante y el precio de la estación de servicio en régimen de libertad regulada

a) Gasolina corriente



b) Diésel



Fuente: Elaboración de los autores.

Las figuras 3.6 y 3.7 confirman lo previsto y reafirman la diferencia entre el precio de las estaciones verticalizadas y el de las no verticalizadas, una diferencia cercana a los COP 100 a favor del segundo grupo. Un caso especial es el diésel, para el cual, la diferencia parece ser todavía mayor en comparación con la gasolina corriente, siendo aún más notoria en el régimen de libertad regulada, donde la diferencia pareciera superar los COP 150.

5.2 ¿Despachan las estaciones de servicio verticalizadas un mayor número de galones, especialmente en zonas de libertad vigilada?

Por otro lado, evaluar la *hipótesis 3*, referente a la idea de que las estaciones verticalizadas despachan más galones de combustible, requiere considerar otro tipo de magnitudes. Es decir,

una estación puede despachar mayores cantidades debido a factores como su ubicación o tamaño, más que por pertenecer a un régimen específico o por estar verticalizada.

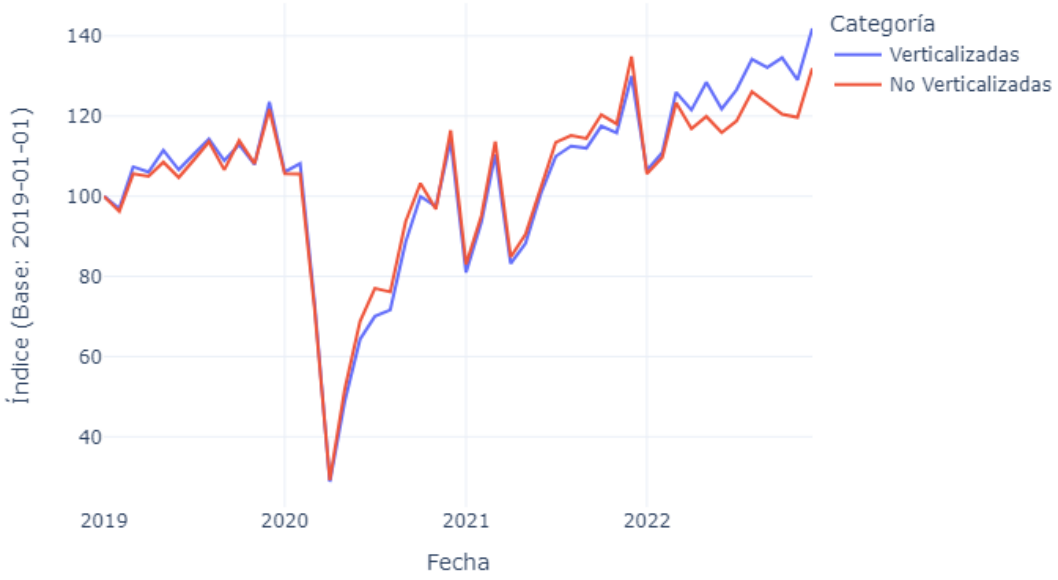
En este caso, lo correcto es evaluar el crecimiento en los despachos y determinar si este ha sido mayor en las estaciones verticalizadas o en las no verticalizadas. Una forma apropiada de hacerlo es por medio de un índice de base 100, tomando como referencia enero de 2019. De esta manera, puede observarse el crecimiento en las cantidades despachadas hasta 2024, concretamente, si este índice está por encima de su valor base de 100.

Si bien las figuras 3.8 y 3.9 muestran un crecimiento mayor para las estaciones verticalizadas en tres de los cuatro casos considerados, la diferencia no parece ser tan notable como en el caso anterior. Sin embargo, este análisis sí es consistente al menos en lo que respecta a libertad vigilada. A continuación, se presentan las figuras 3.8 y 3.9.

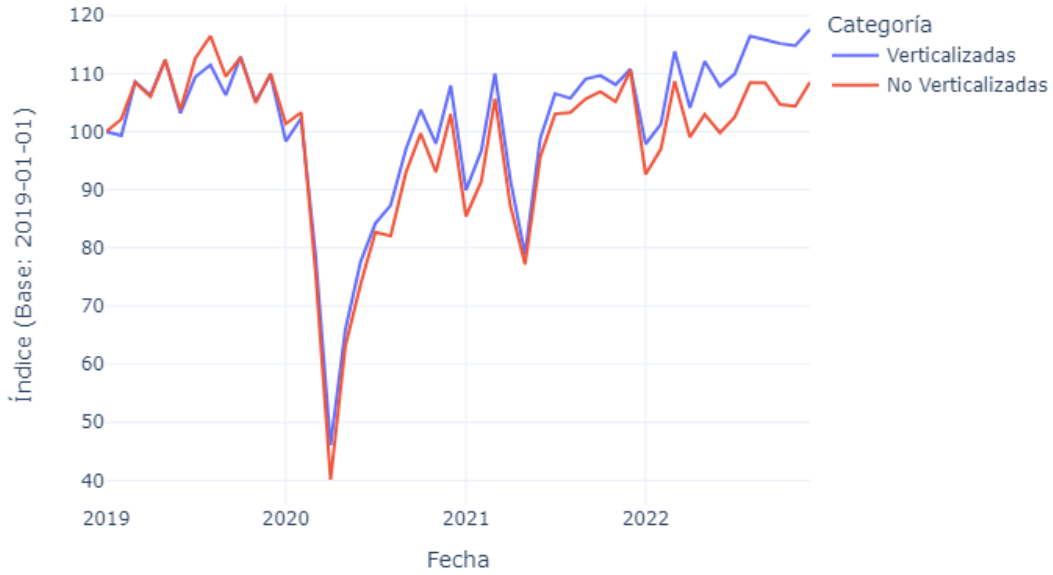
Figura 3.8

Promedio de las cantidades despachadas (base 100 – enero de 2019) en régimen de libertad vigilada

a) Gasolina corriente



b) Diésel

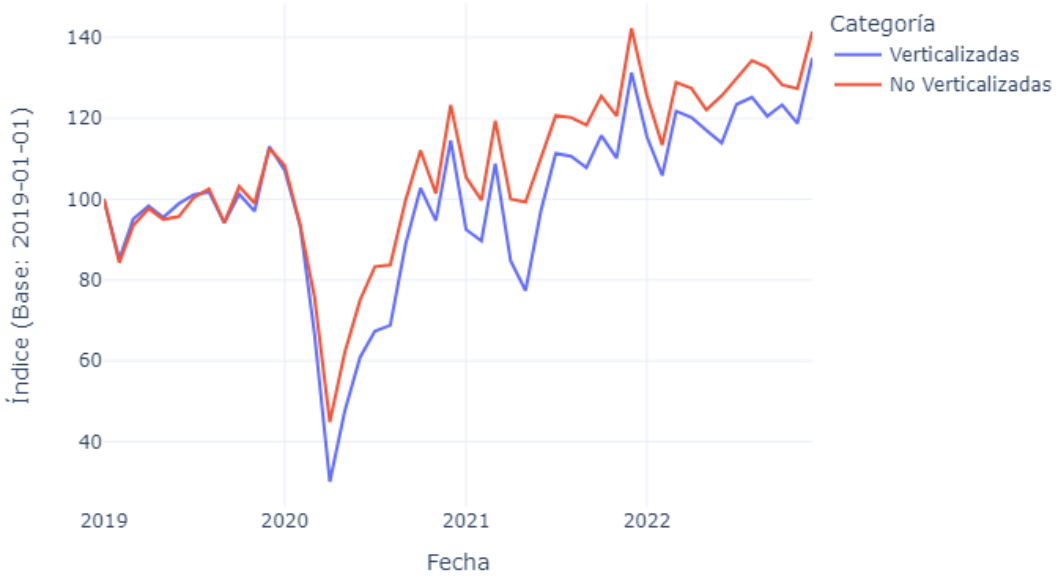


Fuente: Elaboración de los autores.

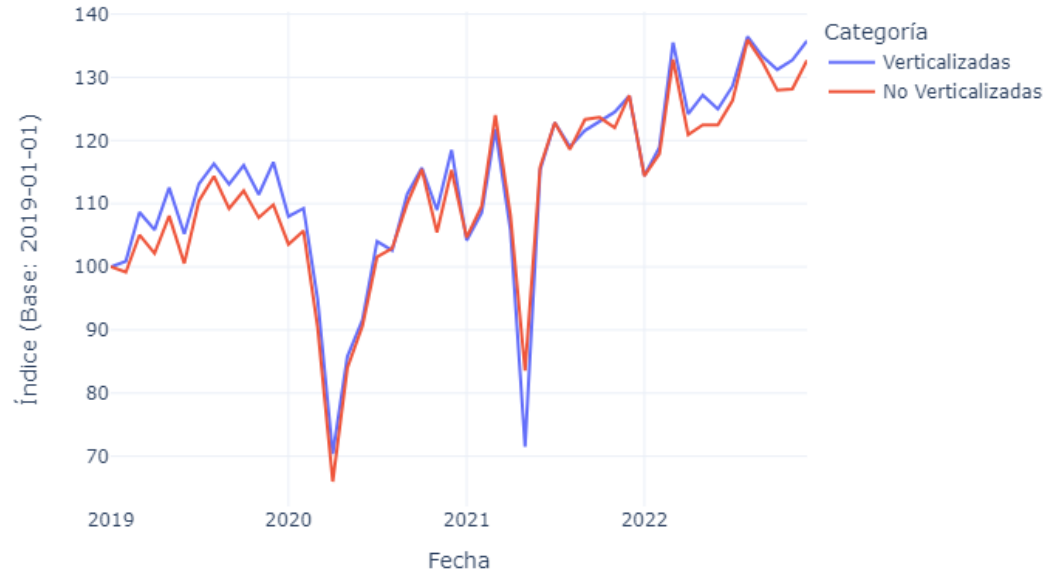
Figura 3.9

Promedio de las cantidades despachadas (base 100 – enero de 2019) en régimen de libertad regulada

a) Gasolina corriente



b) Diésel



Fuente: Elaboración de los autores.

Es importante mencionar que el comportamiento mostrado en las figuras 3.8 y 3.9 pone en duda el argumento de que las estaciones verticalizadas despachan mayores cantidades de combustibles, algo que se evidenció al menos en la última sección del primer capítulo. En este contexto, una evaluación del comportamiento de las cantidades despachadas debe realizarse caso por caso, teniendo en cuenta la operación que se llevó a cabo. De hecho, este fue el enfoque que se implementó en el capítulo 1 al analizar los precios y las cantidades tomando como referencias la fecha de aprobación de la operación y los competidores alrededor de la estación.

5.3 ¿Sigue la estrategia del mayorista una línea más bien local y circunstancial?

El último punto se refiere a la estrategia del mayorista que fue enunciada en la *hipótesis 4*. Aunque en el primer capítulo pareciera sugerirse una estrategia más circunstancial, es decir, eventos de verticalización potenciales dependiendo de la ubicación y del mercado relevante asociado, esta afirmación debe ser tratada con cautela, ya que pueden existir factores que converjan de manera general.

En esta sección se explora una de esas posibles ideas, contestando a la siguiente pregunta: ¿cómo interactúan las estaciones de servicio verticalizadas con aquellas estaciones independientes, pero que pertenecen a la misma bandera? Este análisis podría considerar el hecho de que un mayorista puede entrar a competir en un mercado en específico no solo por las ventajas en términos de ubicación y acceso a los consumidores, sino también por la capacidad que tiene el propio mayorista de influir en las estaciones de servicio que abandera, como ocurre con la firma de contratos de exclusividad, por ejemplo.

Validar este último punto representa un desafío metodológico, ya que resulta imposible acceder a los contratos de exclusividad de cada estación, especialmente si se considera el gran número de estaciones de servicio en todo el territorio nacional. Sin embargo, con la base de datos utilizada, al menos es posible analizar el comportamiento de las estaciones verticalizadas en términos de precios y cantidades en comparación con sus competidores independientes que operan bajo la misma bandera.

En este sentido, las figuras 3.10 y 3.11 muestran el promedio de la diferencia entre el precio de los competidores con la misma bandera y el de la estación de servicio. Para obtenerlo, se utilizó un promedio calculado con el total de las estaciones clasificadas como verticalizadas y no verticalizadas. Dado que se trata de una diferencia, la interpretación es sencilla: si estos precios se comportan de manera similar al promedio del mercado —en este caso, al de la misma bandera—, entonces la diferencia debería ser muy cercana a 0.

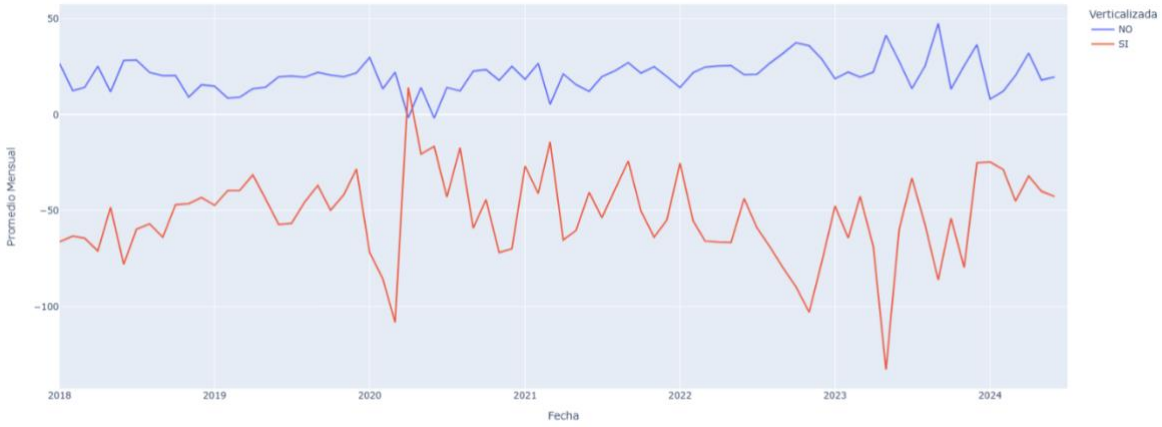
Al menos en lo que respecta a los precios, las figuras 3.10 y 3.11 resultan bastante reveladoras: existe una marcada diferencia entre el precio que imponen las estaciones verticalizadas y el precio de las estaciones independientes con la misma bandera. Es decir, un mayorista actuando como minorista ofrece un precio más bajo que el de las estaciones de

su misma bandera, tanto para gasolina corriente como para gasolina extra, en los regímenes vigilado y regulado.

Figura 3.10

Promedio de la diferencia entre el precio de los competidores con la misma bandera y el de la estación de servicio en régimen de libertad vigilada

a) Gasolina corriente



b) Diésel

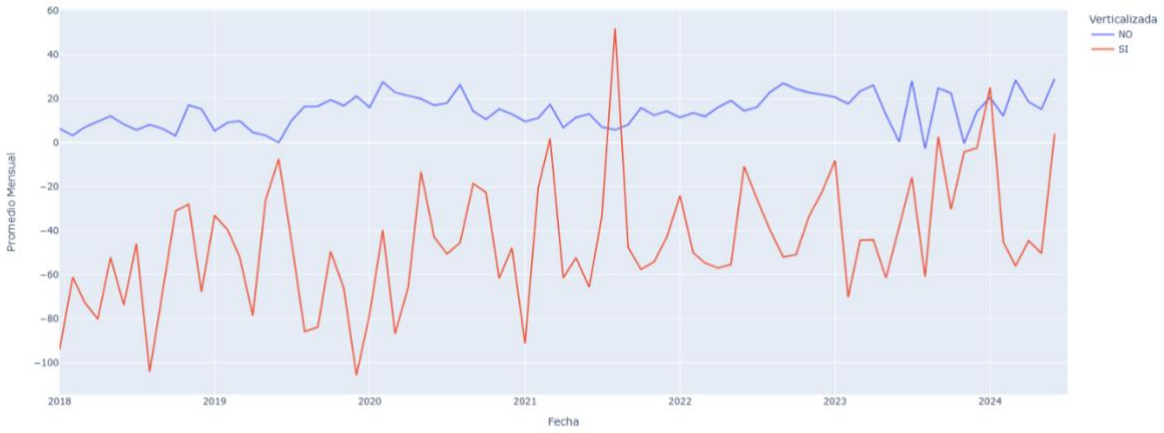


Fuente: Elaboración de los autores.

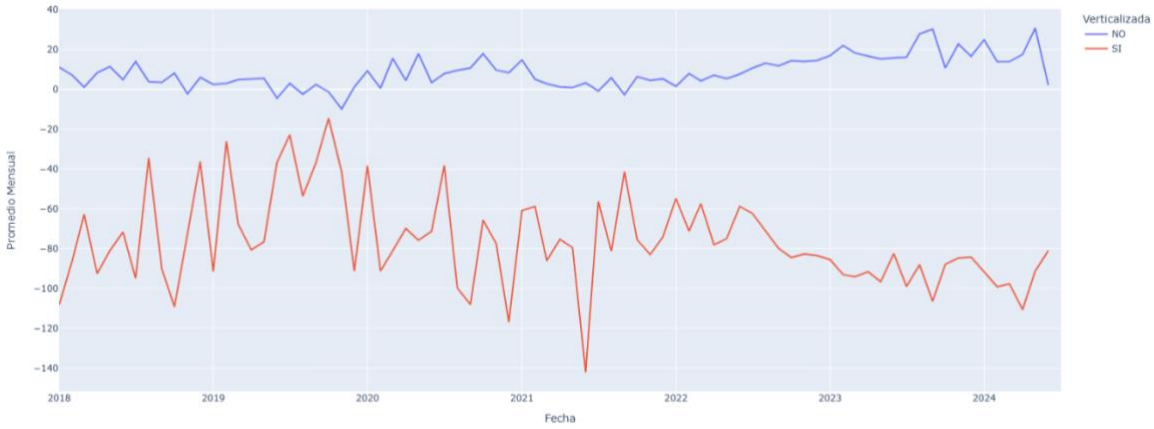
Figura 3.11

Promedio de la diferencia entre el precio de los competidores con la misma bandera y el de la estación de servicio en régimen de libertad regulada

a) Gasolina corriente



b) Diésel



Fuente: Elaboración de los autores.

Sin embargo, este comportamiento varía significativamente entre los distribuidores mayoristas que operan estaciones propias. De hecho, a nivel nacional, las únicas empresas que mantienen este patrón con gasolina corriente y diésel son TERPEL y PETROMIL. Esto explicaría, en parte, el comportamiento nacional en cuanto al peso mayoritario que tienen las estaciones verticalizadas de TERPEL en la base de datos.

Tabla 3.5

Promedio de la diferencia entre el precio de los competidores con la misma bandera y el de la estación de servicio a nivel nacional por bandera

	CORRIENTE NACIONAL		DIÉSEL NACIONAL	
BANDERA	**NV***	**V****	**NV**	**V**
Biomax	7,08	160,99	30,75	191,09
Petrobras	-113,23	206,31	-148,90	163,42
Petromil	-14,42	-120,28	42,47	-47,54
Primax	-16,85	-70,46	85,59	86,52
Terpel	18,98	-112,60	-9,86	-220,07
Texaco	144,62	7,01	49,17	123,04
Zeuss	-31,83	72,78	-13,46	-141,52

Fuente: Elaboración propia.

Nota. * No verticalizado. ** Verticalizado

6. Aproximación empírica: evaluación de hipótesis

La verticalización en el sector de la distribución minorista de combustibles líquidos es un fenómeno complejo y multifacético que ha generado un considerable interés en la literatura económica debido a sus implicaciones para la competencia, los precios y la eficiencia del mercado. La integración vertical, que conlleva la combinación de distintas etapas sucesivas de la cadena de valor bajo una misma propiedad, puede tener efectos tanto procompetitivos como anticompetitivos, dependiendo del contexto y las condiciones del mercado.

En la base de datos panel construida, cada estación de servicio (EDS) se considera un individuo que representa un mercado geográficamente relevante. Esto implica que cada EDS tiene una delimitación específica de su área de influencia, donde interactúa con sus competidores. Esta delimitación varía según las características de los municipios, de acuerdo con la categorización establecida por el DANE. Para los municipios clasificados como nodos, aglomeraciones o municipios intermedios, el mercado relevante se define dentro de un radio de 4 km. Estas zonas, por contar con una mayor densidad poblacional y actividad económica, concentran las interacciones de mercado en un espacio más reducido. Por otro lado, en los municipios clasificados en las categorías de rural o rural dispersa, el mercado relevante se extiende a un radio de 10 km debido a su menor densidad poblacional y mayor dispersión territorial, lo que requiere una delimitación más amplia para capturar las interacciones competitivas en el mercado.

Cabe mencionar que en cada uno de los modelos propuestos se utiliza una corrección de la matriz de varianzas y covarianzas consistente con heteroscedasticidad y autocorrelación, tanto cruzada como espacial. Ahora bien, en el contexto de este estudio sobre la distribución

minorista de combustibles en Colombia, en el cual se analiza el impacto de la verticalización y otros factores en el comportamiento de las estaciones de servicio, es crucial discutir la elección entre un modelo *pooled* (agrupado) y un modelo panel de efectos fijos o aleatorios. Esto se debe a la estructura de la base de datos, en la que cada estación de servicio está anidada dentro de un mercado geográfico relevante.

En un modelo de efectos aleatorios, se supone que existe una variación significativa en los efectos individuales que no están capturados por las variables explicativas, y que esta variación se distribuye de manera aleatoria entre los grupos. Sin embargo, en este caso, dado que cada estación de servicio pertenece a un mercado geográfico relevante único, la variabilidad que un modelo de efectos fijos o aleatorios intentaría modelizar ya está, en parte, inherentemente controlada.

No obstante, un modelo de efectos fijos resulta preferible que uno de efectos aleatorios porque permite controlar por la heterogeneidad no observada que es constante en el tiempo y que probablemente está correlacionada con las variables explicativas, como características estructurales de las estaciones de servicio (ubicación, tamaño o tipo de propiedad). Esta correlación violaría los supuestos del modelo de efectos aleatorios y generaría estimaciones sesgadas.

El objetivo central de este estudio es evaluar el impacto de variables específicas (e. g., verticalización, régimen de precios, número de competidores) sobre los precios y las cantidades despachadas por las estaciones de servicio. Un modelo *pooled* se centra en la identificación y medición de los efectos de estas variables observadas, asumiendo que la variabilidad no explicada no está correlacionada con las variables explicativas. En este contexto, la estructura de los datos, anidados en sus mercados geográficos, está intrínsecamente controlada al incluir los promedios por mercado en los modelos. Esto hace que la variación no explicada sea más bien un “ruido” y no un efecto sistemático de grupos que deban modelizarse como efectos aleatorios.

A continuación, se plantean una serie de modelos econométricos para probar cada una de las hipótesis planteadas.

Hipótesis 1: El fenómeno de verticalización parece ser más consistente en aquellas zonas con un régimen de precios de libertad vigilada.

Esta hipótesis plantea que la regulación de precios podría influir en las decisiones de integración vertical de las empresas en el sector minorista de combustibles. En este sentido, la literatura empírica no aborda directamente esta relación específica, pero ofrece información relevante sobre cómo la regulación de precios interactúa con la estructura de la industria. Autores como Hastings (2004) destacan que la regulación puede afectar la manera en que se ajustan los precios y la magnitud de los márgenes, lo que, a su vez, podría influir en la estrategia de integración vertical de las empresas.

No obstante, es crucial señalar que estos estudios se centran en el análisis de la dinámica de precios, y no en las decisiones de propiedad de los puntos de venta. Por ejemplo, Barron y Umbeck (1984) estudiaron los efectos de los acuerdos contractuales en el mercado de la gasolina y demostraron que diferentes acuerdos de arrendamiento generan efectos distintos en los precios. También Ma (1997) estudió los efectos de la verticalización con contratos opcionales y concluyó que estos modelos pueden provocar diversos efectos según el nivel de la cadena que se analice. En conclusión, aunque la literatura no provea evidencia explícita sobre una relación directa entre la verticalización y la libertad vigilada, sí sugiere que la regulación podría influir en las decisiones estratégicas de las empresas con respecto a la integración vertical.

En este caso específico, para probar esta hipótesis se analiza la relación entre la probabilidad de verticalización de una estación de servicio y el régimen de precios, controlando por características del mercado y la ubicación.

Dado que la variable dependiente, *Verticalizada*, es binaria (1 si la estación está verticalizada, 0 si no lo está), se utiliza un modelo Probit, que permite estimar la probabilidad de que una estación esté verticalizada en función de variables explicativas relevantes.

La especificación del modelo es la siguiente:

$$P\left(Verticalizada_i\right) = \Phi\left(\begin{array}{l}\beta_0 + \beta_1 Regimen_i + \beta_2 Competidoras_i + \beta_3 Urbano_i \\ +\beta_4 Cantidad_i + \beta_5 Precio_i + \beta_6 Dif_Precio_Bandera_i\end{array}\right),$$

(28)

donde:

- $P\left(Verticalizada_i\right)$ representa la probabilidad de que la estación *i* esté verticalizada;
- $\Phi(\square)$ es la función de distribución acumulativa de una normal estándar;
- $Regimen_i$ es una variable *dummy* que toma el valor de 1 si el régimen de precios es de libertad vigilada, y de 0 en caso contrario;
- $Competidoras_i$ corresponde al número de estaciones competidoras cercanas;
- $Urbano_i$ es una variable ordinal que toma valores de entre 0 y 4, representando niveles crecientes de ruralidad. La base es 0, que representa el nodo como ciudades principales;
- $Cantidad_i$ es la cantidad promedio vendida por la estación;
- $Precio_i$ es el precio promedio de la gasolina de la estación; y

– $Dif_Precio_Bandera_i$ mide la diferencia entre el precio de una estación y el precio promedio del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia.

Si bien en un modelo Probit los coeficientes (β) no se interpretan directamente como cambios marginales en la probabilidad, sino como el efecto sobre el índice latente (*z-score*) que determina la probabilidad, la dirección del efecto y su significancia son clave para evaluar la relación económica. Los efectos marginales se presentan en el Anexo 1.

Hipótesis 2: Las estaciones de servicio verticalizadas ofrecen un precio por galón más bajo que el de sus competidores no verticalizados.

Esta hipótesis explora si la integración vertical permite generar ahorros de costos que se puedan trasladar a los consumidores en forma de precios más bajos. En este sentido, la literatura empírica presenta resultados mixtos. Por un lado, estudios como el de Shepard (1993) sugieren que la doble marginalización, asociada a las estaciones de servicio arrendadas, incrementa los precios para los consumidores. Es decir, la presencia de un intermediario entre el productor y el minorista podría generar mayores precios finales debido a la acumulación de márgenes. Por otro lado, Hastings y Gilbert (2005) han demostrado que la integración vertical, especialmente a nivel mayorista, puede mejorar la eficiencia y reducir los costos, lo que podría resultar en precios más bajos para los consumidores. Por su parte, Choi y Yi (2000) concluyeron que las empresas verticalizadas pueden tener incentivos para reducir precios en el sector minorista con el propósito de aumentar la demanda de sus productos mayoristas.

En resumen, existe evidencia de que la integración vertical podría generar eficiencias que se traduzcan en precios más bajos para los consumidores, pero también es posible que la integración cree espacios para rentas asociadas a la doble marginalización.

En el caso del presente estudio, para probar esta hipótesis se propone un modelo econométrico que evalúa la relación entre la variable clave de verticalización y el precio por galón, controlando por características relevantes tanto de las estaciones de servicio como del entorno competitivo. Esta aproximación permite aislar el efecto de la verticalización sobre los precios y determinar si esta estrategia se relaciona con precios más competitivos.

La especificación del modelo es:

$$Precio_I = \beta_0 + \beta_1 Verticalizada_i + \beta_2 Competidoras_i + \beta_3 Urbano_i + \beta_4 Regimen_i + \beta_5 Cantidad_i + \beta_6 Misma_Bandera_i + \beta_7 Precio_Bandera_i + \varepsilon_i \quad (29)$$

donde:

- $Precio_i$ es el precio promedio de la gasolina de la estación *(i)*;
- $Verticalizada_i$ es una variable *dummy* que toma el valor de 1 si la estación está verticalizada y de 0 en caso contrario;
- $Regimen_i$ es una variable *categórica* que toma el valor de 0 si el régimen de precios es libertad regulada, 1 si el régimen de precios es de libertad vigilada y 2 si es zona de frontera;
- $Competidoras_i$ es el número de estaciones competidoras cercanas;
- $Urbano_i$ es una variable *ordinal* que toma valores de entre 0 y 4, los cuales representan niveles crecientes de ruralidad. La base es 0, que representa el nodo como ciudades principales;
- $Cantidad_i$ es la cantidad promedio vendida por la estación;
- $Precio_Bandera_i$ es el precio promedio del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia; y
- $Misma_Bandera_i$ es la cantidad de EDS en el mercado relevante que operan bajo la misma bandera comercial que la EDS de referencia.

El modelo econométrico propuesto evalúa cómo la variable clave de interés (*Verticalización*) influye en el precio por galón de gasolina, mientras controla por otras características que también pueden influir en los precios, como la competencia local, la ubicación geográfica, los volúmenes de venta y las diferencias en los precios regionales. El coeficiente asociado a la variable *Verticalizada* (β_1) es el foco principal del análisis. Un coeficiente negativo indicaría que las estaciones verticalizadas tienen precios más bajos en promedio, lo cual validaría la hipótesis de que la integración vertical se traduce en precios más competitivos.

El modelo también incluye otras variables importantes que pueden moderar o explicar las diferencias en los precios. Por ejemplo, la competencia local (*Competidoras*) captura cómo la presión competitiva afecta los precios, mientras que el nivel de urbanización (*Urbano*) controla por diferencias estructurales entre estaciones en áreas de mayor aglomeración y zonas rurales. Además, la inclusión del volumen de ventas (*Cantidad*) permite evaluar si economías de escala tienen un impacto en los precios.

Hipótesis 3: Las estaciones de servicio verticalizadas se caracterizan, en su mayoría, por ser de las que mayor número de galones despachan al mes, especialmente en zonas de libertad vigilada.

Esta hipótesis plantea una relación entre el volumen de ventas y la verticalización: sugiere que las estaciones verticalizadas tienden a ser de mayor tamaño y, por lo tanto, de mayor volumen de despacho. No obstante, la literatura se centra más en el impacto de la integración vertical en los precios, la eficiencia o la diferenciación de productos. En esta línea, algunos

estudios, como el de Gabszewicz et al. (2013), sugieren que las estaciones de gran tamaño pueden tener una ventaja en costos, y que esto lleva a que las estaciones de mayor tamaño se comporten estratégicamente para consolidar esa ventaja.

Por otro lado, Pennerstorfer (2009) muestra que estaciones independientes logran precios competitivos con menos costos fijos y volúmenes más pequeños. Por lo tanto, la evidencia disponible no permite establecer una relación directa entre verticalización y volumen de ventas, y no hay estudios que evalúen esta relación específicamente en zonas de libertad vigilada.

Para probar esta hipótesis, se propone un modelo econométrico que analice la cantidad (volumen promedio) de despachos mensuales como variable dependiente e incorpore la verticalización, el régimen de precios y sus interacciones como variables clave.

La especificación del modelo es:

$$Cantidad_Referencia_i = \beta_0 + \beta_1 Precio_Referencia_i + \beta_2 Precio_Promedio_i + \beta_3 Precio_Bandera_i + \beta_4 Verticalizada_i + \beta_5 Urbano_i + \beta_6 Regimen_Vigilada_i + \beta_7 Misma_Bandera_i + \beta_8 Competidoras_i + \beta_9 Verticalizada * Vigilada_i + \varepsilon_i \quad (30)$$

donde:

- $Cantidad_i$ es la cantidad promedio vendida por la estación;
- $Precio_Referencia_i$ es el precio promedio de la gasolina de la estación *(i)*;
- $Precio_Referencia_i$ es el precio promedio de gasolina corriente del mercado relevante, excluyendo a la estación de referencia;
- $Precio_Bandera_i$ es el precio promedio del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia;
- $Verticalizada_i$ es una variable *dummy* que toma el valor de 1 si la estación está verticalizada y de 0 en caso contrario;
- $Regimen_Vigilada_i$ es una variable *dummy* que toma el valor de 1 si el régimen de precios es de libertad vigilada y de 0 en caso contrario;
- $Competidoras_i$ corresponde al número de estaciones competidoras cercanas;
- $Urbano_i$ es una variable *ordinal* que toma valores de entre 0 y 4, representando niveles crecientes de ruralidad. La base es 0, que representa el nodo como ciudades principales; y

– $Misma_Bandera_i$ es la cantidad de EDS en el mercado relevante que operan bajo la misma bandera comercial que la EDS de referencia.

El modelo propuesto permite identificar tanto el efecto independiente de la verticalización como su interacción con el régimen de libertad vigilada. Si los coeficientes β_4 y β_9 son positivos y significativos, se validará la hipótesis de que las estaciones verticalizadas despachan mayores volúmenes de galones al mes y que este efecto es más pronunciado en zonas de libertad vigilada. La inclusión de controles garantiza que estos resultados no estén sesgados por factores externos, como la localización, la competencia o los precios.

Hipótesis 4: Si bien los mayoristas ubican sus estaciones de servicio propias en grandes centros poblados, en su mayoría, este comportamiento parece ser más local y circunstancial.

Esta hipótesis plantea que la ubicación geográfica de las estaciones de servicio propias de los mayoristas responde más a condiciones locales específicas que a una estrategia generalizada de localización en grandes centros poblados.

En este sentido, si bien la literatura no aborda directamente la decisión de ubicación geográfica por parte de los mayoristas, algunos estudios, como el Houde (2012) y el de Jiménez y Perdiguero (2012), señalan que la ubicación de una estación, su cercanía a autopistas, los tipos de calles o incluso la dirección respecto a las vías de acceso pueden influir en la elección del consumidor. Por lo tanto, la decisión sobre la ubicación de las estaciones de servicio podría estar más influenciada por una ubicación basada estrictamente en la demanda local, de manera que la decisión podría ser más circunstancial. Por su parte, Vita (2000) analiza las limitaciones de los criterios de segregación de mercado a nivel geográfico, y enfatiza en que un mercado puede ser localmente competitivo debido a la presencia de cadenas rivales.

En definitiva, si bien los trabajos abordan la importancia de la ubicación, no se encuentra evidencia directa que respalde la idea de que los mayoristas ubiquen sus estaciones propias en los grandes centros poblados. Al contrario, parece que las decisiones se ven influenciadas por cuestiones locales de demanda.

Retomando el hecho de que la *hipótesis 1* se enfoca en cómo la verticalización influye en los precios, mientras que la *hipótesis 4* examina patrones de localización de las estaciones propias de mayoristas, los resultados del Modelo Probit desarrollado para la *hipótesis 1* pueden contribuir a explicar la *hipótesis 4* al identificar relaciones clave entre las características del mercado, la verticalización y la localización.

7. Resultados y conclusiones

En esta subsección se presentan las estimaciones y se interpretan los resultados de cada una de las hipótesis planteadas.

7.1 Hipótesis 1: estimaciones y resultados

Los resultados de la Tabla 3.6 respaldan la hipótesis de que el fenómeno de verticalización es más consistente en aquellas zonas con un régimen de precios de libertad vigilada en el mercado de distribución minorista de gasolina corriente. El coeficiente asociado al *Régimen* resultó ser positivo y muy significativo en todos los periodos analizados. Esto indica que la probabilidad de que una estación esté verticalizada es mayor en aquellas zonas donde opera un régimen de precios de libertad vigilada. Este hallazgo refuerza la hipótesis, ya que dicho régimen parece facilitar estrategias empresariales que maximicen el control sobre los márgenes y la distribución, e incentivan la integración vertical.

El coeficiente asociado al número de *Competidores* cercanos también fue positivo y significativo. Esto sugiere que, en mercados más competitivos, las estaciones tienen mayores incentivos para verticalizarse como una estrategia de eficiencia operativa. La presencia de más competidores puede generar presión para controlar mejor los costos y márgenes por medio de la integración vertical, lo cual refuerza la posición competitiva de las estaciones. Este patrón resultó ser consistente tanto en el análisis total como en los periodos específicos de 2019 y 2023.

El *Diferencial de precios* respecto a las estaciones de la misma bandera también mostró un efecto positivo y significativo sobre la probabilidad de verticalización. Este resultado indica que las estaciones con mayores diferenciales de precios tienden a estar verticalizadas, lo cual podría estar relacionado con su capacidad para mantener márgenes superiores o implementar estrategias diferenciadas en mercados controlados. Este efecto fue más pronunciado en 2019, lo que sugiere que la influencia del diferencial de precios puede variar con el tiempo, dependiendo de las condiciones del mercado.

Por otro lado, el *Precio* promedio de la estación no mostró un efecto significativo sobre la probabilidad de verticalización. Esto indica que, si bien el control del precio puede ser un elemento importante en la operación de las estaciones, no parece ser un determinante directo de la decisión de integrarse verticalmente. Sin embargo, la *cantidad* promedio vendida sí presentó un efecto positivo y significativo, aunque de magnitud pequeña. Esto sugiere que las estaciones con mayores volúmenes de ventas tienen una probabilidad ligeramente mayor de verticalizarse, quizá debido a las economías de escala, que hacen que la integración vertical sea más rentable en estos casos.

La variable *Urbano*, que mide el grado de urbanización, mostró un patrón claro en relación con la probabilidad de verticalización. Las estaciones situadas en áreas rurales e intermedias tuvieron una probabilidad significativamente menor de estar verticalizadas en comparación

con aquellas ubicadas en zonas urbanas o de aglomeración. Esto se refleja en los coeficientes negativos y significativos para las categorías "intermedio", "rural" y "rural disperso". En contraste, las zonas urbanas mostraron una mayor probabilidad de verticalización, lo que puede explicarse por la mayor densidad de clientes y las oportunidades de mercado en estas áreas. La menor verticalización en áreas rurales podría estar asociada a menores volúmenes de venta y a una estructura de mercado menos competitiva, lo que hace menos atractiva la integración vertical.

La Tabla 3.7 resume los resultados del Modelo Probit para la gasolina extra, a partir de los cuales se puede validar parcialmente la hipótesis 1, al mostrar que la verticalización está asociada con características específicas del mercado y del entorno. El coeficiente asociado a la variable *Régimen* fue positivo y significativo en el análisis total y en 2023, pero no en 2019. Esto indica que, en promedio, el tipo de regulación, como el régimen de libertad vigilada, aumenta la probabilidad de que una estación esté verticalizada. Este efecto se intensificó en 2023, lo que sugiere que, en contextos de mayor flexibilidad regulatoria, las estaciones verticalizadas tienen incentivos adicionales para operar, quizá debido a menores restricciones en los precios y a una mayor capacidad para competir.

La variable *Competidoras*, que mide el número de estaciones competidoras cercanas, mostró un efecto positivo y significativo en todos los periodos. Este resultado sugiere que la presencia de una mayor competencia en el mercado aumenta la probabilidad de que una estación esté verticalizada. Desde el punto de vista económico, esto es consistente con la idea de que las estaciones verticalizadas tienen una ventaja competitiva en mercados saturados gracias a eficiencias operativas y logísticas derivadas de la integración vertical. En este sentido, la verticalización permite a las estaciones competir de manera más eficaz al reducir costos y atraer mayor demanda.

Por otro lado, la variable *Dif_Precio_Bandera*, que mide el diferencial entre el precio de la estación y el precio promedio de su red comercial, presentó un coeficiente positivo y significativo en todos los periodos. Esto sugiere que una mayor diferencia entre el precio de la estación y el de su bandera está asociada con una mayor probabilidad de verticalización. Este comportamiento podría ser el resultado de una estrategia específica de las estaciones verticalizadas, que ajustan sus precios y ofrecen competitividad en comparación con otras estaciones de la misma red comercial, con el fin de consolidar su posición en el mercado.

En cuanto a las variables *Precio* y *Cantidad*, el coeficiente del *Precio* no resultó significativo, excepto en 2019, cuando mostró un efecto negativo, aunque pequeño. Esto sugiere que el precio no tiene un impacto relevante sobre la probabilidad de verticalización. En contraste, la variable *Cantidad*, que mide el volumen de galones despachados, presentó un efecto positivo y significativo en todos los periodos. Este resultado respalda la idea de que las estaciones verticalizadas tienden a despachar mayores volúmenes de gasolina extra, lo que podría relacionarse con su capacidad operativa superior y con una mayor eficiencia en la cadena de suministro.

La variable *Urbano*, que captura el nivel de urbanización, presentó resultados diferenciados en función de las categorías. Según el análisis total, las estaciones ubicadas en las categorías de aglomeración, intermedio y rural tienen una menor probabilidad de estar verticalizadas en comparación con las estaciones de la categoría de nodos urbanos. Por ejemplo, las estaciones en áreas rurales mostraron un coeficiente negativo significativo, lo que sugiere que las estaciones verticalizadas predominan en los centros urbanos. Sin embargo, la categoría de rural disperso presentó un efecto positivo y significativo, lo cual indica que las estaciones en zonas rurales dispersas tienen una mayor probabilidad de estar verticalizadas. Este patrón sugiere que, aunque la verticalización predomina en los grandes centros urbanos, también existe una estrategia de ubicación de estaciones verticalizadas en áreas rurales dispersas, posiblemente para garantizar eficiencia operativa en regiones con menor demanda y competencia.

Los resultados del Modelo Probit para gasolina ACPM confirman que la probabilidad de que una estación esté verticalizada está estrechamente relacionada con características específicas del mercado y del entorno competitivo. Los resultados presentados en la Tabla 3.8 ofrecen nuevamente evidencia que respalda la *hipótesis 1*, según la cual, las estaciones verticalizadas se distinguen por las características del mercado, el entorno competitivo y su localización.

Específicamente, el coeficiente asociado al *Régimen* resultó positivo y significativo en todos los periodos (0,307 en el análisis total, 0,175 en 2019 y 0,357 en 2023). Este resultado sugiere que, en promedio, el régimen regulatorio, como la libertad vigilada, aumenta la probabilidad de que una estación esté verticalizada, aunque el efecto más pronunciado en 2023 indica que la flexibilidad regulatoria favorece la integración vertical, posiblemente porque permite a las estaciones provechar sus ventajas operativas en mercados con menor intervención en los precios.

En cuanto a la variable *Competidoras*, que mide el número de estaciones competidoras en el mercado relevante, presentó un coeficiente positivo y significativo en todos los periodos (0,010 en el total, 0,009 en 2019 y 0,010 en 2023). Este resultado indica que un mayor número de competidores cercanos incrementa la probabilidad de que una estación esté verticalizada. Desde el punto de vista económico, esto puede explicarse por la necesidad de las estaciones verticalizadas de competir de manera más eficiente en mercados saturados, aprovechando su estructura integrada para reducir costos y ofrecer un servicio más competitivo.

La variable *Dif_Precio_Bandera*, que mide la diferencia entre el precio de la estación y el precio promedio de su bandera comercial, también presentó un coeficiente positivo y significativo en todos los casos (0,0006 en total, 0,0007 en 2019 y 0,0004 en 2023). Esto sugiere que un mayor diferencial de precios aumenta la probabilidad de verticalización, lo que podría indicar que las estaciones verticalizadas tienen la capacidad de ajustar sus precios en función de su red comercial y competir de manera más agresiva en su misma bandera.

El coeficiente de la variable *Precio* resultó positivo y significativo en todos los periodos, aunque su magnitud fue muy pequeña. Este resultado sugiere que un aumento en el precio de venta del ACPM está asociado con una mayor probabilidad de que la estación esté verticalizada, aunque el impacto económico sea mínimo. Esto podría indicar que las estaciones verticalizadas son más comunes en segmentos del mercado donde los precios son relativamente más altos, quizás debido a estrategias diferenciadas que buscan mantener márgenes en mercados competitivos.

Por otro lado, la variable *Cantidad*, que representa el volumen de combustible despachado, mostró un efecto positivo y muy significativo en todos los periodos. Aunque el coeficiente es pequeño, su significancia indica que un mayor volumen de ACPM despachado se asocia a una mayor probabilidad de verticalización. Esto es consistente con la idea de que las estaciones verticalizadas tienden a despachar mayores cantidades gracias a eficiencias operativas y logísticas, lo que refuerza su presencia en mercados de alto volumen.

La variable *Urbano*, que captura el nivel de urbanización, evidenció un patrón claro y significativo en todas las categorías. Las estaciones ubicadas en las categorías de aglomeración, intermedio, rural y rural disperso tuvieron una probabilidad significativamente menor de estar verticalizadas en comparación con las estaciones de la categoría de nodos urbanos (la de referencia). Por ejemplo, en el análisis total, las estaciones en áreas intermedias presentaron un coeficiente de −0,381, mientras que en las categorías rural y rural disperso, los coeficientes fueron aún más negativos (−0,922 y −0,976 respectivamente). Estos resultados sugieren que la verticalización predomina en zonas urbanas o altamente pobladas, donde las estaciones pueden beneficiarse más de economías de escala y altos volúmenes de despacho. En contraste, la probabilidad de verticalización disminuye en zonas rurales y rurales dispersas, donde la menor densidad de clientes y las dificultades logísticas hacen menos viable la integración vertical.

Tabla 3.6

Estimaciones del Modelo Probit (1) para gasolina corriente

P(Verticalizada)	**Total**	**2019**	**2023**
Régimen	0,28754***	0,08406***	0,32961***
Competidoras	0,00780***	0,00607***	0,00883***
Dif_Precio_Bandera	0,00044***	0,00070***	0,00027***
Precio	0,00000	0,00025***	0,00000***
Cantidad	0.00000***	0,00000***	0,00000***
Urbano			
Aglomeración	0,00664	-0,04799*	0,01760
Intermedio	-0,24854***	-0,35994***	-0,22067***
Rural	-0,78946***	-0,80443***	-0,80147***
Rural disperso	-0,81039***	-0,90466***	-0,83206***

Fuente: Elaboración de los autores.

Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

Tabla 3.7
Estimaciones del Modelo Probit (1) para gasolina extra

P(Verticalizada)	**Total**	**2019**	**2023**
Régimen	0,06237**	0,02211	0,15279***
Competidoras	0,00350***	0,00159***	0,00562***
Dif_Precio_Bandera	0,00011***	0,00034***	0,00008***
Precio	0,00000***	-0,00016***	-0,00006***
Cantidad	0,00002***	0,00004***	0,00001***
Urbano			
Aglomeración	-0,10393***	-0,138289***	-0,05841***
Intermedio	-0,16222***	-0,28217***	0,01118***
Rural	-0,44523***	-0,47675***	-0,37862***
Rural disperso	0,34671***	0,51534*	0,17031

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

Tabla 3.8
Estimaciones del Modelo Probit (1) para gasolina ACPM

P(Verticalizada)	**Total**	**2019**	**2023**
Régimen	0,30715***	0,17568***	0,35741***
Competidoras	0,01032***	0,00966***	0,01087***
Dif_Precio_Bandera	0,00062***	0,00074***	0,00043***
Precio	0,00013***	0,00028***	0,00012***
Cantidad	0,00000***	0,00000***	0,00000***
Urbano			
Aglomeración	-0,12243***	-0,18748***	-0,08548***
Intermedio	-0,38096***	-0,47477***	-0,32323***
Rural	-0,92202***	-0,96905***	-0,94489***
Rural disperso	-0,97687***	-1,00220***	-0,99272***
Cons	-2,73613***	-3,99784***	-2,77058***

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %

7.2 Hipótesis 2: estimaciones y resultados

Los resultados que presenta la Tabla 3.9 para gasolina corriente son consistentes con el planteamiento de la *hipótesis 2*. El coeficiente asociado a la variable *Verticalizada* (−90,20) indica que, en promedio, las estaciones verticalizadas ofrecieron precios por galón de gasolina corriente que fueron 90,21 pesos en promedio más bajos que los de las estaciones no verticalizadas, y mantuvieron constantes todas las demás variables. En términos económicos, esta diferencia representa un ahorro significativo para los consumidores en un mercado donde los márgenes de precio son sensibles. Este resultado apoya la hipótesis planteada, ya que confirma que la integración vertical está asociada con precios más competitivos. Esto puede explicarse por las ventajas operativas de las estaciones verticalizadas, que incluyen menores costos de distribución y la eliminación de intermediarios en la cadena de suministro, lo que les permite transferir esas eficiencias al consumidor final.

La variable *Urbano*, que captura el nivel de urbanización, mostró un patrón claro y significativo. Los coeficientes positivos y crecientes sugieren que las estaciones ubicadas en áreas rurales o rurales dispersas tienen precios significativamente más altos que aquellas en zonas urbanas o de aglomeración. Por ejemplo, en el análisis total, una estación ubicada en un área rural dispersa cobró, en promedio, 47,27 pesos más por galón, y en 2019 pudo cobrar hasta 131,82 pesos más en comparación con una estación de un nodo urbano. Este comportamiento puede explicarse por los costos logísticos más altos en el transporte de combustible hacia zonas rurales y por la menor densidad de clientes, lo que reduce la presión competitiva para ajustar los precios a la baja.

En cuanto a la variable *Régimen*, también tuvo un impacto significativo sobre los precios. En las zonas bajo régimen de libertad vigilada, los precios fueron, en promedio, 7,75 pesos más altos que en las zonas reguladas, lo que sugiere que la flexibilidad en la fijación de precios permite a las estaciones establecer márgenes más elevados. Por otro lado, las estaciones en zonas de frontera tuvieron precios 28,95 pesos más bajos en promedio; esta diferencia fue aún más marcada en 2019 (−252,83 pesos). Esto está relacionado con los subsidios para mantener precios competitivos en estas regiones, con el fin de evitar así una fuga de consumidores hacia países vecinos.

Las variables relacionadas con la competencia, *Misma_Bandera* y *Competidoras*, revelan patrones importantes. Por ejemplo, el coeficiente negativo asociado a *Misma_Bandera* (−2,79) indica que un mayor número de estaciones operando bajo la misma bandera comercial está asociado a precios más bajos. Este resultado indica una competencia interna dentro de las mismas redes comerciales, donde las estaciones buscan captar consumidores reduciendo precios. En contraste, el coeficiente positivo de *Competidoras* (1.061.061,06 en el total) sugiere que, en promedio, un mayor número de competidores en el mercado puede estar asociado con mayores costos o menor flexibilidad en los precios, aunque este efecto no fue significativo en 2019.

Con respecto a las variables relacionadas con los promedios de mercado, *Precio Promedio* y *Precio Promedio Bandera*, presentaron efectos positivos y significativos, lo que indica que los precios de las estaciones están influenciados por las condiciones generales del mercado y por las estrategias de precios de sus respectivas banderas comerciales. Por ejemplo, un aumento de 1 peso en el precio promedio del mercado se traduce en un aumento de aproximadamente 0,73 pesos en el precio de la estación, mientras que un incremento de 1 peso en el precio promedio de la bandera comercial genera un incremento de 0,27 pesos. Esto sugiere que las estaciones ajustan sus precios en función de las tendencias del mercado y las políticas de precios de sus redes.

Por su parte, la Tabla 3.10 presenta los resultados del modelo econométrico para gasolina extra, los cuales sugieren que la verticalización no tuvo un efecto consistente sobre los precios en el agregado, aunque sí registró una reducción significativa en 2019, cuando las estaciones verticalizadas ofrecieron precios notablemente más bajos. Se observa que el coeficiente asociado a la variable *Verticalizada* fue positivo y significativo en el análisis total, con un valor de 54,86, lo que indica que, en promedio, las estaciones verticalizadas manejaron precios 54,86 pesos más altos que las no verticalizadas, al controlar por otras variables, como índices de concentración y competidores cercanos, lo cual va en contravía de lo encontrado con el modelo para la gasolina corriente. Sin embargo, al desagregar los resultados por años, se observa que, en 2019, el efecto fue negativo y significativo, con un coeficiente de −104,32, lo que indica que, durante ese año, las estaciones verticalizadas ofrecieron precios 104 pesos más bajos. En 2023, el coeficiente tampoco resultó significativo, lo cual sugiere que el efecto de la verticalización sobre los precios en ese periodo fue neutro o se diluyó.

En cuanto a los precios del mercado, las variables *Precio Promedio* y *Precio Promedio Bandera* mostraron efectos positivos y significativos en todos los periodos. El *Precio Promedio*, que mide el comportamiento general del mercado relevante, tuvo un coeficiente de 0,798 en el total, lo que indica que un aumento de un peso en el precio promedio del mercado se traduce en un incremento de aproximadamente 0,80 pesos en el precio de referencia de las estaciones. Este efecto fue particularmente relevante en 2019, con un coeficiente de 0,47043, y resultó siendo aún menor en 2023 (0,2245), lo que sugiere que la alineación de precios con el mercado fue más fuerte en años anteriores. Por su parte, el *Precio Promedio Bandera*, que refleja la estrategia de precios de las estaciones bajo la misma red comercial, también mostró un impacto positivo, aunque más moderado, con coeficientes de 0,1865 en el total y similares en los años individuales. Esto indica que las estaciones ajustan sus precios en función de la estrategia de su red, aunque con un efecto menor que el del mercado general.

La variable *Urbano* revela una relación significativa entre la localización geográfica y los precios de referencia. En el análisis total, las estaciones ubicadas en zonas rurales y rurales dispersas mostraron coeficientes negativos y muy significativos, destacándose rural disperso,

con un coeficiente de −4065,61. Este resultado implica que las estaciones ubicadas en estas zonas presentan precios considerablemente más bajos, quizá debido a políticas de subsidios, menores costos operativos o a la necesidad de atraer demanda en regiones con menor densidad de clientes. En contraste, las estaciones ubicadas en las categorías de aglomeración o intermedio no mostraron efectos claros ni consistentes, salvo en años específicos, como 2019 y 2023, cuando los precios en zonas intermedias fueron significativamente más altos o bajos, según el contexto.

El *Régimen* bajo el cual operan las estaciones también influye de manera importante en los precios. Las estaciones en régimen de libertad vigilada presentaron precios más altos, con un coeficiente positivo de 78,75 en el análisis total y de 84,43 en 2019. Esto sugiere que, en estas zonas, donde existe mayor libertad en la fijación de precios, las estaciones pueden mantener márgenes más amplios. Por otro lado, las estaciones en zona de frontera evidenciaron un efecto negativo pronunciado, con coeficientes de −91,65 en el total y −868,86 en 2019, lo que refleja la existencia de políticas regulatorias que mantienen los precios más bajos en estas áreas.

Las variables relacionadas con la competencia también mostraron resultados relevantes. La variable *Misma_Bandera*, que mide el número de estaciones que operan bajo la misma red comercial en el mercado relevante, presentó un coeficiente negativo y significativo en todos los periodos (−6,30 en el total). Esto indica que una mayor presencia de estaciones de la misma bandera reduce los precios, lo que, a su vez, sugiere que la competencia interna dentro de una misma red comercial genera presión para mantener precios más bajos. En contraste, la variable *Competidoras*, que mide el número total de competidores en el mercado, tuvo un efecto positivo y significativo en el total, con un coeficiente de 2,65. Esto implica que, en mercados con mayor número de competidores, los precios tienden a ser ligeramente más altos, debido, quizá, a mayores costos operativos o a la implementación de estrategias de diferenciación.

Los resultados del modelo econométrico para gasolina ACPM, presentados en la Tabla 3.11, respaldan los resultados encontrados para gasolina corriente. El coeficiente asociado a la variable *Verticalizada* fue negativo y significativo en los tres escenarios estimados: -98,1499 en el análisis total, -51,3573 en 2019 y -144,3039 en 2023. Esto implica que, en promedio, las estaciones de servicio verticalizadas tuvieron precios 98,15 pesos más bajos en comparación con las no verticalizadas, con variaciones notables a lo largo del tiempo. En 2019, la diferencia fue de 51,36 pesos, mientras que en 2023 subió a 144,30 pesos. Este resultado demuestra que la integración vertical permite a las estaciones reducir sus precios debido a eficiencias operativas, a la eliminación de intermediarios y a una mejor logística de suministro. El efecto más marcado, ocurrido en 2023, podría dar cuenta de un contexto de mayor presión competitiva o económica, donde las estaciones verticalizadas lograron trasladar estas eficiencias a los consumidores por medio de precios más bajos.

Las variables *Precio Promedio* y *Precio Promedio Bandera* también mostraron efectos positivos y significativos sobre el *Precio de referencia*. El *Precio Promedio*, que refleja las condiciones generales del mercado, tuvo un coeficiente de 0,721 en el total, lo que indica que un aumento de 1 peso en el precio promedio del mercado se traduce en un incremento de aproximadamente 0,72 pesos en el precio de referencia de las estaciones. Este efecto fue consistente en 2019 y 2023, aunque con magnitudes ligeramente menores en el último año. De manera similar, el *Precio Promedio Bandera*, que captura el efecto de las estrategias de precios de una red comercial específica, presentó un coeficiente de 0,216 en el total, con valores similares en los análisis por año. Estos resultados sugieren que las estaciones, incluidas las verticalizadas, ajustan sus precios no solo en respuesta a las condiciones generales del mercado, sino también a las estrategias específicas de sus redes comerciales.

En cuanto a las variables de localización, los resultados muestran diferencias importantes en función del nivel de urbanización. Las estaciones ubicadas en aglomeración presentaron un coeficiente negativo en 2023 (−30,62), lo que sugiere que los precios en estas áreas fueron, en promedio, 30,63 pesos más bajos que en los nodos urbanos. En contraste, las estaciones ubicadas en zonas intermedias tuvieron un efecto positivo en 2019 (22,99), lo que indica precios más altos en comparación con los de las áreas urbanas. Por otro lado, las estaciones localizadas en zonas rurales y rurales dispersas evidenciaron efectos positivos significativos, especialmente en 2023. En la categoría rural disperso, el coeficiente fue de 100,08, lo que refleja precios significativamente más altos en estas áreas. Esto puede explicarse por los mayores costos logísticos y de suministro a los que se enfrentan las estaciones en zonas menos urbanizadas, así como a una menor competencia local.

El *Régimen* bajo el cual operan las estaciones también tuvo un efecto relevante en la determinación de los precios. Las estaciones ubicadas en zonas de libertad vigilada mostraron un coeficiente positivo de 15,64 en el análisis total y de 34,63 en 2019, lo que indica precios más altos en comparación con las zonas reguladas. Esto sugiere que, en contextos donde existe mayor flexibilidad en la fijación de los precios, las estaciones podrían mantener márgenes más amplios. En contraste, las estaciones ubicadas en zonas de frontera tuvieron precios significativamente más bajos, con un coeficiente de -84,25657 en el total y de -155,5608 en 2019. Estos resultados son producto de políticas regulatorias específicas para mantener precios bajos en estas áreas, quizá con el fin de evitar la fuga de demanda hacia mercados cercanos.

Las variables relacionadas con la competencia mostraron efectos menos pronunciados. La variable *Misma_Bandera*, que mide el número de estaciones pertenecientes a la misma red comercial en el mercado relevante, no resultó significativa, lo que sugiere que la competencia interna dentro de una misma red no tiene un efecto relevante sobre los precios del ACPM. Por su parte, la variable *Competidoras*, que mide el número total de competidores cercanos, presentó un coeficiente positivo, aunque pequeño (0,5744 en el total), lo que indica que un mayor número de competidores está asociado con un leve incremento en los precios. Esto

podría deberse a mayores costos operativos en mercados saturados o a la implementación de estrategias de diferenciación por parte de las estaciones en contextos competitivos.

Tabla 3.9

Estimaciones del Modelo Econométrico (2) para gasolina corriente

Precio_Referencia	**Total**	**2019**	**2023**
Precio_promedio	0,72566***	0,74108***	0,67728***
Precio_promedio_bandera	0,26809***	0,13034***	0,29601***
Cantidad_promedio	0,00053***	0,00095***	0,00052***
Verticalizada	-90,2075***	-95,19832***	-93,33265***
Urbano			
Aglomeración	16,53611***	25,36551***	35,35015***
Intermedio	41,78758***	59,95693***	65,75335***
Rural	49,66085***	80,56133***	79,08753***
Rural disperso	47,27385***	131,8291***	91,12828***
Regimen			
Vigilada	7,75443***	9,52459*	19,8617**
Zona de frontera	-28,95001***	-252,8388***	-41,3638***
Misma_Bandera	-2,790884***	-1,3945***	-2,3185***
Competidoras	1,06330***	-0,24763	0,90507***

Fuente: Elaboración de los autores.

Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

Tabla 3.10

Estimaciones del Modelo Econométrico (2) para gasolina extra

Precio_Referencia	**Total**	**2019**	**2023**
Precio_promedio	0,7981892***	0,47043***	0,22455***
Precio_promedio_bandera	0,1865826***	0,16691***	0,16198***
Cantidad_promedio	0,00308	0,02846***	0,06084***
Verticalizada	54,89673***	-104,3283***	-7,07887
Urbano			
Aglomeración	16,7043	14,3550	-123,8735***
Intermedio	6,2286	143,7527***	-228,0139**
Rural	-13,3708	-147,7416*	-419,1134***
Rural disperso	-4065,61***	-154,1428	-6228,882***
Regimen			
Vigilada	78,7578***	84,4357***	-51,4193

Zona de frontera	-91,6593***	-868,8628***	-7,685
Misma_Bandera	-6,30754***	-7,45095	-6,26445*
Competidoras	2,65979***	2,01825	4,96303***

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

Tabla 3.11
Estimaciones del Modelo Econométrico (2) para gasolina ACPM

Precio_Referencia	**Total**	**2019**	**2023**
Precio_promedio	0,72194***	0,68579***	0,66294***
Precio_promedio_bandera	0,21697***	0,22827***	0,17817***
Cantidad_promedio	0,00015***	0,000019	-0,00009
Verticalizada	-98,1499***	-51,3573***	-144,3039***
Urbano			
Aglomeración	-13,61262	-4,116157	-30,6278***
Intermedio	5,803147	22,9923***	5,1795
Rural	25,33317	53,8591***	32,6934***
Rural disperso	44,24377	78,2039***	100,0843***
Regimen			
Vigilada	15,64329	34,6391***	0,64406
Zona de frontera	-84,25657	-155,5608***	-175,5217***
Misma_Bandera	-2,3619	-1,5896***	-1,738606
Competidoras	0,5744652	0,21458	0,3737575

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

7.3 Hipótesis 3: estimaciones y resultados

La Tabla 3.12 expone los resultados para gasolina corriente, que son consistentes con el planteamiento de la *hipótesis 3*, de manera que proporcionan evidencia sólida de que las estaciones de servicio verticalizadas despachan, en promedio, un mayor número de galones al mes que las no verticalizadas, especialmente en zonas de libertad vigilada. El coeficiente asociado a la variable *Verticalizada* fue positivo y significativo en todos los periodos analizados. En promedio, las estaciones verticalizadas despacharon entre 17.710 y 22.010 galones más al mes que las estaciones no verticalizadas, y mantuvieron constantes las demás variables. Este resultado valida la hipótesis al confirmar que las estaciones verticalizadas tienden a manejar mayores volúmenes de despacho, lo que puede explicarse por las eficiencias operativas derivadas de la integración vertical, como la optimización de costos logísticos y una mayor capacidad para captar demanda.

El coeficiente asociado al término de interacción *Verticalizada* × *Vigilada* también resultó positivo y significativo, lo que indica que las estaciones verticalizadas en zonas de libertad vigilada despacharon, en promedio, entre 24.493 y 28.041 galones más al mes que las estaciones verticalizadas en otros regímenes, además de los efectos individuales de la verticalización y el régimen de libertad vigilada. Este resultado refuerza la segunda parte de la hipótesis, pues evidencia que el régimen de libertad vigilada crea un entorno más favorable para las estaciones verticalizadas, el cual les permite maximizar su ventaja competitiva por medio de una mayor flexibilidad en los precios y en la implementación de estrategias de mercado.

El régimen de *Vigilada*, por sí solo, tuvo un efecto positivo, aunque marginal, sobre los volúmenes despachados. Por ejemplo, en el análisis total y en 2019, su coeficiente no fue significativo, pero en 2023 se observó un efecto positivo significativo de 2754 galones. Esto sugiere que, si bien operar en un régimen de libertad vigilada puede relacionarse con mayores volúmenes de despacho, este efecto es menos relevante que el efecto combinado con la verticalización, como lo evidencia el coeficiente de interacción.

La variable *Misma_Bandera*, que mide el número de estaciones bajo la misma bandera comercial en el mercado relevante, mostró un coeficiente positivo y significativo en todos los periodos. Por cada estación adicional que opera bajo la misma bandera comercial, el volumen promedio despachado aumentó entre 455 y 707 galones al mes. Este resultado sugiere que las redes de estaciones de una misma marca generan sinergias que impulsan los volúmenes totales despachados, posiblemente por medio de estrategias conjuntas de marca, fidelización de clientes o economías de escala en la gestión de las estaciones.

Por otro lado, el coeficiente asociado a *Competidoras* resultó positivo y significativo en el análisis total y en 2019, con volúmenes adicionales de 115 y 263 galones, respectivamente, por cada competidor adicional. Sin embargo, en 2023, el efecto fue menor, con un incremento promedio de 100 galones por competidor. Esto podría sugerir que los mercados con mayor número de competidores generan un mayor dinamismo económico y actividad en el mercado, aunque el impacto específico de la competencia puede variar según las características de cada periodo.

En cuanto al nivel de urbanización, las categorías de *Urbano* mostraron coeficientes negativos y significativos en todos los casos. Las estaciones ubicadas en áreas de aglomeración despacharon, en promedio, 16.998 galones menos al mes en comparación con las ubicadas en nodos urbanos, mientras que, en las zonas rurales y rurales dispersas, esta diferencia se amplió a más de 35.000 galones menos. Esto evidencia que las estaciones en zonas menos urbanizadas tienen volúmenes de despacho significativamente menores debido a la menor densidad de clientes y a la actividad económica en estas áreas, en contraste con las estaciones presentes en zonas urbanas o de mayor dinamismo.

Las variables relacionadas con los precios también desempeñaron un papel relevante. El *Precio_Referencia* tuvo un coeficiente negativo y significativo, lo que indica que un aumento en el precio de referencia está asociado con una reducción en los volúmenes despachados. En contraste, el *Precio_Promedio* mostró un efecto positivo y significativo, lo que podría sugerir que algunas estaciones logran mantener volúmenes altos incluso con precios más elevados, posiblemente por su posición estratégica o calidad percibida. Por otro lado, el *Precio_Promedio_Bandera* tuvo un efecto negativo, lo que implica que estaciones de redes comerciales con precios más altos despachan menos galones al mes, lo cual refleja el impacto de precios menos competitivos en la demanda.

Los resultados del modelo econométrico confirman que las estaciones verticalizadas despachan mayores volúmenes de gasolina extra en comparación con las no verticalizadas, según la Tabla 3.13. El coeficiente asociado a la variable *Verticalizada* fue positivo y significativo en todos los escenarios, con valores de 305,32 galones en el total, 686,60 en 2019 y 785,68 en 2023. Esto implica que, en promedio, las estaciones verticalizadas despacharon entre 305 y 785 galones adicionales al mes en comparación con las no verticalizadas. Este resultado respalda la primera parte de la hipótesis, pues demuestra que la integración vertical permite a las estaciones operar de manera más eficiente y manejar mayores volúmenes de despacho gracias a su ventaja logística y de costos. El efecto fue aún más pronunciado en 2023, lo que sugiere que, en un contexto competitivo o económico más exigente, las estaciones verticalizadas fortalecen su capacidad de captar mayor demanda.

El término de interacción *Verticalizada* × *Vigilada* también presentó coeficientes positivos y significativos, con valores de 1559,786 galones en el total, 1336,905 en 2019 y 1398,173 en 2023. Esto indica que las estaciones verticalizadas ubicadas en zonas de libertad vigilada despacharon, en promedio, entre 1336 y 1559 galones adicionales al mes en comparación con otras estaciones verticalizadas que operan bajo un régimen distinto. Este resultado valida la segunda parte de la hipótesis, ya que muestra que la combinación de verticalización y libertad vigilada genera un efecto sinérgico significativo. En un entorno de libertad vigilada, las estaciones verticalizadas tienen mayor flexibilidad para competir en precios y mejorar su posicionamiento, lo que se traduce en volúmenes más altos de gasolina extra despachada.

Las variables relacionadas con los precios mostraron efectos importantes sobre los volúmenes despachados. La variable *Precio Referencia* tuvo un efecto negativo y significativo en el análisis total, con un coeficiente de -0,26698, lo que sugiere que un aumento en el precio de referencia podría reducir el número de galones despachados. Sin embargo, en 2019 y 2023, el efecto pasó a ser positivo y significativo, con valores de 0,36372 y 0,07717, respectivamente. Esto indica que, en estos periodos, las estaciones lograron mantener o incluso aumentar sus volúmenes de despacho, a pesar de los incrementos en los precios, posiblemente debido a una mayor demanda inelástica de gasolina extra o a la implementación de estrategias de competitividad. Por otro lado, la variable *Precio Promedio* presentó un efecto positivo y significativo en todos los periodos. En el total, el coeficiente

fue de 0,42629, mientras que en 2019 y 2023 fue de 1,55847 y 0,88760, respectivamente. Esto indica que las estaciones verticalizadas, por ser más eficientes, logran captar mayor demanda, incluso en contextos donde los precios promedio del mercado son más altos.

En términos de localización, las categorías de la variable *Urbano* mostraron coeficientes negativos y significativos en las zonas menos urbanizadas. Las estaciones ubicadas en la categoría de aglomeración despacharon, en promedio, 1401,62 galones menos en el total, mientras que, en las zonas intermedias y rurales, el efecto negativo fue aún mayor, con 2072,07 y 2596,80 galones menos, respectivamente. En áreas rurales dispersas, la diferencia alcanzó 4389 galones menos, lo que refleja las dificultades operativas y la menor demanda en estas zonas menos densamente pobladas. Estos resultados evidencian que las estaciones en zonas urbanas o de mayor dinamismo económico despachan volúmenes significativamente mayores en comparación con las ubicadas en áreas rurales y dispersas.

Por otra parte, la variable *Régimen Vigilada* presentó un coeficiente negativo y significativo, con valores de -816,51 en el total, -917,22 en 2019 y -509,60 en 2023. Esto indica que, en promedio, las estaciones ubicadas en zonas de libertad vigilada despacharon menores volúmenes en comparación con las estaciones ubicadas en otras zonas reguladas. No obstante, este resultado debe interpretarse en conjunto con la interacción *Verticalizada* × *Vigilada*, que mostró un efecto positivo significativo. La combinación de ambas variables sugiere que, aunque las zonas de libertad vigilada pueden estar asociadas con menores volúmenes en general, las estaciones verticalizadas logran contrarrestar esta desventaja y despachar cantidades significativamente mayores.

La variable *Competidoras* mostró un efecto positivo y significativo en todos los periodos, con un coeficiente de 27,90 en el total. Esto indica que un mayor número de competidores en el mercado está asociado con un incremento en los volúmenes despachados. En contraste, la variable *Misma_Bandera* no fue significativa en el total, pero en 2019 evidenció un efecto positivo de 41,17, lo cual sugiere que, en ese año, la presencia de estaciones bajo la misma red comercial estuvo relacionada con un mayor despacho.

Los resultados del modelo econométrico para gasolina ACPM, expuestos en la Tabla 3.14, confirman que las estaciones verticalizadas despacharon volúmenes significativamente mayores en comparación con las no verticalizadas, lo cual valida la *hipótesis 3*. El coeficiente asociado a la variable *Verticalizada* resultó ser positivo y muy significativo en todos los periodos analizados. En promedio, las estaciones verticalizadas despacharon 42.568 galones adicionales en el total, 44.385 en 2019 y 47.317 en 2023. Esto demuestra que la integración vertical proporciona ventajas importantes en términos de eficiencia logística, reducción de costos de abastecimiento y capacidad para captar una mayor cuota de mercado. El aumento del efecto en 2023 indica que, en un contexto de mayor presión competitiva o económica, las estaciones verticalizadas han logrado fortalecer su posición y mantener volúmenes más altos de despacho.

Por otro lado, el término de interacción *Verticalizada* × *Vigilada* presentó coeficientes negativos y significativos en todos los periodos, con valores de -32.085 galones en el total, -33.662 en 2019 y -35.435 en 2023. Esto implica que, aunque las estaciones verticalizadas despacharon más galones en promedio, aquellas ubicadas en zonas de libertad vigilada despacharon menores volúmenes en comparación con las estaciones verticalizadas ubicadas en zonas reguladas. Una posible explicación es que la libertad vigilada introduce una competencia más agresiva entre las estaciones y limita la capacidad de las verticalizadas para consolidar su ventaja. Alternativamente, el menor volumen podría estar relacionado con una demanda más dispersa o menos constante en estas zonas, debido a que los mayores usuarios de ACPM son consumidores que habitan en zonas rurales y rurales dispersas.

Las variables relacionadas con los precios también tuvieron resultados significativos. La variable *Precio Referencia* tuvo un efecto negativo y significativo en todos los periodos, con un coeficiente de -8,46 en el total, lo que indica que un aumento en el precio de referencia reduce los volúmenes despachados de ACPM. Este efecto es consistente con la teoría económica, ya que un incremento en los precios tiende a reducir la demanda. Sin embargo, la variable *Precio Promedio* presentó un efecto positivo y significativo, con un coeficiente de 5,82 en el total, lo que sugiere que, en contextos de precios promedio más altos, las estaciones verticalizadas podrían mantener o incluso aumentar sus volúmenes de despacho. Esto podría explicarse por su ventaja competitiva al ofrecer un suministro más eficiente y captar demanda adicional, incluso cuando los precios son más elevados.

La variable *Urbano* refleja diferencias significativas en los volúmenes despachados según el nivel de urbanización. Las estaciones ubicadas en la categoría de aglomeración mostraron un coeficiente positivo y significativo en el total, con un valor de 1238,43 galones, lo que indica que las estaciones en grandes centros urbanos despacharon mayores volúmenes. No obstante, en 2019, el efecto fue negativo, con un valor de -1896,42 galones, ello sugiere que las estaciones en aglomeraciones enfrentaron desafíos específicos en ese año. En contraste, las estaciones en zonas intermedias, rurales y rurales dispersas presentaron coeficientes negativos y significativos en todos los periodos; por ejemplo, en zonas rurales dispersas, el coeficiente fue de -19.565 galones en el total y de -26.857 en 2019, lo que refleja la considerable reducción de volúmenes despachados en áreas menos densamente pobladas, debido a una menor demanda y mayores costos logísticos.

El régimen de operación también influyó en los resultados. La variable *Régimen Vigilada* presentó coeficientes negativos y significativos, con valores de -13.307,11 galones en el total, -14.436,33 en 2019 y -10.348,09 en 2023. Esto indica que las estaciones ubicadas en zonas de libertad vigilada despacharon menores volúmenes en promedio. Aunque la libertad vigilada ofrece mayor flexibilidad en la fijación de precios, también introduce un entorno más competitivo, que podría reducir la estabilidad en los volúmenes despachados.

Las variables relacionadas con la competencia también aportaron información relevante. La variable *Misma_Bandera*, que mide el número de estaciones bajo la misma red comercial,

presentó un efecto positivo y significativo en el total y en 2019, con coeficientes de 417,99 y 398,32, respectivamente. Esto sugiere que la presencia de estaciones de la misma bandera puede generar sinergias que incrementen los volúmenes despachados. Por el contrario, la variable *Competidoras* tuvo un efecto negativo y significativo en todos los periodos, con un valor de -187,64 en el total. Esto refleja que un mayor número de competidores en el mercado estuvo asociado con menores volúmenes despachados, probablemente debido a una mayor dispersión de la demanda.

Tabla 3.12

Estimaciones del Modelo Econométrico (3) para gasolina corriente

Cantidad_Referencia	**Total**	**2019**	**2023**
Precio_Referencia	-5,19339***	-6,01170***	-4,02852***
Precio_promedio	9,76025***	12,10515***	6,90845***
Precio_promedio_bandera	-3,89904***	-3,69502***	-1,7495***
Verticalizada	17710,68***	18119,14***	22010,1***
Urbano			
Aglomeración	-16998,05***	-20194,83***	-16988,91***
Intermedio	-30098,91***	-31540,34***	-30998,87***
Rural	-34978,6***	-37797,25***	-35870,43***
Rural disperso	-35471,48***	-38557,84***	-36564,34***
Regimen_Vigilada	245,847	-218,106	2754,524***
Misma_Bandera	707,298***	455,545***	627,423***
Competidoras	115,861***	263,575***	100,416***
*Verticalizada*Vigilada*	24493,93***	25312,08***	28041,75***

Fuente: Elaboración de los autores.

Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

Tabla 3.13

Estimaciones del Modelo Econométrico (3) para gasolina extra

Cantidad_Referencia	**Total**	**2019**	**2023**
Precio_Referencia	-0,26698***	0,36372***	0,07717*
Precio_promedio	0,42629***	1,55847***	0,88760***
Precio_promedio_bandera	-0,21247***	-0,32922***	-0,17935***
Verticalizada	305,3222***	686,6001***	785,6874***
Urbano			
Aglomeración	-1401,625***	-1577,104***	-1147,992***
Intermedio	-2072,076***	-2232,973***	-1765,241***
Rural	-2596,809***	-2790,352***	-1615,108***
Rural disperso	-4389,003***	-3915,283***	-2649,106***
Regimen_Vigilada	-816,5178***	-917,2281***	-509,6701***
Misma_Bandera	-3,94873	41,1710***	-29,9488***
Competidoras	27,90118***	22,2457***	22,0875***

*Verticalizada*Vigilada*	1559,786***	1336,905***	1398,173***

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

Tabla 3.14
Estimaciones del Modelo Econométrico (3) para gasolina ACPM

Cantidad_Referencia	**Total**	**2019**	**2023**
Precio_Referencia	-8,46403***	-5,45116***	-6,79591***
Precio_promedio	5,82874***	4,63238***	2,34767**
Precio_promedio_bandera	0,30154	0,6752567	-1,16260
Verticalizada	42568,98***	44385,11***	47317,16***
Urbano			
Aglomeración	1238,431***	-1896,423***	3864,917***
Intermedio	-15770,36***	-21725,33	-10832,07***
Rural	-12602,07***	-18287,54***	-7804,54***
Rural disperso	-19565,42***	-26857,96***	-14737,66***
Regimen_Vigilada	-13307,11***	-14436,33***	-10348,09***
Misma_Bandera	417,998***	398,3224***	326,1052***
Competidoras	-187,6435***	-185,9228***	-202,1443***
*Verticalizada*Vigilada*	-32085,77***	-33662,09***	-35435,07***

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

7.4 Hipótesis 4: estimaciones y resultados

La *hipótesis 4* plantea que, si bien los mayoristas ubican sus estaciones de servicio propias en grandes centros poblados, en su mayoría, este comportamiento parece ser más local y circunstancial, dependiendo de las condiciones específicas del mercado y de la dinámica de competencia en cada región. Los resultados obtenidos con los modelos econométricos para las hipótesis 1, 2 y 3, aplicados a gasolina corriente, extra y ACPM, permiten analizar este fenómeno desde distintas perspectivas.

Los resultados de las variables relacionadas con el nivel de urbanización mostraron diferencias significativas en los patrones de localización de las estaciones verticalizadas, en términos tanto de precios como de volúmenes despachados. Para gasolina corriente, los modelos indican que las estaciones verticalizadas predominan en grandes los centros urbanos y en zonas intermedias, donde la competencia es más intensa y la demanda más alta. Sin embargo, en zonas rurales dispersas, aunque su presencia es menor, las estaciones verticalizadas tienden a ofrecer precios más bajos y a despachar volúmenes moderados. Esto

sugiere que su ubicación responde a dinámicas de mercado locales, a partir de las cuales, la estrategia de precios y la competencia determinan su viabilidad.

En el caso de la gasolina extra, los patrones son similares. Las estaciones verticalizadas se concentran, principalmente, en aglomeraciones urbanas, donde logran captar una mayor demanda debido a las ventajas competitivas derivadas de la integración vertical. No obstante, también se observa su presencia en zonas rurales, aunque los volúmenes despachados en estas áreas son mucho menores. Este comportamiento refleja un equilibrio entre la necesidad de capturar demanda en zonas densamente pobladas y la oportunidad de cubrir nichos de mercado menos competidos en áreas rurales.

Por su parte, para el ACPM, los resultados son más pronunciados. Las estaciones verticalizadas despacharon volúmenes considerablemente mayores, con diferencias significativas en comparación con las no verticalizadas, en especial, en los grandes centros urbanos. En cambio, en zonas rurales dispersas e intermedias, los volúmenes despachados fueron mucho menores, lo que confirma que su ubicación en estas áreas responde a circunstancias específicas, como la existencia de rutas de transporte estratégico o una demanda localizada. Esto indica que, aunque predominan en los grandes centros poblados, las estaciones verticalizadas también responden a factores contextuales que las llevan a operar en áreas menos dinámicas.

La dinámica competitiva del mercado también influye en los patrones de localización. La variable *Competidoras* muestra que las estaciones verticalizadas tienden a ubicarse en mercados con una mayor densidad de competencia, especialmente en lo concerniente a gasolina corriente y gasolina extra. Esto sugiere que las estaciones verticalizadas adoptaron estrategias agresivas de precios en estos mercados, utilizando sus ventajas en costos operativos y logísticos para capturar una mayor cuota de mercado. En contraste, para el ACPM, la competencia pareció reducir ligeramente los volúmenes despachados, lo que podría deberse a una menor elasticidad de la demanda en este tipo de combustible.

Por otro lado, la variable *Misma_Bandera*, que mide la cantidad de estaciones bajo la misma red comercial, refuerza la idea de una estrategia local coordinada. En algunos modelos, se observa que una mayor presencia de estaciones pertenecientes a la misma red contribuyó a incrementar los volúmenes despachados, lo que sugiere que los mayoristas aprovechan las economías de red y el reconocimiento de marca a la hora de concentrar sus estaciones en centros poblados clave.

El régimen de operación también desempeña un papel importante en los resultados. Las estaciones ubicadas en zonas de libertad vigilada mostraron comportamientos particulares. Para gasolina corriente y gasolina extra, estas estaciones despacharon mayores volúmenes, aunque no siempre de manera uniforme. En contraste, en el caso del ACPM, la interacción entre *Verticalizada* × *Vigilada* tuvo un efecto negativo significativo, lo que indica que,

aunque estas estaciones predominan en zonas de libertad vigilada, han debido enfrentar condiciones más competitivas que limitaron su desempeño en términos de volúmenes despachados. Esto sugiere que la decisión de localización en estas áreas responde no solo a las características generales del mercado, sino también a circunstancias locales, como la competencia y la demanda específica.

En conjunto, los resultados muestran que las estaciones de servicio verticalizadas tienden a ubicarse en los grandes centros poblados debido a la concentración de la demanda y a la mayor competencia, lo que les permite aprovechar sus ventajas competitivas. Sin embargo, su presencia en zonas rurales o menos urbanizadas no puede ser ignorada, ya que responde a condiciones específicas del mercado y a estrategias locales. En el caso de la gasolina corriente y la gasolina extra, las estaciones verticalizadas aprovecharon su capacidad para fijar precios más bajos y captar demanda en mercados dinámicos. En el caso del ACPM, aunque las estaciones de servicio predominan en los centros urbanos, su desempeño en zonas de libertad vigilada y su menor presencia en áreas rurales evidencian una adaptación a dinámicas regionales particulares.

Estos resultados confirman que el comportamiento de los mayoristas en la ubicación de estaciones verticalizadas es local y circunstancial, adaptándose a las condiciones del entorno competitivo, la estructura regulatoria y las características de la demanda en cada tipo de mercado. La combinación de estrategias de precios, competencia y localización en función de las necesidades del mercado regional permite a las estaciones verticalizadas optimizar su desempeño y consolidar su participación en el mercado.

Cabe resaltar que cada uno de los modelos estimados en esta sección ha sido validado y cuenta con soportes, los cuales son presentados en los anexos. Además de las estimaciones realizadas con estos modelos, se han llevado a cabo otras con modelos espaciales en panel y combinados (*pooled*), que permiten validar las hipótesis y les dan fuerza a los resultados aquí expuestos.

8. Consideraciones finales

En este capítulo se presenta un análisis detallado del fenómeno de verticalización en el sector de distribución minorista de combustibles, a partir del estudio tanto de los *incentivos* como de las consecuencias derivados de la *interacción* entre distintos agentes del sector, lo cual se refleja en el título de la sección. Con respecto a los *incentivos*, la pertinencia de efectuar un proceso de verticalización depende del beneficio esperado por parte del mayorista, medida que depende, a su vez, fundamentalmente, de su capacidad para aumentar su participación, lo cual, debido a las características intrínsecas del mercado, está condicionado por la regulación vigente. En cuanto a la *interacción*, se hace referencia a las consecuencias de este fenómeno, que se manifiestan en los cambios en los precios y las cantidades despachadas,

estrategias que afectan no solo a la entidad verticalizada, sino también a sus competidores inmediatos.

La estrategia empleada en este capítulo para presentar este conjunto de ideas consistió en evaluar las cuatro hipótesis enunciadas en el primer capítulo[24] desde dos frentes: una aproximación teórica, que predijo dos comportamientos fundamentales (incentivos en libertad vigilada y desplazamiento de competidores), y otra empírica, que se encargó de validarlos con el uso de herramientas estadísticas. A modo de cierre, se plantean una serie de consideraciones finales que deberían ser tenidas en cuenta tanto por los responsables de diseñar la política sobre combustibles y energía como por los futuros investigadores de este sector.

a) Evidentemente, existe una relación entre el marco regulatorio y el incentivo para que un mayorista se verticalice en un mercado minorista. En este estudio, se encontró evidencia de que el fenómeno de verticalización es más consistente en zonas con un régimen de precios de libertad vigilada, donde los distribuidores pueden modificar su margen libremente y favorecer estrategias que maximicen la competencia, siguiendo las definiciones propias del Ministerio de Minas y Energía o de la Comisión de Regulación de Energía y Gas. En zonas rurales, o en aquellas de libertad regulada, el incentivo para verticalizarse también existe, pero es menos frecuente debido al bajo número de consumidores y a las restricciones en la fijación de precios. *La regulación importa no solo en términos de precios y cantidades, sino también en la propia estrategia empresarial*.
b) En términos de precios y nivel de competencia, las estaciones verticalizadas tienden a ofrecer precios más bajos que sus competidores independientes debido a lo que en teoría económica se conoce como la eliminación de la doble marginalización. Esto puede resultar positivo para los consumidores, pero nefasto para los competidores independientes, quienes no pueden responder a este cambio de precios, especialmente en entornos que, por definición, se consideran más competitivos, i. e., los mercados de libertad vigilada.
c) Sin duda, estas estrategias llevan a pensar que las propias de los mayoristas son circunstanciales y dependen de las condiciones impuestas por la regulación, en combinación con las características inherentes al mercado. Esto explica por qué las estaciones verticalizadas tienden a concentrarse en áreas urbanas y con alta densidad poblacional, mientras que su presencia en áreas rurales es más limitada.

[24] **Hipótesis 1:** El fenómeno de verticalización parece ser más consistente en aquellas zonas con un régimen de precios de libertad vigilada. **Hipótesis 2:** Las estaciones de servicio verticalizadas ofrecen un precio por galón más bajo que el de sus competidores no verticalizados. **Hipótesis 3:** Las estaciones de servicio verticalizadas se caracterizan, en su mayoría, por ser de las que mayor número de galones despachan al mes, especialmente en zonas de libertad vigilada. **Hipótesis 4:** Si bien los mayoristas ubican sus estaciones de servicio propias en grandes centros poblado,s en su mayoría, este comportamiento parece ser más local y circunstancial.

El régimen de precios actual es positivo para el *statu quo*, es decir, una libertad vigilada que favorece la competencia mediante la modificación del margen minorista, y una libertad regulada que ejerce control para evitar abusos hacia los consumidores en lo que atañe a los precios ofertados. Pero esta regulación no resulta pertinente en escenarios dinámicos, donde, por ejemplo, se facilite la libre entrada y salida de competidores por medio de la verticalización. Esto llevaría a estructuras de mercado con mayor concentración del agente verticalizado y precios minoristas por debajo de los fijados por los competidores independientes, lo cual podría causar el desplazamiento del mercado.

Obsérvese que el culpable de estos movimientos no es la dinámica del mercado, que precisamente sigue una lógica de libre mercado, sino el régimen existente. Contradictoriamente, este favorece la concentración y el aumento del poder de mercado en escenarios competitivos y con gran afluencia de consumidores. ¿Qué podría ocurrir al final? Se replica la estructura oligopólica del mercado mayorista aguas abajo, una situación en la que el mercado minorista tiene pocos competidores. Esto debe representar una señal de alerta para los reguladores y la propia autoridad de competencia, ya que, aunque se deben favorecer entornos competitivos tal como lo propone el escenario de libertad vigilada, debe hacerse énfasis en la vigilancia y el control, por ejemplo, mediante el mecanismo de evaluación de operaciones e integraciones liderado por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC). Es clave insistir en que cualquier integración vertical puede generar eficiencias operativas que beneficien a los consumidores con precios más bajos, pero también puede aumentar el riesgo de prácticas monopolísticas si no se regula adecuadamente. Los casos de Chile y España pueden ser relevantes para estudiar la implementación de medidas regulatorias que vayan en este sentido.

Referencias

Barron, J. M., & Umbeck, J. R. (1984). The effects of different contractual arrangements: The case of retail gasoline markets. *The Journal of Law and Economics*, *27*(2), 313-328. https://doi.org/10.1086/467067

Bernardo, V. (2018). The effect of entry restrictions on price: Evidence from the retail gasoline market. *Journal of Regulatory Economics*, *53*(1), 75-99. https://doi.org/10.1007/s11149-017-9349-3

Castillo Nuñez, P. (2018). *Competencia en la distribución minorista de combustibles líquidos explorando la dimensión espacial* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/159305

Choi, J. P., & Yi, S. S. (2000). Vertical foreclosure with the choice of input specifications. *RAND Journal of Economics*, *31*(4), 717-743.

Cuadrado, P., Lacuesta, A., Matea, M., & Palencia-González , F. (2018). *Price strategies of independent and branded dealers in retail gas market. The case of a contract reform in Spain* (Documentos de Trabajo n.º 1818, Banco de España). Banco de España. https://repositorio.bde.es/handle/123456789/8799

Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Definición de categorías de ruralidad.* DNP. https://acortar.link/NUeqUX

Gabszewicz, J., Laussel, D., Ypersele, T. van, & Zanaj, S. (2013). Market games and successive oligopolies (No. UCL-Université Catholique de Louvain). *Journal of Public Economic Theory*, *15*(3), 397-410. https://doi.org/10.1111/jpet.12023

Hastings, J. S. (2004). Vertical relationships and competition in retail gasoline markets: Empirical evidence from contract changes in Southern California. *The American Economic Review*, *94*(1), 317-328. https://are.berkeley.edu/~sberto/Hastings.pdf

Hastings, J. S., & Gilbert, R. J. (2005). Market power, vertical integration, and the wholesale price of gasoline. *The Journal of Industrial Economics*, *53*(4), 469-492. https://doi.org/10.1111/j.1467-6451.2005.00266.x

Houde, J. F. (2012). Spatial differentiation and vertical mergers in retail markets for gasoline. *The American Economic Review*, *102*(5), 2147-2182. https://doi.org/10.1257/aer.102.5.2147

Jiménez, J. L., & Perdiguero, J. (2012). Does rigidity of prices hide collusion? *Review of Industrial Organization*, *41*(3), 223-248. https://doi.org/10.1007/s11151-012-9337-9

Lagos, V. (2018). Effectiveness of merger remedies: Evidence from the retail gasoline industry. *The Journal of Industrial Economics*, *66*(4), 942-979. https://doi.org/10.1111/joie.12188

Luco, F. (2019). Who benefits from information disclosure? The case of retail gasoline. *America Economic Journal: Microeconomics*, *11*(2), 277-305. https://doi.org/10.1257/mic.20170110

Ma, C.-T. A. (1997). Option contracts and vertical foreclosure. *Journal of Economics & Management Strategy*, *6*(4), 725-753. https://doi.org/10.1111/j.1430-9134.1997.00725.x

Pennerstorfer, D. (2009). Spatial price competition in retail gasoline markets: Evidence from Austria. *The Annals of Regional Science*, *43*(1), 133-158. https://doi.org/10.1007/s00168-007-0206-7

Shepard, A. (1993). Contractual form, retail price, and asset characteristics in gasoline retailing. *RAND Journal of Economics*, *24*(1), 58-77. https://doi.org/10.2307/2555953

Vita, M. G. (2000). Regulatory restrictions on vertical integration and control: The competitive impact of gasoline divorcement policies. *Journal of Regulatory Economics*, *18*(3), 217-233. https://doi.org/10.1023/A:1008150819999

Normativa

Congreso de la República de Colombia. (1988). *Ley 81 de 1988. Por la cual se reestructura el Ministerio de Desarrollo Económico, se determinan las funciones de sus dependencias, se deroga el Decreto legislativo número 0177 del 1.º de febrero de 1956, se dictan normas relativas a los contratos de fabricación y ensamble de vehículos automotores y a la política de precios y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial 38635 del 29 de diciembre de 1988. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=75254

Jefatura del Estado de España. (2013). *Real Decreto-Ley 4/2013, de 22 de febrero, de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo*. BOE 47 del 23 de febrero de 2013. https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-2030

Jefatura del Estado de España. (2015). *Ley Orgánica 8/2015, de 22 de julio, de modificación del sistema de protección a la infancia y a la adolescencia*. BOE 175 del 23 de julio de 2015. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-8222

Ministerio de Minas y Energía. (2012). *Resolución 181254 de 2012. Por la cual se adopta para diferentes ciudades capitales, áreas metropolitanas y municipios del país, el régimen de libertad vigilada para la fijación del margen minorista de la gasolina motor corriente oxigenada, la gasolina motor corriente, el ACPM y la mezcla de ACPM con biocombustibles para uso en motores diésel*. Diario Oficial 48.508 del 31 de julio de 2012. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_181254_2012.htm

Anexos

Anexo 3.1: Efectos marginales del Modelo Probit

Tabla A1. Efectos marginales del Modelo Probit (1) para gasolina corriente

Delta-Method	**Total**	**2019**	**2023**
Régimen	0,04805***	0,01400***	0,05458***
Competidoras	0,00130***	0,00101***	0,00146***
Dif_Precio_Bandera	0,00007***	0,00011***	0,00004***
Precio	0,00000	0,00004	0,00000
Cantidad	0,00000***	0,00000***	0,00000***
Urbano			
Aglomeración	0,00130	-0,00941	0,00345
Intermedio	-0,04240***	-0,05949***	-0,03782***
Rural	-0,09709***	-0,10241***	-0,09650***
Rural disperso	-0,09839***	-0,10851***	-0,09831***

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo a 10 %.

Tabla A2. Efectos marginales del Modelo Probit (1) para gasolina extra

Delta-Method	**Total**	**2019**	**2023**
Régimen	0,01913***	0,00653	0,04730***
Competidoras	0,00107***	0,00047*	0,00174***
Dif_Precio_Bandera	0,00003***	0,00010***	0,00002***
Precio	0,00000***	-0,00004***	-0,00001***
Cantidad	0,00000***	0,00001***	0,00000*
Urbano			
Aglomeración	-0,03199***	-0,04110***	-0,01808*
Intermedio	-0,04888***	-0,07933***	0,00354
Rural	-0,11955***	-0,12342***	-0,10348***
Rural disperso	0,12160**	0,18298*	0,05667

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

Tabla A3. Efectos marginales del Modelo Probit (1) para gasolina ACPM

Delta-Method	**Total**	**2019**	**2023**
Régimen	0,05138***	0,02934***	0,04730***
Competidoras	0,00172***	0,00161***	0,00174***
Dif_Precio_Bandera	0,00010***	0,00012***	0,00002***
Precio	0,00002***	0,00004***	-0,00001***
Cantidad	0,00000***	0,00000***	0,00000*
Urbano			
Aglomeración	-0,02448***	-0,03731***	-0,01808*
Intermedio	-0,06618***	-0,08090***	0,00354
Rural	-0,11691***	-0,12435***	-0,10348***
Rural disperso	-0,11994***	-0,12617***	0,05667

Fuente: Elaboración de los autores.
Nota. (***) significativo al 1 %, (**) significativo al 5 %, (*) significativo al 10 %.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se ha recorrido un camino desde la identificación de los actores clave del sector de combustibles líquidos en Colombia hasta la exploración de las complejas interacciones que se generan por la verticalización en la cadena de tan importante grupo de productos para la economía del país. A lo largo de este proceso, se han desglosado las particularidades del mercado colombiano de combustibles, y se han analizado sus desafíos, tensiones y oportunidades. En este apartado final, se sintetizan las principales conclusiones y recomendaciones que se desprenden de cada uno de los capítulos anteriores, también se expone un conjunto de consideraciones generales para tener en cuenta en el futuro del sector.

El análisis de la cadena de valor asociada a los combustibles en Colombia desarrollado en el primer capítulo muestra una intrincada red de actores con diferentes niveles de influencia y capacidad de negociación. Respecto a la revisión del marco regulatorio, si bien este busca garantizar la competencia, se enfrenta a la complejidad de las dinámicas propias de este mercado. El esfuerzo por entender y analizar cuidadosamente la cadena desde una óptica de competencia ha sido constante a lo largo del documento.

Como recomendación principal de este capítulo, se propone exhortar a que se sigan realizando estudios de este tipo que permitan hacer un seguimiento permanente de la manera en que las decisiones en un eslabón de la cadena impactan, así como de las prácticas y estrategias de las principales firmas, especialmente en lo referente a su poder de mercado.

Se recomienda asimismo que los organismos regulatorios y de competencia promuevan la mayor transparencia posible sobre las características del sector y la participación de sus agentes, dejando esta información disponible en un formato de fácil acceso para la investigación académica y para los consumidores.

El análisis del régimen de precios y márgenes presentado en el segundo capítulo muestra que las metodologías de medición tradicionales deben ser actualizadas para incorporar las particularidades del mercado geográfico, como se hace con el uso de las isócronas en la definición de los mercados relevantes. Los análisis del IHH revelaron que 708 municipios están concentrados y 193 se encuentran desconcentrados en la distribución de gasolina motor corriente, mientras que, para el caso del ACPM, estos valores ascienden a 758 y 136, respectivamente. Además, el indicador de Stenbacka mostró que, aunque un mercado sea concentrado, no necesariamente existe dominancia de agentes, lo que subraya la importancia de diferenciar estos conceptos en el análisis de competencia.

Una limitación del análisis fue la exclusión de 605 estaciones de servicio debido a condiciones geográficas o de acceso, lo cual podría estar subestimando la competencia en

ciertos municipios. Sin embargo, los resultados respaldan la necesidad de ampliar el alcance de la regulación más allá de las 25 ciudades principales bajo el régimen de libertad vigilada.

Como recomendación principal de este capítulo, es necesario que las autoridades competentes exploren alternativas al sistema actual de remuneración de márgenes, basado en un criterio únicamente del IPC. Se debe considerar la implementación de un enfoque más regionalizado y flexible, que reconozca las diferencias en costos, volúmenes y condiciones de competencia.

Es importante seguir promoviendo la implementación de lentes de análisis desde la organización industrial en este sector, que permitan que indicadores como el IHH y el índice de Stenbacka, complementados con información sobre los mercados geográficos relevantes (isócronas e isodistancias), sean fuentes de consulta permanente para una evaluación más precisa del comportamiento de los agentes y para la toma de decisiones en cuanto a la definición del tipo de regulación adecuada para cada zona.

Se recomienda evaluar la pertinencia de una mayor flexibilidad en la fijación de precios en zonas muy competitivas. Lo anterior implica revisar con detenimiento la pertinencia de mantener zonas que en la actualidad están en libertad regulada y que tendrían la potencialidad de convertirse en lugares donde el esquema de libertad vigilada estimule la competencia.

El análisis de la verticalización desarrollado en el tercer capítulo presenta evidencia de que esta estrategia empresarial resulta particularmente atractiva para los mayoristas en el sector de combustibles, dado el control que pueden ejercer en los costos, la eficiencia logística y la consecuente obtención de beneficios mayores por medio de la captación de demanda. Los análisis empíricos sugieren que esta estrategia se consolida en las áreas de libertad vigilada, y que las estaciones verticalizadas suelen despachar mayores cantidades y ofrecer precios más bajos, lo que representa una ventaja competitiva frente a estaciones independientes.

Además, la evidencia indica que la ausencia de agentes dominantes no siempre significa que el mercado sea competitivo. Sin embargo, es importante reconocer que la verticalización, si bien puede generar eficiencias, también trae riesgos para una competencia sana y sostenible en el mercado. La integración de mayoristas y minoristas puede crear barreras de entrada para nuevos competidores, limitar la capacidad de los minoristas independientes para negociar precios y condiciones de suministro, y permitir prácticas de precios predatorios que desplacen a los competidores menos integrados, lo que llevaría a reducir, a largo plazo, el número de competidores en el eslabón minorista de la cadena.

Como recomendación principal de este capítulo, es fundamental que las autoridades de competencia y los reguladores monitoreen de cerca los procesos de verticalización en el sector, especialmente cuando estos involucran a los actores aguas arriba en la cadena de distribución. También es importante profundizar la investigación en los mercados relevantes por medio de modelos econométricos y métodos de análisis espacial, para entender mejor el

impacto de la verticalización en la estructura del mercado, el comportamiento de los agentes, los precios y las cantidades de despacho.

Es necesario asimismo evaluar el efecto de la verticalización sobre las estaciones de servicio independientes, con el fin de buscar posibles mecanismos para mitigar las repercusiones negativas que este proceso pueda tener sobre la competencia. Se recomienda que las autoridades de competencia establezcan un criterio para definir qué tipo de integración debería ser analizada en profundidad y cuál puede considerarse parte de la dinámica normal de la economía de mercado.

Ahora bien, a partir de las conclusiones de cada capítulo y del análisis conjunto del libro, se derivan las siguientes consideraciones generales:

Importancia de la competencia: El mercado de combustibles es esencial para la economía colombiana, y su funcionamiento debe garantizarse por medio de la promoción de la libre y leal competencia. Un mercado muy concentrado y con prácticas que limiten la competencia puede tener efectos negativos en los precios, la calidad del servicio y la innovación.

Necesidad de una regulación adaptable: La regulación del mercado de combustibles debe ser flexible y capaz de adaptarse a las dinámicas cambiantes del sector, la heterogeneidad de los mercados locales y las nuevas estrategias de los agentes. Se requiere un enfoque basado en evidencia, que tome en cuenta las características específicas de cada región y sus diferentes contextos competitivos, reconociendo que la evolución misma de los mercados hace que zonas que antiguamente fueron calificadas como de libertad regulada hoy tienen la potencialidad de ser de otra naturaleza, en la que exista más competencia.

Foco en los mercados relevantes: Es fundamental que las autoridades competentes adopten una definición de mercados relevantes que trascienda las divisiones administrativas y capture las interacciones reales entre los consumidores y los oferentes. El uso de metodologías como las isócronas es clave para definir dichos mercados de manera más precisa y realista. El proceso de elaboración de este documento ha dejado al sector una muy importante base de datos georreferenciada de mercados relevantes, para que sea posible hacer su actualización y revisión permanente.

Monitoreo constante de la verticalización: La verticalización es un fenómeno que tiene impactos tanto positivos como negativos. Si bien puede generar eficiencias y beneficios para los consumidores, también puede limitar la competencia y favorecer prácticas abusivas. Por lo tanto, las autoridades de competencia deben hacer un seguimiento exhaustivo de las futuras integraciones verticales en el sector, especialmente con el fin de evitar que la pluralidad de agentes se vea ostensiblemente reducida con los efectos que para los mercados y para el consumidor final se generen a largo plazo.

Algunas recomendaciones finales abarcan la reiteración de mantener escenarios regulatorios capaces de promover la competencia, investigaciones sectoriales, la flexibilización de la regulación y nuevas investigaciones que tomen este estudio como punto de partida.

En este sentido, las autoridades deben mantener su espíritu de optimización permanente de los procesos de regulación, así como en la constante vigilancia que viabilice la pluralidad de agentes dentro del mercado y minimice los riesgos de efectos explotativos en él. Esto facilita la toma de decisiones por parte de los consumidores y promueve una mayor rendición de cuentas por parte de los agentes.

Se deben implementar medidas que fomenten la competencia en el mercado minorista de combustibles, tanto a nivel local como nacional, sin que se desencadene la exclusión de agentes capaces de dinamizarla. Esto puede incluir la facilitación de la entrada de nuevos competidores y la vigilancia permanente, que garantice la libre competencia. Además, es fundamental que las instituciones públicas, privadas y la academia sigan realizando ingentes esfuerzos en investigación sobre el sector de combustibles.

Una comprensión más profunda de las dinámicas del mercado, las estrategias de los agentes y del impacto de la regulación es esencial para el desarrollo de políticas públicas efectivas. Se debe avanzar hacia una regulación más flexible y adaptable, que reconozca la heterogeneidad de los mercados y la localización de las estaciones, así como sus particularidades con relación a la competencia y su dinámica con el régimen de precios.

Finalmente, se recomienda seguir estudiando el fenómeno de la verticalización y sus efectos sobre los diferentes agentes del mercado. Es importante desarrollar modelos teóricos y empíricos complementarios que permitan identificar las dinámicas que pueden favorecer u obstruir la competencia.

El mercado de distribución minorista de combustibles en Colombia enfrenta retos importantes, que requieren una atención continua por parte de reguladores, autoridades de competencia, agentes del mercado e investigadores. Este esfuerzo de investigación espera ser una herramienta valiosa para comprender mejor la complejidad de este sector y contribuir a la búsqueda de soluciones que promuevan un mercado más competitivo, eficiente y beneficioso para todos los actores involucrados.

ANEXO BASE DE DATOS

El objetivo de la base de datos es recopilar las principales variables de los mercados relevantes en los que compite cada una de las estaciones de servicio (EDS). Un mercado relevante se define por el tipo de producto y la delimitación geográfica en la que se compite. Para alcanzar este objetivo, se llevaron a cabo dos procesos principales: en primer lugar, la identificación de los mercados relevantes; en segundo lugar, el cálculo de las variables de interés para el estudio.

1. Identificación de mercados relevantes

A partir de la base de datos de reportes de mayoristas proporcionada por la COMCE, se pudo identificar el nombre de las EDS, así como su ubicación por departamento, municipio y dirección. No obstante, se observó que las direcciones no siempre eran específicas ni exactas, por ello, el primer paso consistió en georreferenciar las EDS utilizando los datos disponibles.

Para ello, se utilizaron tres paquetes en RStudio: (i) “ggmap” para interactuar con Google Maps; (ii) “httr” y (iii) “jsonlite” para acceder a la información de OpenStreetMap. Gracias a este proceso, se logró georreferenciar un total de 5821 EDS, considerando un margen de error debido a la falta de precisión en algunas direcciones. Para validar la consistencia de las ubicaciones obtenidas, se realizaron pruebas exhaustivas que comprobaron la correspondencia entre los datos de ubicación y los departamentos y municipios reportados.

Además, con el fin de garantizar la precisión en aquellos casos en los que la automatización no fue suficiente, se procedió a la georreferenciación manual de 743 EDS, así se corrigieron posibles discrepancias y se aseguró la calidad de los datos.

Posteriormente, se delimitó el mercado geográfico relevante para cada EDS como un primer acercamiento analítico. Este proceso incluyó la clasificación de los municipios de acuerdo con los criterios establecidos en la Misión para la Transformación del Campo (Departamento Nacional de Planeación, 2014), lo que permitió ajustar los análisis según la densidad poblacional de cada zona.

Con base en esta clasificación y utilizando el paquete “geosphere” de RStudio, se definieron radios de acción diferenciados:

- 10 km para zonas rurales y rurales dispersas;
- 4 km para zonas urbanas y de mayor densidad poblacional.

Dentro de estos radios, denominados isodistancias, se identificaron las EDS candidatas a formar parte del mercado relevante de cada estación de referencia. Luego, utilizando la API de Open Route Services y RStudio, se calcularon los tiempos de desplazamiento desde la

EDS de referencia hacia todas las estaciones en su isodistancia. El objetivo fue delimitar el mercado relevante utilizando isócronas, es decir, áreas definidas en función del tiempo de desplazamiento.

Para definir estas isócronas, se consideraron únicamente aquellas EDS cuyo tiempo de desplazamiento fuera menor o igual a la mediana de tiempo dentro de su respectiva isodistancia, así se ajustó el análisis a una medida central y representativa.

Cabe destacar que la API de Open Route Services presentó ciertas limitaciones que impidieron el cálculo completo de los 5821 mercados relevantes. En 605 casos no se encontraron rutas disponibles para calcular el tiempo de desplazamiento, lo que imposibilitó la identificación del mercado relevante de estas estaciones o su influencia sobre otras. A pesar de ello, se logró identificar con éxito un total de 5216 mercados relevantes, lo que representa un avance significativo en el análisis y la delimitación territorial de las EDS.

2. Cálculo de variables

El siguiente paso consistió en calcular las variables necesarias para realizar las diferentes estimaciones y el análisis del trabajo. Para ello, se utilizaron los datos de cantidades provistos por la COMCE, así como las variables descriptivas de las EDS y los precios provenientes del SICOM.

La base de datos panel contiene información detallada sobre los mercados relevantes asociados a cada EDS distribuidora de combustible en Colombia, y abarca una temporalidad mensual desde enero de 2018 hasta julio de 2024. Cada registro representa un mercado relevante asociado a una EDS en un mes específico. A continuación, se describen las variables incluidas:

1. **SICOM**: Código único que identifica a cada estación de servicio de referencia, la cual constituye por sí misma un mercado relevante.
2. **Año**: Año correspondiente al periodo de análisis del registro (ejemplo: 2018, 2019, etc.).
3. **Mes**: Mes específico del registro (valores de 1 a 12, representando de enero a diciembre).
4. **Fecha**: Variable combinada que reúne el año y el mes en formato AAAA-MM, lo cual facilita el análisis temporal.
5. **BANDERA**: Identifica la bandera comercial (marca) a la que pertenece la EDS de referencia en el mercado relevante.
6. **DEPARTAMENTO**: Departamento donde se ubica la EDS de referencia.
7. **MUNICIPIO**: Municipio asociado al departamento.

8. **RÉGIMEN**: Indica si la EDS pertenece a un régimen de *libertad regulada*, *libertad vigilada* o *régimen de frontera*, categorizando su marco regulatorio.
9. **URBANO**: Clasificación territorial que describe el contexto del mercado relevante:
    a. **Nodo**: Centros urbanos atractores, con infraestructura educativa, productiva y administrativa destacada.
    b. **Aglomeración**: Municipios interconectados con alta conmutación laboral, más de 100.000 habitantes o importancia estratégica regional.
    c. **Intermedio**: Municipios con entre 25.000 y 100.000 habitantes en su cabecera, alta densidad poblacional o relevancia regional.
    d. **Rural**: Municipios con menos de 25.000 habitantes y densidades intermedias.
    e. **Rural disperso**: Áreas de baja densidad poblacional (menos de 50 hab./km²) y cabeceras pequeñas.
10. **Competidoras**: Número de EDS competidoras que operan en el mercado relevante de la EDS de referencia.
11. **Verticalizada**: Indica si la EDS de referencia pertenece a un sistema de integración vertical, es decir, si es propiedad de un mayorista.
12. **Propias**: Indica el número de EDS que tienen el mismo dueño en el mercado relevante. Para todo mercado, el valor mínimo de la variable es uno. Sin embargo, debido a la información limitada, no es posible identificar para todo mercado si el dueño de la EDS de referencia es propietario de otras, solo se puede identificar cuando hay dos o más EDS verticalizadas en el mismo mercado relevante.
13. **Misma_Bandera**: Número de EDS en el mercado relevante que operan bajo la misma bandera comercial que la EDS de referencia.
14. **PRECIO_CORRIENTE_REFERENCIA**: Precio de gasolina corriente de la estación de referencia.
15. **CANTIDAD_CORRIENTE_REFERENCIA**: Cantidad de gasolina corriente de la estación de referencia.
16. **CANTIDAD_ACPM_REFERENCIA**: Cantidad de ACPM de la estación de referencia.
17. **CANTIDAD_EXTRA_REFERENCIA**: Cantidad de gasolina extra de la estación de referencia.
18. **PRECIO_DIESEL_REFERENCIA**: Precio del ACPM de la estación de referencia.

19. **PRECIO_EXTRA_REFERENCIA**: Precio de la gasolina extra de la estación de referencia.
20. **PRECIO_CORRIENTE_PROMEDIO**: Precio promedio de la gasolina corriente del mercado relevante, excluyendo la estación de referencia.
21. **CANTIDAD_CORRIENTE_PROMEDIO**: Cantidad promedio de gasolina corriente del mercado relevante, excluyendo la estación de referencia.
22. **CANTIDAD_ACPM_PROMEDIO**: Cantidad promedio de ACPM del mercado relevante, excluyendo la estación de referencia.
23. **CANTIDAD_EXTRA_PROMEDIO**: Cantidad promedio de gasolina extra del mercado relevante, excluyendo la estación de referencia.
24. **PRECIO_DIESEL_PROMEDIO**: Precio promedio del ACPM del mercado relevante, excluyendo la estación de referencia.
25. **PRECIO_EXTRA_PROMEDIO**: Precio promedio de la gasolina extra del mercado relevante, excluyendo la estación de referencia.
26. **PRECIO_CORRIENTE_PROMEDIO_BANDERA**: Precio promedio de la gasolina corriente del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia, excluyendo la estación de referencia.
27. **CANTIDAD_CORRIENTE_PROMEDIO_BANDERA**: Cantidad promedio de gasolina corriente del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia, excluyendo la estación de referencia.
28. **CANTIDAD_ACPM_PROMEDIO_BANDERA**: Cantidad promedio de ACPM del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia, excluyendo la estación de referencia.
29. **CANTIDAD_EXTRA_PROMEDIO_BANDERA**: Cantidad promedio de gasolina extra del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia, excluyendo la estación de referencia.
30. **PRECIO_DIESEL_PROMEDIO_BANDERA**: Precio promedio de ACPM del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia, excluyendo a la estación de referencia.
31. **PRECIO_EXTRA_PROMEDIO_BANDERA**: Precio promedio de la gasolina corriente del mercado relevante de las EDS que comparten bandera con la de referencia, excluyendo la estación de referencia.
32. **DIFERENCIAL_PRECIO_CORRIENTE**: Diferencial variable 14 menos variable 20.

33. **DIFERENCIAL_PRECIO_CORRIENTE_BANDERA**: Diferencial variable 14 menos variable 26.
34. **DIFERENCIAL_PRECIO_EXTRA**: Diferencial variable 19 menos variable 25.
35. **DIFERENCIAL_PRECIO_EXTRA_BANDERA**: Diferencial variable 19 menos variable 31.
36. **DIFERENCIAL_PRECIO_DIESEL**: Diferencial variable 18 menos variable 24.
37. **DIFERENCIAL_PRECIO_DIESEL_BANDERA**: Diferencial variable 18 menos variable 30.
38. **DIFERENCIAL_CANTIDAD_CORRIENTE**: Diferencial variable 15 menos variable 21.
39. **DIFERENCIAL_CANTIDAD_CORRIENTE_BANDERA**: Diferencial variable 15 menos variable 27.
40. **DIFERENCIAL_CANTIDAD_EXTRA**: Diferencial variable 17 menos variable 23.
41. **DIFERENCIAL_CANTIDAD_EXTRA_BANDERA**: Diferencial variable 17 menos variable 29.
42. **DIFERENCIAL_CANTIDAD_ACPM**: Diferencial variable 16 menos variable 22.
43. **DIFERENCIAL_CANTIDAD_ACPM_BANDERA**: Diferencial variable 16 menos variable 28.
44. **IHH_ACPM**: IHH para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en ACPM.
45. **IHH_CORRIENTE**: IHH para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en gasolina corriente.
46. **IHH_EXTRA**: IHH para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en gasolina extra.
47. **Stenbacka_ACPM**: Índice Stenbacka para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en ACPM.
48. **Stenbacka_CORRIENTE**: Índice Stenbacka para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en gasolina corriente.
49. **Stenbacka_EXTRA**: Índice Stenbacka para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en gasolina extra.

50. **Kwoka_ACPM**: Índice Kwoka para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en ACPM.
51. **Kwoka_CORRIENTE**: Índice Kwoka para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en gasolina corriente.
52. **Kwoka_EXTRA**: Índice Kwoka para el mercado relevante tomando como base las participaciones de cantidades en gasolina extra.
53. **participacion_ACPM_ref**: Participación de la estación de referencia en el volumen de ACPM del mercado relevante.
54. **participacion_CORRIENTE_ref**: Participación de la estación de referencia en el volumen de gasolina corriente del mercado relevante.
55. **participacion_EXTRA_ref:** Participación de la estación de referencia en el volumen de gasolina extra del mercado relevante.
56. **participacion_ACPM_max**: Participación de la estación con mayor volumen de ACPM del mercado relevante.
57. **participacion_CORRIENTE_max**: Participación de la estación con mayor volumen de gasolina corriente del mercado relevante.
58. **participacion_EXTRA_max:** Participación de la estación con mayor volumen de gasolina extra del mercado relevante.

Referencias

Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Definición de categorías de ruralidad*. DNP. https://acortar.link/NUeqUX

AUTORES

Juan Pablo Herrera Saavedra

Economista y magíster en Ciencias Económicas con énfasis en Teoría y Política Económica de la Universidad Nacional de Colombia. Ha trabajado en diversas instituciones gubernamentales y académicas, donde se ha desempeñado en las áreas de estudios económicos, docencia universitaria y consultoría. Además, ha sido consultor para organismos internacionales y ha participado como conferencista en eventos de organizaciones globales. Actualmente, es el decano de la Facultad de Economía de la Universidad Externado de Colombia.

Jacobo Alberto Campo Robledo

Economista de la Universidad ICESI y magíster en Economía de la Universidad del Rosario, con más de 17 años de experiencia profesional y en asesoría en los sectores público, privado y académico. Ha sido docente de pregrado y posgrado en varias universidades, especialmente en las asignaturas de Econometría, Macroeconomía y Microeconomía. Ha trabajado en entidades como el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y el Banco de la República. Es autor de libros de investigación y de artículos académicos publicados en revistas nacionales e internacionales.

Angie Marcela Orjuela Ortiz

Economista de la Universidad Militar Nueva Granada y magíster en Economía de la Universidad Externado de Colombia, con experiencia en docencia universitaria, investigación y análisis de datos en áreas como microeconomía, innovación y propiedad industrial. Ha trabajado en la elaboración de informes y en la toma de decisiones en los sectores público y privado, así como en consultoría e investigación sobre propiedad intelectual.

Santiago Espinosa Moyano

Economista de la Universidad Nacional de Colombia, magíster en Ciencias Económicas de la misma Institución, y en Análisis y Política Económica de la Escuela de Economía de París. Tras su paso por la Superintendencia de Industria y Comercio, actualmente es candidato a doctor en Economía en la Mines Paris - PSL. Posee amplia experiencia en análisis e investigación económica en organización industrial, regulación económica y política de competencia.

Diego Esteban Quiñónez Londoño

Economista de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, con énfasis en Finanzas Internacionales y Corporativas, graduado *cum laude*. Es experto en análisis de datos y programación, con formación en ciencia de datos. Cuenta con experiencia en análisis de datos y de riesgos financieros, así como en apoyo a investigaciones en diversas instituciones. Tiene sólidos conocimientos en análisis estadístico, tendencias macroeconómicas y diagnóstico de los mercados financieros en Colombia.

Jaider Alexander Murcia Espitia

Economista de la Universidad Externado de Colombia y estudiante de tercer semestre de la Maestría en Economía de la misma Institución, donde se desempeña como profesor de comunidad de la asignatura de Microeconomía. Además, trabaja como asistente de investigación, cargo en el que es responsable del análisis, manejo y visualización de bases de datos. Posee sólida experiencia en técnicas de análisis y depuración de datos.

Cristian Huertas Corredor

Economista y estudiante de la Maestría en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Tiene sólidos conocimientos en teoría macroeconómica y análisis de datos. Ha trabajado en instituciones académicas y organizaciones internacionales, donde ha participado en la recopilación de datos, análisis y estimaciones para proyectos de investigación, además de realizar revisiones bibliográficas y profundizar en su comprensión teórica.

Sergio Andrés Ortiz Vargas

Economista y profesional en Gobierno y Relaciones Internacionales de la Universidad Externado de Colombia, con experiencia en análisis y gestión de políticas públicas. Ha trabajado en diversas entidades del sector público, donde ha contribuido en procesos relacionados con visas e inmigración, así como en proyectos de investigación en el ámbito económico.

María Paula Solano Osorio

Economista de la Universidad del Rosario y magíster en Gerencia para el Desarrollo de la Universidad Externado de Colombia. Se ha desempeñado como líder de proyectos de investigación aplicada, programas de fortalecimiento institucional e implementación de consultorías.

Roger Alejandro Galeano Romero

Abogado egresado de la Universidad Externado de Colombia, con un enfoque profesional en mercados regulados, servicios públicos, y asuntos minero-energéticos y medioambientales. Actualmente, se desempeña como asesor jurídico en la Oficina Asesora Jurídica de la Agencia Nacional de Minería. Además, es gestor de proyectos en el Departamento de Derecho Minero-Energético y en la Facultad de Economía de la Universidad Externado de Colombia.