



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES

**ESTUDIO DE PRECIOS DEL
COMBUSTIBLE EN ESTACIONES
DE SERVICIO DE ESPAÑA**

Autor: Jorge Galardi García

Director: Pablo Calvo Bascones

Madrid

Abril, 2024

RESUMEN

Este trabajo de fin de grado realiza un análisis sobre la dinámica de precios del combustible en las gasolineras de España. A través de la aplicación de técnicas de clustering y segmentación de datos, se examina la influencia de factores como la geografía, el tipo de servicio, la proximidad a sus competidores, etc. Los resultados indican que los precios son predominantemente influenciados por las políticas de precios de las grandes cadenas y la oferta de servicios adicionales. Además, se observa que los precios en estaciones de servicio en provincias insulares y enclaves autónomos como Ceuta y Melilla varían significativamente en comparación con la península. Este trabajo aporta una perspectiva única sobre las tendencias de precios en el mercado minorista de combustibles y contribuye al entendimiento de cómo factores externos al producto impactan en la estrategia de precios.

PALABRAS CLAVE

Combustible, gasolinera, clustering, segmentación, mercado, geografía, estrategia, rótulo, servicio, proximidad, dinámicas

ABSTRACT

This thesis explores the dynamics of fuel pricing at gas stations in Spain. By applying data clustering and segmentation techniques, the influence of factors such as geography, type of service, proximity to competitors, and others are examined. The results indicate that prices are predominantly influenced by the pricing policies of large chains and the offering of additional services. Additionally, it is observed that prices at service stations in insular provinces and autonomous enclaves such as Ceuta and Melilla vary significantly compared to the mainland. This work provides a unique perspective on price trends in the retail fuel market and contributes to the understanding of how external factors to the product impact pricing strategy.

KEYWORDS

Fuel, gas station, clustering, segmentation, market, geography, strategy, branding, service, proximity, dynamics

ÍNDICE

1. Introducción.....	5
1.1. Contexto y justificación	5
1.2. Objetivos	6
1.3. La industria y la formación de precios.....	7
1.4. Evolución del precio de la gasolina.....	8
2. Análisis y Segmentación de datos.....	10
2.1. Exploración de datos.....	11
2.2. Segmentación y clustering	12
2.2.1. Clustering y conclusiones	12
2.2.1.1. Clustering	12
2.2.1.2. Distribución de Clústeres por provincia.....	14
2.2.2. Segmentación y conclusiones.....	17
2.2.2.1. Segmentación: Criterio geográfico por provincia	17
2.2.2.2. Segmentación: Criterio en base a empresas proveedoras.....	18
2.2.2.3. Segmentación: Criterio en base a la cercanía a capital de provincia	19
2.2.2.4. Segmentación: Criterio en base al horario de las gasolineras	20
2.2.2.5. Segmentación: Criterio en base al tipo de servicio.....	21
2.2.2.6. Segmentación: Criterio en base al día de la semana	22
2.2.2.7. Segmentación: Criterio en base a la proximidad a otras gasolineras.....	24
2.3. Valoración a nivel ejecutivo.....	30
2.3.1. Conclusiones del clustering	30
2.3.2. Conclusiones de la segmentación	31
2.3.3. Cuadro valoración total.....	32
3. Análisis del “pricing” real de las gasolineras.....	33
3.1. Estrategias de “pricing”.....	33
3.2. Impacto de los incentivos introducidos por COVID-19.....	35
4. Conclusiones del trabajo.....	37
5. Futuros estudios.....	38
6. Declaración responsable respecto al uso de Chat GPT u otras herramientas de Inteligencia Artificial Generativa.....	39
7. Bibliografía	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Evolución de precio de la Gasolina 95 E5 en la última década.....	9
Figura 2 Método del codo para determinar el número óptimo de clústeres	13
Figura 3 Distribución Porcentual de Clústeres por provincia.....	15
Figura 4 Distribución Porcentual de Clústeres por Rótulo	16
Figura 5 Distribución precio Gasolina E5 95 por provincia.....	18
Figura 6 Distribución precio Gasolina 95 E5 por Rótulo	19
Figura 7 Distribución precio Gasolina 95 E5 por cercanía a capital de provincia	20
Figura 8 Distribución precio Gasolina 95 E5 por horario de apertura.....	21
Figura 9 Distribución precio Gasolina 95 E5 por tipo de servicio	22
Figura 10 Distribución precio del combustible por día de la semana.....	23
Figura 11 Scatter plot distancia entre gasolineras y variación de precio gasolina 95 E5	25
Figura 12 Gráfico de cajas variación de precio por grupo de distancia gasolina 95 E5.....	25
Figura 13 Gráfico de cajas variación de precio por grupo de distancia gasolina 98 E5.....	26
Figura 14 Variación en precio absoluto por distancia gasolina 95 E5	27
Figura 15 Variación en precio en valor absoluto por distancia gasolina 95 E5	27
Figura 16 Gráfico de cajas variación en precio absoluto por distancia gasolina 95 E5	28
Figura 17 Variación en precio absoluto por distancia gasolina 98 E5	28
Figura 18 Variación en precio en valor absoluto por distancia gasolina 98 E5	28
Figura 19 Gráfico de cajas variación en precio absoluto por distancia gasolina 98 E5	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Precio medio de cada clúster	14
Tabla 2 Cuadro ejecutivo sobre la valoración del efecto de las distintas variables sobre el precio de la gasolina.....	32

1. Introducción

1.1. Contexto y justificación

El sector de la energía es crucial para nuestro país y para cualquier país desarrollado, y más en concreto la gasolina y el gasóleo son esenciales para el transporte diario de los ciudadanos y las mercancías. Un gran cometido de los reguladores es mantener estable y a niveles asequibles los precios de este sector por su gran impacto en el día a día tanto de los ciudadanos como de las empresas. Desde los años 80 y 90 el sector petrolero español ha pasado por numerosas transformaciones y más importante, una significativa reestructuración y liberalización. Esto ha resultado en una alta concentración industrial, con tres grandes operadores que dominan tanto el refinado como la comercialización a través de sus redes de estaciones de servicio¹, contando este sector además con numerosas estaciones gestionadas por independientes. De todas formas, la predominancia de los grandes operadores frente al resto tiene un gran impacto en los precios, así como otros factores que serán analizados en este trabajo. La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) ha llevado a cabo numerosos estudios destacando la falta de competencia en este mercado debido a los factores estructurales de este, los cuales deberán ser analizados en este trabajo para poder obtener conclusiones.

Es importante tener en cuenta la importancia de este sector en la economía de España, un sector que llega a todos los hogares del país para tener perspectiva al analizar el siguiente trabajo. El motivo principal de este trabajo es el análisis de los precios de los carburantes de las distintas gasolineras de España, la dinámica de estos y cómo fluctúa este en base a distintos factores.

El análisis de este trabajo se enfoca en el efecto de los factores que impactan en el precio de la oferta de carburantes de las distintas gasolineras de España. Estos efectos pueden ser muchos, desde las provincias donde se ubican, su cercanía a otras gasolineras, las empresas proveedoras, etc.

¹ Bello Pintado, A., & Contín-Pilart, I. (2010). Influencia de los factores de localización en la fijación de los precios de los carburantes de automoción en España. Cuadernos Económicos de ICE, 79. <https://doi.org/10.32796/cice.2010.79.5983>

1.2. Objetivos

El presente trabajo tiene como finalidad profundizar en la comprensión de la dinámica de precios de las estaciones de servicio en España. A continuación, se delimitan los objetivos específicos que guían cada análisis realizado.

- Implementación de Clustering: Utilizar técnicas de aprendizaje no supervisado para identificar patrones y estructuras en los precios de las gasolineras. Para implementar este objetivo se debe determinar el número óptimo de clústeres y posteriormente analizar los centroides de los clústeres para inferir la existencia de diferencias significativas en los precios y los patrones que estos siguen en relación con las variables que describen cada gasolinera.
- Segmentación directa: llevar a cabo una segmentación basada en distintas variables para concluir los siguientes estudios
- Evaluación geográfica en base a provincia. Determinar la influencia de la ubicación de las gasolineras en base a la provincia en la que se encuentran.
- Evaluación de compañías. Determinar la influencia de las compañías proveedoras de gasolina que conforman grandes redes de estaciones de servicio respecto a grupos o gasolineras más independientes.
- Evaluación de cercanía a capitales de provincia. Investigar el impacto de la cercanía a las capitales de provincia en la estrategia de precios de las gasolineras.
- Evaluación de horarios. Evaluar si los diferentes horarios de operación de las gasolineras se correlacionan con variaciones en la media de precios.
- Evaluación de tipos de servicio. Estudiar cómo el modelo de servicio al cliente (asistido, autoservicio con y sin personal) afecta los precios ofrecidos por las gasolineras.

- Evaluación temporal. Identificar patrones semanales en los precios de los combustibles, con especial atención a las variaciones durante los fines de semana.
- Evaluación de proximidad. Comprender cómo la proximidad geográfica entre estaciones de servicio influye en las variaciones de precios y en la competencia del sector.

En definitiva cada uno de estos objetivos contribuirá a una comprensión más profunda de los factores que influyen en la fijación de precios en las estaciones de servicio, permitiendo un mayor entendimiento de la toma de decisiones en el sector.

1.3. La industria y la formación de precios²

En España los precios finales que obtiene el consumidor final en las gasolineras dependen de las dinámicas entre el mercado mayorista y el minorista, además del impacto de los impuestos.

En primer lugar, el mercado mayorista es dónde los refinadores transforman el crudo en productos como gasolina y gasóleos y los operadores adquieren y venden productos derivados del petróleo en grandes cantidades. Este mercado está completamente influenciado por las cotizaciones internacionales del petróleo y sus derivados y en España, al no tener prácticamente ningunos recursos petrolíferos propios, los precios están casi totalmente ligados al mercado global.

En segundo lugar, en el ámbito minorista es donde operan las estaciones de servicio bajo varios modelos de negocio que incluyen estaciones propiedad de compañías petroleras (Company Owned – Company Operated (COCO)), operadas por concesionarios (Company Owned – Dealer Operated (CODO), o completamente independientes (Dealer Owned – Dealer Operated (DODO)). Cada modelo tiene implicaciones en cómo se fijan los precios al consumidor. Las grandes petroleras que cuentan con gasolineras en la red normalmente establecen contratos en exclusiva, lógicamente con las estaciones de su propia red, pero

² Hidalgo, M., Martínez, Á., & Collado, N. (2022). ¿Cómo ha afectado el descuento de los combustibles al precio en las estaciones de servicio? EsadeEcPol Brief #28. Julio 2022. Recuperado de <https://www.esade.edu/ecpol/es/publicaciones/como-ha-afectado-el-descuento-de-los-combustibles-al-precio-en-las-estaciones-de-servicio/>

también con otras independientes, por lo que consiguen homogeneizar los precios bajo su poder. No obstante, entre diferentes marcas y estaciones independientes, la competencia se intensifica, ya que estas últimas tienen más libertad para ajustar precios y ofrecer tarifas más atractivas para atraer clientes. La competencia en este mercado es sustancialmente activa ya que exige que las estaciones de servicio ajusten casi en tiempo real sus precios a las fluctuaciones de los precios de la gasolina en el mercado, los cuales dependen mayoritariamente de los aprovisionamientos y la demanda en el mercado mayorista. Estas dos situaciones permiten que las dinámicas competitivas sean notables, a pesar de las prácticas contractuales de las grandes cadenas, permitiendo especialmente la competitividad en precio entre cadenas y gasolineras independientes. Como es evidente, los impuestos constituyen una parte significativa del precio final de los carburantes en España, incluyendo el IVA y los impuestos especiales, los cuales pueden variar dependiendo de la Comunidad Autónoma. La proporción del precio es significativa dado que como se ha dicho, estos impuestos incluyen el impuesto sobre Hidrocarburos y el IVA. La cuantía del impuesto especial es variable, pero puede llegar a alcanzar 50 céntimos por litro³, variando entre comunidades autónomas. En el caso del IVA, se aplica la tarifa estándar del 21%. Por ejemplo, si el precio antes de impuestos de un litro de gasolina es de 1 euro, con los impuestos sumados, el precio final sería aproximadamente de 1,79 euros, lo que indica que los impuestos representan alrededor del 44% del precio final.

En conclusión, en España los precios finales de los carburantes se establecen en un mercado que fue liberalizado hace ya unas décadas y con dinámicas competitivas, donde la Administración, excepto situaciones excepcionales como la COVID-19 no limita los aprovisionamientos de los operadores mayoristas ni los precios de transacción entre estos y los minoristas. La competencia en el mercado minorista, aunque marcada por contratos que podrían sugerir una competencia limitada dentro de las redes de una misma marca, sigue siendo intensa y efectiva, reflejando rápidamente las variaciones en los costos de productos y las condiciones del mercado global.

1.4. Evolución del precio de la gasolina

³ Agencia Estatal de Administración Tributaria. (2024). Impuesto sobre Hidrocarburos. Recuperado de <https://sede.agenciatributaria.gob.es>

Para enfocar el objetivo de este trabajo, es vital tener un entendimiento de la evolución del precio de la gasolina durante la última década. Desde el año 2014 el precio de la gasolina ha fluctuado notablemente, lo que se puede asociar a eventos clave a nivel global y factores económicos que típicamente impactan los precios de los combustibles. Principalmente, el precio de la gasolina se ve afectado por el precio del barril Brent que es la referencia a nivel global para el crudo, el cual está muy estrechamente relacionado con las políticas entre los países productores de petróleo, como los que forman parte de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) y los eventos mundiales. En la *Figura 1* se puede observar una evolución del precio de la Gasolina 95 E5 en España⁴.

Figura 1 Evolución de precio de la Gasolina 95 E5 en la última década



El gráfico mostrado refleja inicialmente una serie de altibajos que se pueden vincular a eventos globales y dinámicas económicas. Inicialmente, se observa una disminución en los precios hacia 2015 y 2016, posiblemente debido a la sobreoferta de petróleo a nivel mundial, en gran parte por el auge del petróleo de esquisto en Estados Unidos que se obtiene mediante el *fracking* (técnica de obtención de petróleo que consiste en romper rocas y obtener el crudo que se encuentra en su interior).

Posteriormente, los precios se mantienen bastante estables hasta 2018, con un crecimiento sostenido y un equilibrio entre la oferta y la demanda. Sin embargo, en 2020, se aprecia un pico significativo que responde a los recortes en la producción de petróleo por los países de la OPEP por la caída de la demanda provocada por la pandemia del COVID-19. La volatilidad que se extiende hasta 2024 podría ser el resultado de la recuperación económica postpandemia,

⁴ GlobalPetrolPrices.com. (2024). *Gasoline prices in Spain*. Recuperado el 21 de abril de 2024, de https://www.globalpetrolprices.com/Spain/gasoline_prices/

tensiones geopolíticas y el impacto del conflicto entre Rusia y Ucrania en el suministro y precio del petróleo y el gas.

Este breve análisis sugiere una fuerte conexión entre las políticas de los países productores de petróleo, eventos mundiales, y los precios del combustible al consumidor final. La comprensión de esta relación es crucial para prever tendencias futuras y su posible impacto tanto en la economía como en los consumidores a nivel nacional.

2. Análisis y Segmentación de datos

El análisis busca revelar “insights” sobre la estructura del mercado de los carburantes en España y la dinámica de sus precios, para llevar a cabo el estudio de una forma adecuada es vital investigar y comprender las tendencias en los precios de los carburantes en base a las distintas variables que describen cada punto de venta. Para el desarrollo de este proceso se utilizan técnicas de análisis de datos, trabajando sobre una base de datos proporcionada por el Ministerio de Transformación Digital⁵. Esta base de datos viene en forma de fichero de Excel con información detallada sobre las diferentes estaciones de servicio en España y los precios de los carburantes de cada una ellas. Al provenir estos datos de fuentes oficiales se garantiza la fiabilidad y relevancia de la investigación.

En primer lugar, es esencial entender bien los datos sobre los que se llevará a cabo el trabajo, y esto implica, además, la organización y limpieza de estos. Una vez los datos estén preparados y bien entendidos se aplicarán técnicas de segmentación para identificar patrones y categorías dentro de la base de datos. Esto será de gran ayuda para conocer cómo se distribuyen los precios entre las diferentes regiones, tipo de estaciones, periodos de tiempo, cercanía a otras estaciones, etc.

En segundo lugar se emplearán técnicas de clustering, esto se trata de una forma de aprendizaje automático no supervisado, se hará para crear clasificaciones dentro de las estaciones de servicio las cuales comparten características similares. A diferencia de la segmentación pura, el clustering

⁵ Precio de carburantes en las gasolineras españolas - Conjunto de datos. (s. f.). Gob.es. Recuperado 21 de enero de 2024, de <https://datos.gob.es/es/catalogo/e05068001-precio-de-carburantes-en-las-gasolineras-espanolas>

puede revelar agrupaciones naturales dentro de los datos, agrupaciones que pueden llegar a ser más reveladoras sobre las dinámicas de los precios. Más adelante, se desarrollará un análisis en base a la segmentación pura de las estaciones de servicio en base a diferentes variables.

En último lugar, partiendo de una correcta interpretación de los resultados se deberá poder ser capaz de responder preguntas como, ¿existen patrones claros en la fijación de precios entre operadores o provincias de España? o ¿Cómo influye la cercanía a otras estaciones en el precio de la gasolina de estas?

2.1. Exploración de datos

Cómo se ha señalado en la introducción este estudio se apoya y lleva a cabo un análisis de precios de las gasolineras en España sobre un fichero Excel que publica, diariamente, el Ministerio de Transformación Digital con información de todas las estaciones de servicio de nuestro país. A continuación, se desarrolla una breve descripción de las variables en las que se apoya el estudio para obtener información de las observaciones.

En primer lugar, la variable “Provincia” se utiliza para ubicar geográficamente en qué provincia se encuentra cada una de las gasolineras y analizar cómo varían los precios entre estas. La variable “Rótulo”, permite comparar los precios de las gasolineras con base en la empresa proveedora o explotadora de la estación de servicio. En cuanto a los carburantes que se han elegido para hacer el análisis, la base de datos nos da los precios de 15 tipos de carburantes distintos, pero para poder hacer un análisis más focalizado se opta por centrarse únicamente en “Gasolina 95 E5 y Gasolina 98 E5” principalmente al ser los más comunes para los consumidores y en segundo lugar “Gasóleo A y Biodiesel”. Para poder llevar a cabo un análisis correcto en base a la ubicación de cada estación de servicio en comparación con la estación más cercana y con las capitales de provincia se ha hecho uso de las variables de “Latitud” y “Longitud”, las cuales proporcionan las coordenadas geográficas de cada gasolinera, lo que permite calcular las distancias entre gasolineras. En primer lugar, se presentan las variables utilizadas directamente del archivo de la base de datos. A partir de estas, se ha requerido obtener muchas otras que derivan de ellas para realizar cálculos de manera precisa como la distancia a la que se encuentran unas gasolineras de otras que se ha calculado utilizando la *fórmula harvesine*, la latitud y longitud.

2.2. Segmentación y clustering

2.2.1. Clustering y conclusiones

2.2.1.1. Clustering

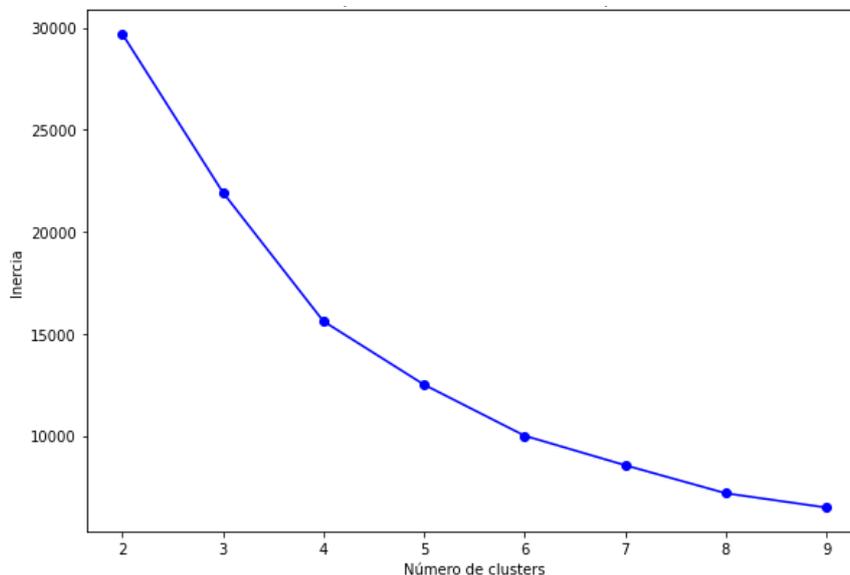
El clustering se trata de una técnica de aprendizaje automático no supervisado, la cual lo que hace es agrupar un conjunto de observaciones, en nuestro caso precios de la gasolina de las distintas estaciones de servicio en España, y las agrupa en diferentes “subconjuntos” o “clústeres”. El criterio fundamental que sigue esta técnica es tratar de maximizar las similitudes entre los miembros que conforman cada uno de estos clústeres y las diferencias con los miembros del resto de subgrupos.

La aplicación de esta tecnología tiene como objetivo encontrar estructuras que tal vez no serían apreciables a primera vista. Por ejemplo, al tratar con grupos de consumidores el clustering permite identificar comportamientos de compra similares, o en el caso del precio de las gasolineras, patrones que se basen en la en dinámicas de precios similares. En el caso de este estudio esta técnica permite averiguar patrones que sean lógicos, cómo por ejemplo el hecho de que el mercado de gasolineras en España esté muy concentrado, dejando poco espacio a la competencia debido al reducido número de proveedores con grandes cuotas de mercado.

En primer lugar, para obtener un número óptimo de clústeres y que los grupos aporten información relevante se ha empleado una técnica común en Machine Learning que es el método del codo, que permite obtener información para hacer una elección más “informada”. Se calcula el valor WCSS que es una medida que suma las distancias al cuadrado de cada punto de un clúster a su centroide. Esto se utiliza para determinar la cohesión interna de los clústeres en análisis como el método del codo, ayudando a identificar el número óptimo de clústeres en un conjunto de datos. Este método lo que hace es obtener los valores de la inercia, que es un criterio para evaluar el rendimiento del algoritmo de k-medias, ya que un valor de inercia bajo indica que los clústeres son densos y bien separados. Una vez que se tienen estos valores, se deben de representar

linealmente en función de un rango alto de valores K (Figura 2), y es en esta gráfica dónde se debe observar un cambio de tendencia (un punto de inflexión) al que se le denomina codo⁶, este punto indica que agregar más clústeres no va a mejorar la significativamente la varianza de los subgrupos. En la imagen señalada, se sugiere que el número óptimo de clústeres podría estar entre 3 y 4. El método codo, dependiendo del observador, puede interpretarse en diferentes valores. Es importante tener en cuenta que la elección del número óptimo es orientativa. Consecuentemente, en el análisis de ambas posibilidades, se aprecia que la información añadida por obtener un clúster más es prácticamente insignificante, por lo que 3 se considera un número óptimo.

Figura 2 Método del codo para determinar el número óptimo de clústeres



A continuación se analiza la información aportada por los tres distintos subgrupos que se han obtenido. En primer lugar, se calcula el valor de los centroides de cada uno de los clústeres – definido como el punto medio de las observaciones pertenecientes a dicho clúster – para poder inferir si existen grandes diferencias de precios por lo que se podría concluir que los precios de las gasolineras de España varían significativamente entre sí, o si por el contrario, los grupos se encuentran cercanos en cuanto a precios. Como se puede observar, de los 3 subgrupos que obtenidos, uno (Clúster 0) tiene unos precios de media considerablemente más bajos que los otros dos, de los cuales el (Clúster 1) tiene

⁶ López Sánchez, V (2019). Aplicación y comparativa de cuatro modelos de clustering para datos GTEx. Universitat Oberta de Catalunya. (Enero 2029) Recuperado a partir de: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/90626/6/vlopezsanchTFM0119memoria.pdf>

los precios más altos seguido por el (Clúster 2). Es posible obtener conclusiones relevantes de este estudio, pero es preciso ir más allá y averiguar el impacto que tienen, o más bien cómo se distribuyen estos clústeres en términos de localización, según su provincia y las empresas dueñas de dichas estaciones de servicio.

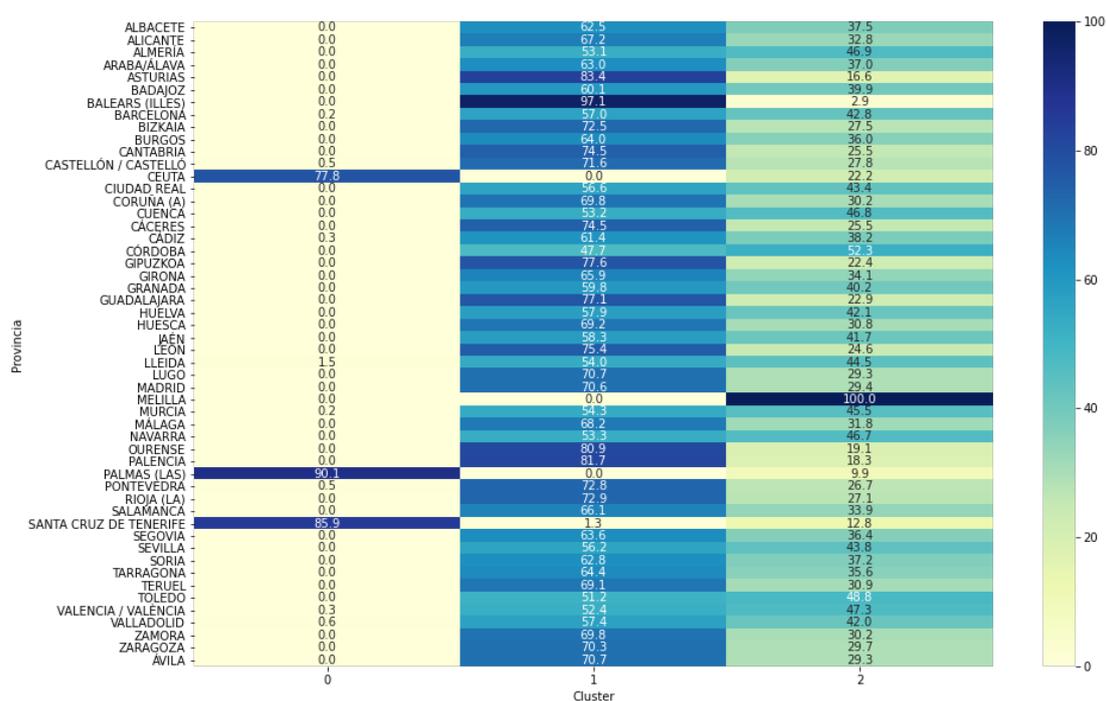
Tabla 1 Precio medio de cada clúster

	Precio gasolina 95 E5	Precio gasolina 98 E5	Precio gasóleo A	Precio biodiésel
Cluster 0	1.304636	1.415549	1.281540	1.506207
Cluster 1	1.712021	1.840704	1.609378	1.506423
Cluster 2	1.544597	1.788632	1.427402	1.505832

2.2.1.2. Distribución de Clústeres por provincia

Para analizar lo previamente citado, se obtiene un mapa de calor que representa la distribución porcentual de los distintos clústeres por cada una de las provincias. La Figura 4 titulada “Distribución Porcentual de Clústeres por provincia” presenta una imagen granular por ubicación geográfica. A primera vista es posible observar que la mayoría de las provincias de España presenta una distribución aproximada del 70/30 entre el Clúster 1 y el 2, en cambio se aprecia claramente que hay 5 provincias que difieren claramente de la tendencia del resto, estas 5 son las 3 provincias insulares y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. Las dos provincias de Islas Canarias y la ciudad de Ceuta tienen más del 75% de sus gasolineras ubicadas en el subgrupo de precios más baratos que es Clúster 0, mientras el resto de las provincias de España tiene prácticamente cero, por lo que se puede concluir que las estaciones de servicio ubicadas más allá de la península, y en concreto más allá del continente europeo tienen una dinámica de precios distinta al resto. Esta diferencia en precio tiene una explicación fácil, el precio más bajo de la gasolina en Canarias frente a la península se debe a la autonomía fiscal de la región, que establece impuestos distintos al resto de España. Además, Canarias cuenta con un régimen especial que impone un impuesto reducido sobre la gasolina, y no aplica los impuestos que sí se cobran en la península. el contrario hay que apreciar también el caso de las Islas Baleares, las cuales suelen destacar por sus elevados precios, lo cual también se cumple para el caso de la gasolina, con un 96,3% de gasolineras en el subgrupo con precios más alto.

Figura 3 Distribución Porcentual de Clústeres por provincia

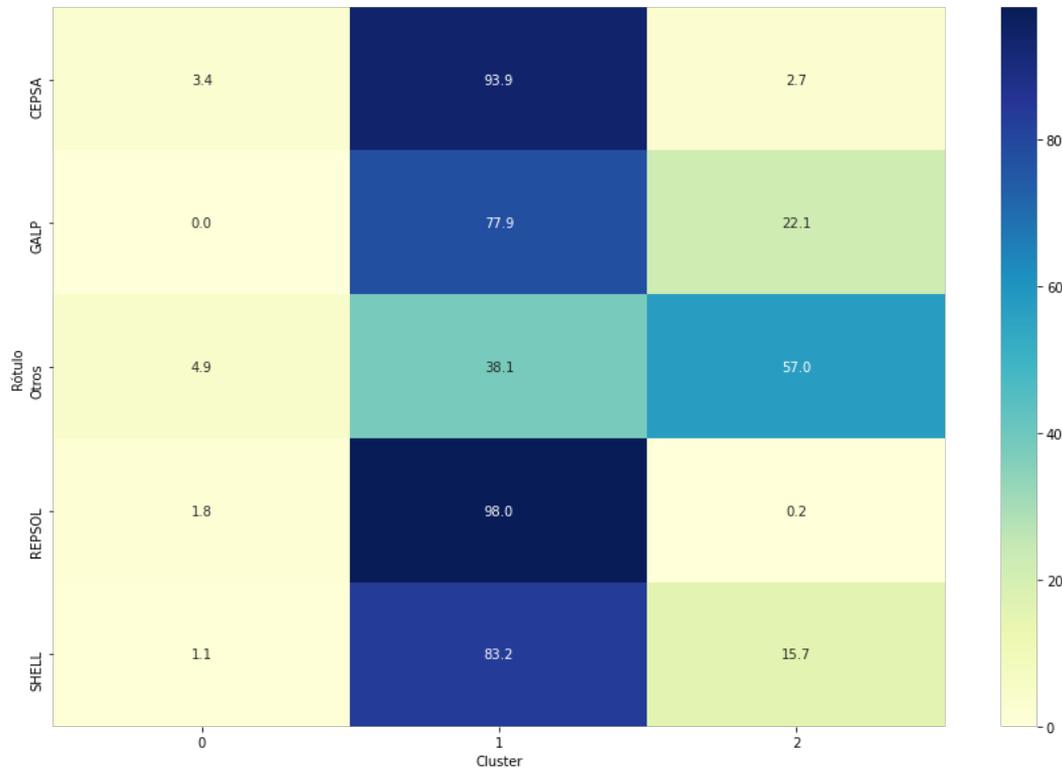


2.2.1.3. Distribución de Clústeres por rótulo

En segundo lugar, la Figura titulada “Distribución Porcentual de Clústeres por Rótulo”, arroja información muy relevante a cerca de la dinámica de precios de las “grandes empresas” del sector frente a los pequeños o medianos “players” del mercado. En este caso también podemos observar una predominancia del Clúster 1 (con una media de precios más alta) sobre el resto. Analizando los datos, observamos que “Repsol” y “Cepsa”, las dos principales e históricas empresas del mercado español muestran un 98% y un 92% de sus gasolineras en el primer clúster, lo que nos informa que estos dos grupos tienen la capacidad o posición en el mercado para poner precios más altos, de la misma manera les siguen el resto de las empresas grandes del sector, mientras que las gasolineras que son agrupadas en “Otros” no sobrepasan el 50% de gasolineras en el subgrupo más caro. De todas, formas también es importante destacar que el rótulo de “Otros” conforma el mayor grupo en número de estaciones de servicio. Esta información obtenida afirma la hipótesis de que una mayor concentración del mercado ayuda a los grandes grupos a poner precios de ventas más altos. Esta alta concentración del mercado puede ser la explicación (Balaguer & Ripollés, 2020) a que desde el año 2000 se hayan venido aplicando restricciones a las grandes petroleras para fomentar así una mayor competencia. Los operadores con más de un 30% de las estaciones a nivel nacional tienen limitaciones para expandirse, y a partir de 2014

se limitaron los contratos de suministro a un año para facilitar así la entrada de nuevos competidores⁷.

Figura 4 Distribución Porcentual de Clústeres por Rótulo



2.2.1.4. Conclusión

En conclusión, gracias al clustering se puede observar que los grandes operadores del mercado tienen bastante poder en cuanto a la determinación de los precios y se ven capacitados, gracias a su gran presencia nacional a poner precios más altos que sus competidores. Por otro lado, es posible concluir como las provincias y ciudades autónomas fuera de la península, a excepción de Baleares, tienen una dinámica completamente distinta, y gozan de precios más bajos debido a su ubicación.

⁷ Balaguer, J., & Ripollés, J. (2020). Do classes of gas stations contribute differently to fuel prices? Evidence to foster effective competition in Spain. *Energy Policy*, 139(111315), 111315. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111315>

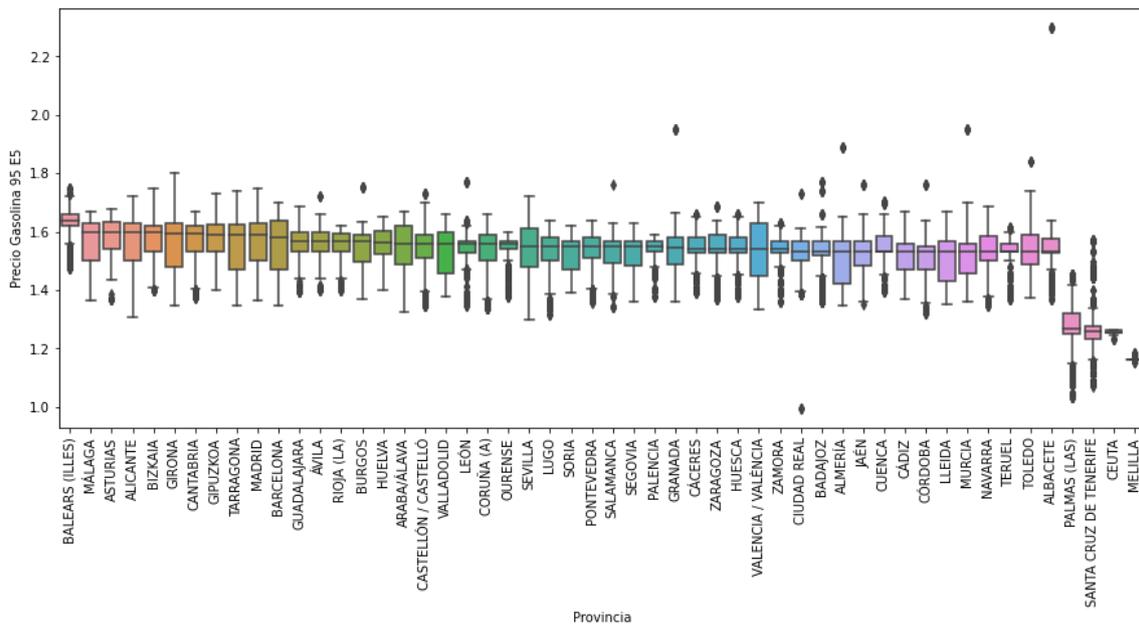
2.2.2. Segmentación y conclusiones

Aunque a menudo se utilizan indistintamente, la segmentación natural y el clustering pueden aportar enfoques distintos al análisis de los datos. La segmentación, a diferencia del clustering, se refiere a la identificación de grupos naturales que surgen de forma evidente, es decir, no se trata de buscar patrones que no podemos observar fácilmente, si no que hacemos grupos de observaciones en base a criterios lógicos y evidentes para una primera percepción. La realización de ambos métodos puede ayudar a validar resultados y sacar conclusiones más robustas acerca de la dinámica de los precios. En conclusión, el análisis que se expone a continuación es conveniente puesto que aporta una comprensión más completa del conjunto de datos, aprovechando por un lado métodos cuantitativos y por otro lado percepciones basadas en el conocimiento de los datos.

2.2.2.1. Segmentación: Criterio geográfico por provincia

En primer lugar, se ha llevado a cabo una segmentación en base a criterios geográficos por provincias, sin clustering alguno, para ver si la dinámica de precios que hemos visto anteriormente se repite, es decir, unos precios más o menos homogéneos en las provincias de la península y valores más extremos en las islas o ciudades autónomas. La siguiente visualización incluye un gráfico de cajas de los precios por provincia durante una semana completa y se puede observar que se confirma el patrón previamente citado.

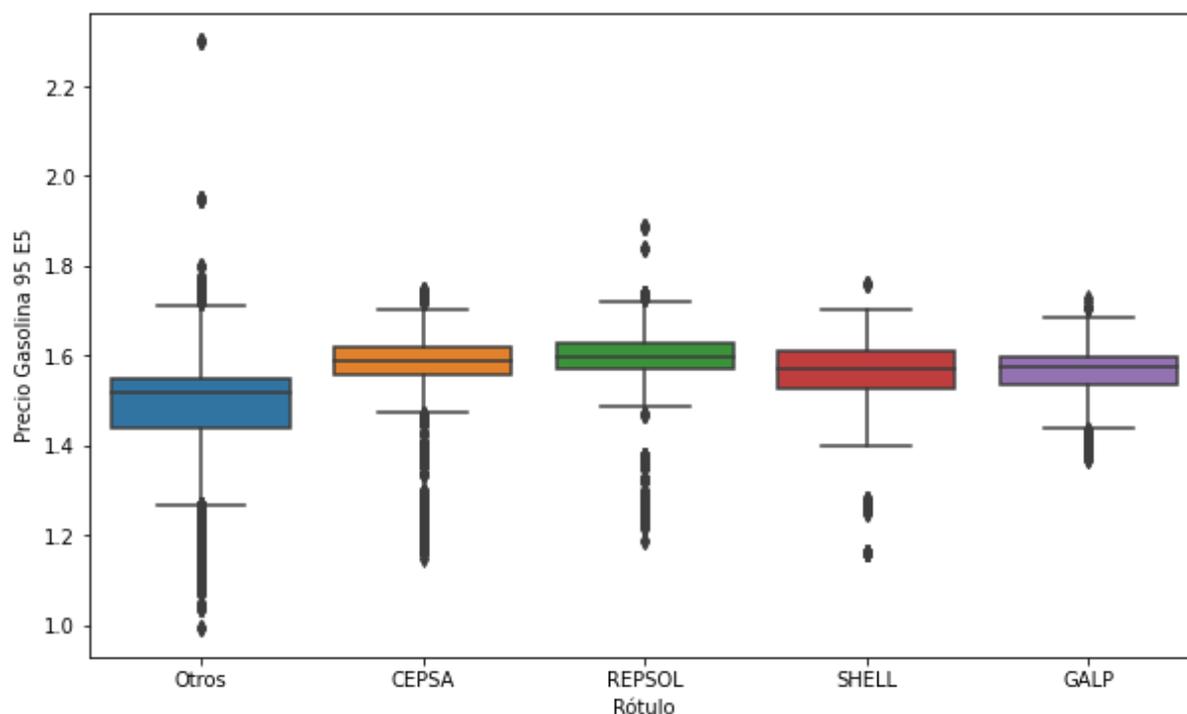
Figura 5 Distribución precio Gasolina E5 95 por provincia



2.2.2.2. Segmentación: Criterio en base a empresas proveedoras

En segundo lugar, siguiendo con el mismo tipo de análisis, pero en vez de segmentar por provincias, en este caso se segmenta en base a las empresas proveedoras, para ver si es posible inferir las mismas conclusiones que obtenidas en el apartado de clustering. En la *Figura 6*, que se muestra a continuación se puede apreciar como las 4 agrupaciones de empresas que más gasolineras tienen en la red española tienen una política de precios considerablemente más alta que la segmentación que incluye todo el resto de las gasolineras. Además, se puede apreciar como las grandes empresas como Repsol y Cepsa muestran menor variación en precio con rangos intercuartílicos más ajustados, reflejando una mayor homogeneidad en sus precios. Esto no solo evidencia su estabilidad y control en el mercado, sino que también sugiere una tendencia a optimizar sus márgenes de beneficio mediante una variación mínima en los precios, mientras mantienen en promedio valores más altos.

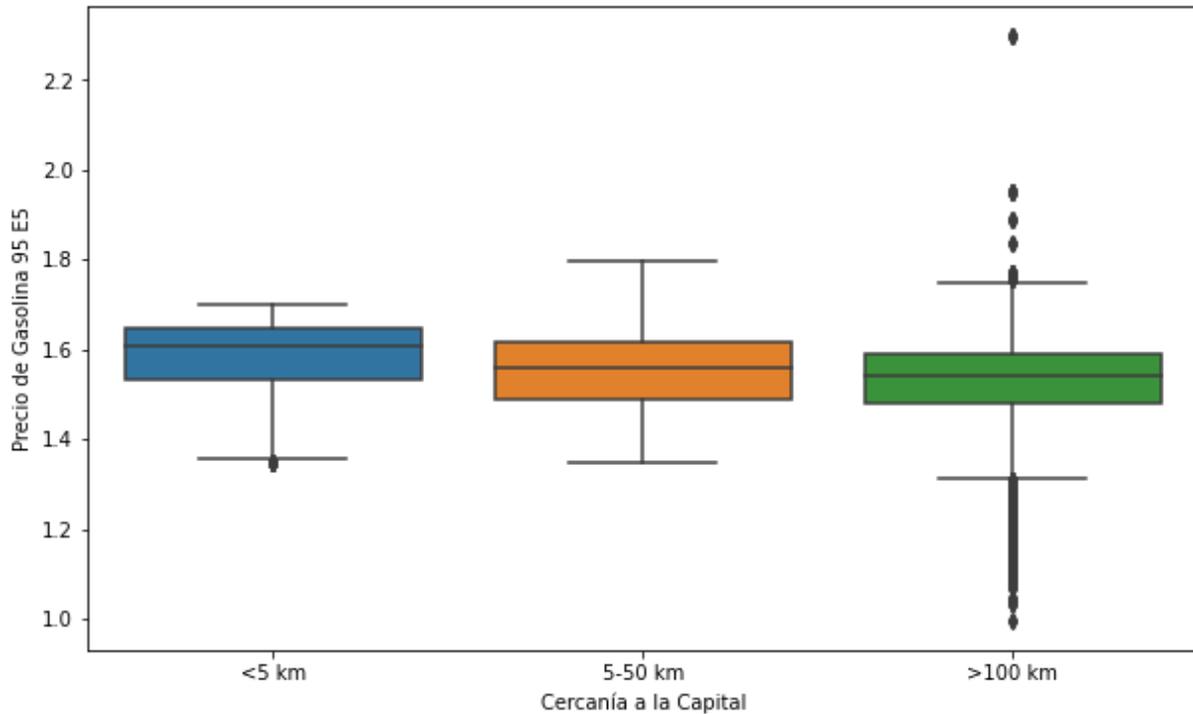
Figura 6 Distribución precio Gasolina 95 E5 por Rótulo



2.2.2.3. Segmentación: Criterio en base a la cercanía a capital de provincia

A continuación, se muestra una segmentación de observaciones basándose en su cercanía a la capital de provincia más cercana en la *Figura 7*, este resultado se obtiene utilizando las variables de Latitud y Longitud, que permiten ubicar geográficamente las estaciones de servicio, y es posible constatar las ubicaciones de estas con la latitud y longitud de las capitales, obtenidas de una fuente oficial, para conocer cómo se comportan los precios en función de cómo de cerca se encuentran de centros urbanos. Los resultados no son del todo reveladores puesto que los valores entre el primer y tercer cuartil se encuentran muy parejos, de todas formas, sí que podemos observar que conforme más cerca de las urbes, algo más altos son los precios en base a la mediana, aunque se tratan de diferencias muy ligeras que apenas alcanzan los 5 céntimos.

Figura 7 Distribución precio Gasolina 95 E5 por cercanía a capital de provincia

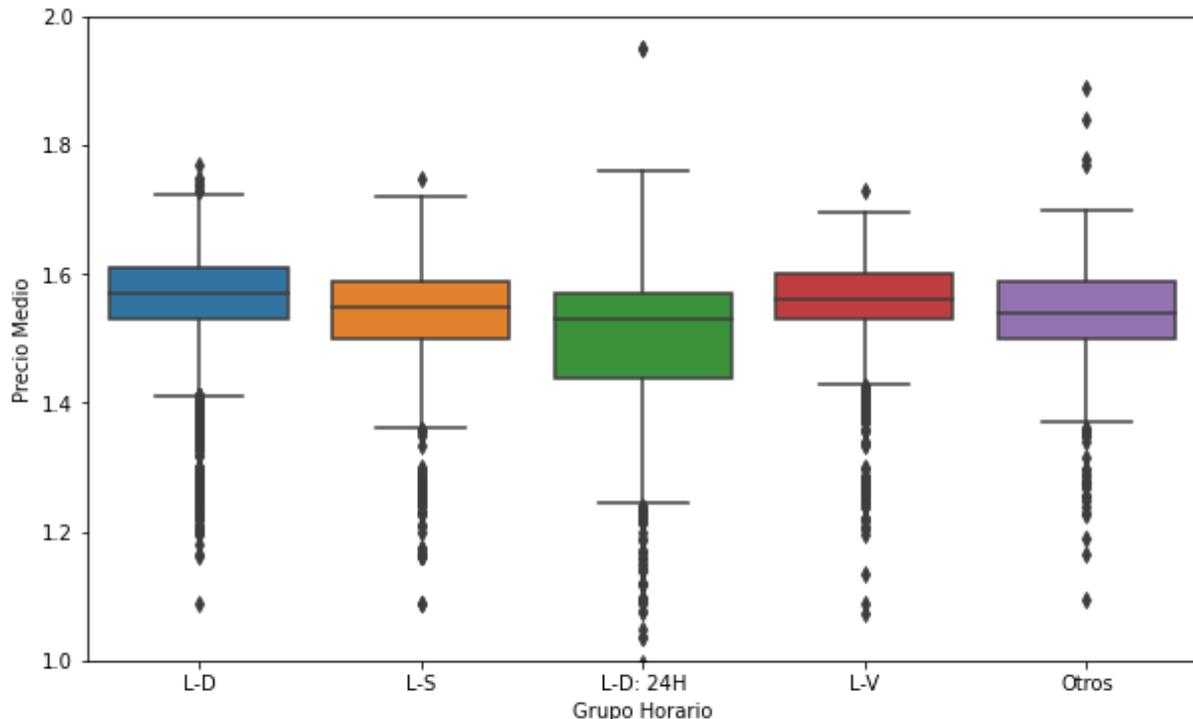


2.2.2.4. Segmentación: Criterio en base al horario de las gasolineras

Además, utilizando la base de datos del ministerio su puede llevar a cabo una segmentación en base a los horarios de cada gasolinera, obteniendo un total de 5 grupos: estaciones de servicio que operan 24 horas, las que abren todos los días de la semana, aquellas con servicio de lunes a sábado, las que abren entre semana, y una categoría residual para las que no se ajustan a ninguna de las anteriores. Contrariamente a lo esperado, esta clasificación en la *Figura 8* mostrada a continuación, revela que la media de precios no presenta grandes variaciones entre los grupos, aunque se observa que las gasolineras abiertas 24 horas tienden a tener precios ligeramente inferiores al promedio. Esta situación puede parecer sorprendente ya que se podría asumir que estaciones con horarios extendidos, especialmente si operan bajo marcas reconocidas como "Repsol", enfrentarían mayores gastos en personal y operaciones. Sin embargo, esta afirmación no es del todo acertada, pues muchas estaciones de servicio 24h son autoservicio, total o en horario nocturno, lo que significa que no incurren en gastos adicionales de personal durante la totalidad de la jornada de 24 horas, con consumos inferiores a la jornada diurna. Generalmente, estas estaciones suelen estar categorizadas como "Otros" y 24h. En el caso de las estaciones "Repsol"

que ofrecen servicio 24h, es poco probable que adopten el modelo de autoservicio, implicando efectivamente mayores gastos operativos.

Figura 8 Distribución precio Gasolina 95 E5 por horario de apertura

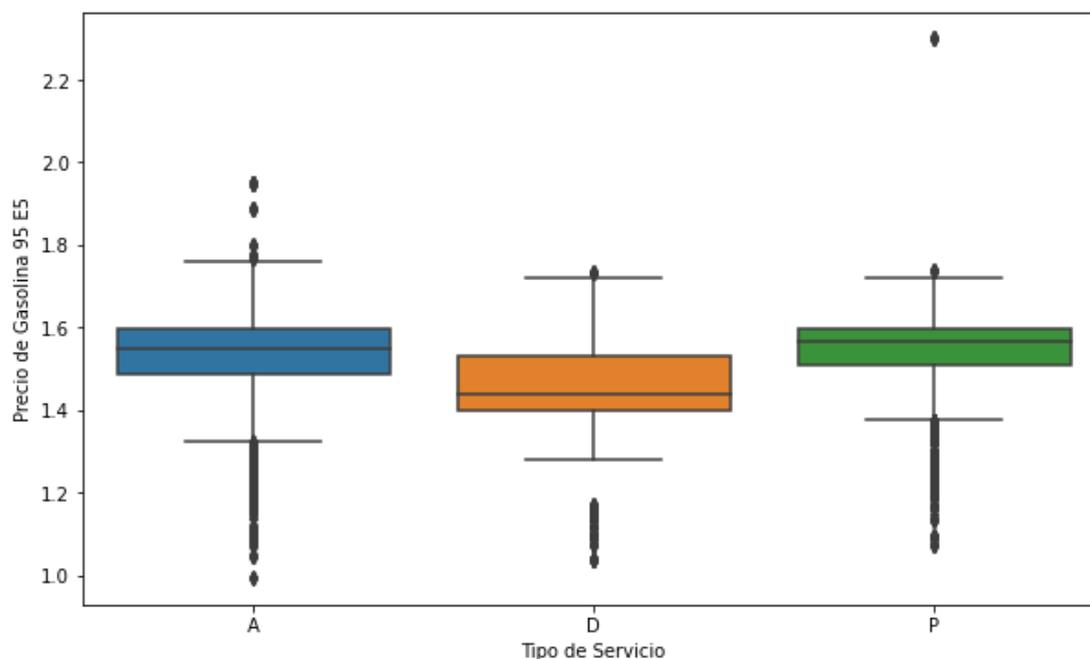


2.2.2.5. Segmentación: Criterio en base al tipo de servicio

Con el objetivo de llevar a cabo un análisis completo de las variables que más afectan al precio que ofertan las estaciones de servicio en España se ha analizado el impacto que tiene el personal en las instalaciones. El coste de personal es una de las partidas de gasto más importante para las compañías y tiene un efecto directo sobre los precios de venta. En el caso de las gasolineras en España existen 3 tipos de servicios: Servicio asistido por personal de la instalación “P”, autoservicio por parte del cliente con presencia de personal en la instalación “A” y autoservicio por parte del cliente sin presencia de personal “D”. Al observar la imagen *Figura 9* se puede apreciar a simple vista que hay dos dinámicas de precio. Por un lado, las estaciones de servicio que gozan de personal en sus instalaciones aunque no se dediquen a repostar los vehículos y por otro lado las de autoservicio puro. Las gasolineras con personal ofrecen sus productos a precios más altos mientras que las de autoservicio se ven capaces de tener precios de venta más bajos al poder cubrir sus costes más fácilmente. Se puede observar que el mercado en esta ocasión sigue una lógica que apela a la estructura

de costes y beneficios que tienen las compañías, ofreciendo precios de venta más altos cuando la partida de costes de personal de su cuenta de pérdidas y ganancias es mayor.

Figura 9 Distribución precio Gasolina 95 E5 por tipo de servicio



Nota:

A – Autoservicio por parte del cliente con presencia de personal

D – Autoservicio por parte del cliente sin presencia de personal

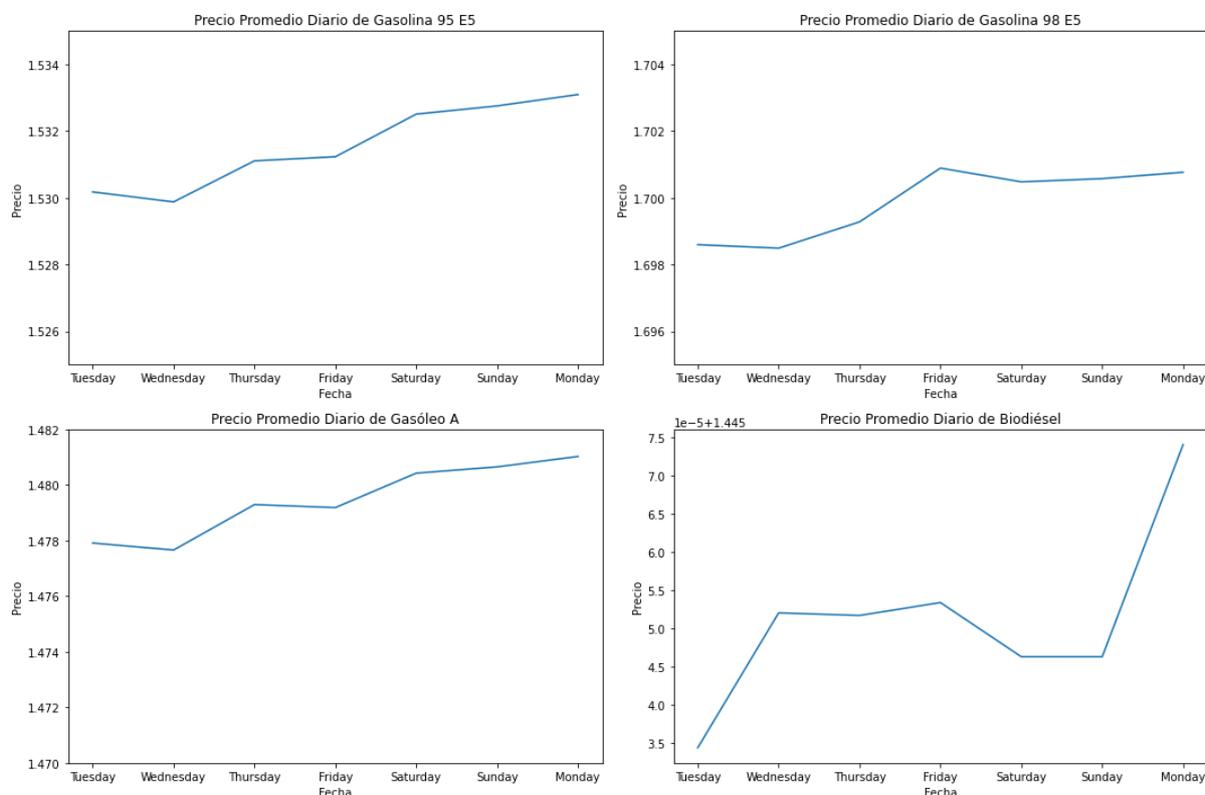
P – Servicio asistido por personal de la instalación

2.2.2.6. Segmentación: Criterio en base al día de la semana

Se ha llevado a cabo un análisis temporal para observar posibles patrones en la evolución de los precios de diferentes tipos de combustible a lo largo de una semana corriente. En dicho análisis se pretendía identificar si los precios tendían a incrementarse durante los fines de semana o si seguían algún patrón específico en su crecimiento. Al examinar los datos representados en el gráfico, se ha observado que los precios medios de las gasolinas 95 E5 y 98 E8, junto con el Gasóleo A, exhiben tendencias similares. Por otro lado, el Biodiésel, que se deriva de fuentes naturales, no sigue el mismo patrón, lo que permite inferir que los combustibles fósiles tienden a presentar dinámicas de precio similares. Es necesario destacar que con una recolecta de datos durante un amplio marco temporal (uno o dos años) se puede analizar la estacionalidad de los precios.

Respecto a los patrones semanales, se puede apreciar aunque de forma prácticamente insignificante un incremento medio en los precios durante el fin de semana que se puede apreciar en la Figura 11. La insignificancia de este incremento en precio hace pensar que el día de la semana no va a tener efecto alguno sobre los precios del combustible. Por mucho que los españoles se desplacen distancias más largas durante los fines de semana, entre semana se intensifican los transportes de mercancías y el movimiento de dentro a fuera a de las ciudades por motivos laborales. No obstante, para afirmar que esta subida está directamente relacionada con los días específicos de la semana, sería necesario recopilar más datos. Esto es debido a que el alza observada podría estar influenciada por una tendencia alcista general en los precios de las materias primas, más que por los ciclos semanales. Por tanto, resulta esencial ampliar el conjunto de datos para corroborar si los aumentos de precios son una consecuencia de la variación de precios habitual que caracteriza a las materias primas o si responden a una tendencia más amplia y sostenida en el mercado de combustibles.

Figura 10 Distribución precio del combustible por día de la semana



2.2.2.7. Segmentación: Criterio en base a la proximidad a otras gasolineras

En último lugar, se ha llevado a cabo un detallado análisis para entender el impacto de la proximidad de otras gasolineras en el precio ofrecido por las mismas. Para hacer este estudio se ha utilizado la *fórmula de haversine* para calcular las distancias entre cada una de las gasolineras y el resto de las gasolineras de la red española. Esta fórmula considera la curvatura de la tierra para ofrecer medidas precisas entre puntos definidos por coordenadas de latitud y longitud, las cuales vienen incluidas dentro de la base de datos sobre la que se está basando este trabajo. El uso de esta fórmula es esencial para establecer las distancias reales entre dos puntos en kilómetros y así poder obtener las 5 gasolineras más cercanas a cada una de las 11.883 que conforman la red nacional. A través de este meticuloso procedimiento se busca evaluar si la cercanía en base a la distancia en kilómetros influye en la variación del precio de la gasolina. Para llevar a cabo el análisis se lo ha dividido en 2 partes: por un lado, se quiere investigar cuál es el efecto que tiene sobre el precio el tener gasolineras más o menos cerca y, por otro lado, cuál es el efecto de tener precios altos o bajos sobre las gasolineras del entorno.

Para comenzar, se comentará el resultado del análisis del impacto de la distancia a las gasolineras más cercanas en el precio. Este análisis es de alto interés ya que proporciona una comprensión profunda de cómo la ubicación geográfica respecto a otros puntos de venta influye en la estrategia de precios. En particular, se desea verificar si la distancia entre estaciones está directamente relacionada con una variación en los precios, lo cual es fundamental para entender las dinámicas competitivas de la industria. Es necesario aclarar que las distancias que se obtienen con este método son las distancias que separan en línea recta a las estaciones de servicio, para obtener las distancias por carretera sería necesario emplear una API de geolocalización. La distancia puede reflejar factores como la intensidad de la competencia local, los costes logísticos asociados a la ubicación geográfica, entre otros. Al realizar el estudio, ha sido necesario emplear una técnica estadística para identificar y excluir outliers, o valores atípicos, en el conjunto de datos de distancias y variaciones de precios. Se ha empleado como método de eliminación de outliers la eliminación de los resultados que queden fuera del umbral de dos desviaciones estándar respecto a la media, con el objetivo

de establecer límites más allá de los cuales los datos son considerados atípicos, todo esto con el objetivo de evaluar la correlación entre la distancia y los precios de forma más precisa.

Figura 11 Scatter plot distancia entre gasolineras y variación de precio gasolina 95 E5

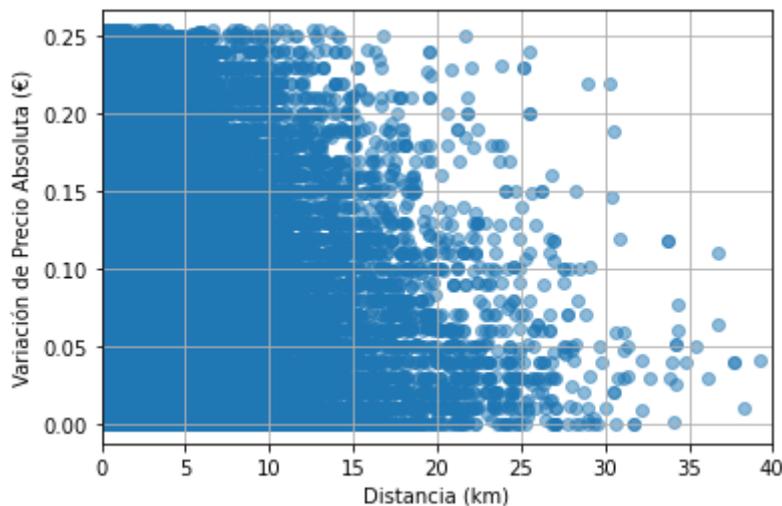
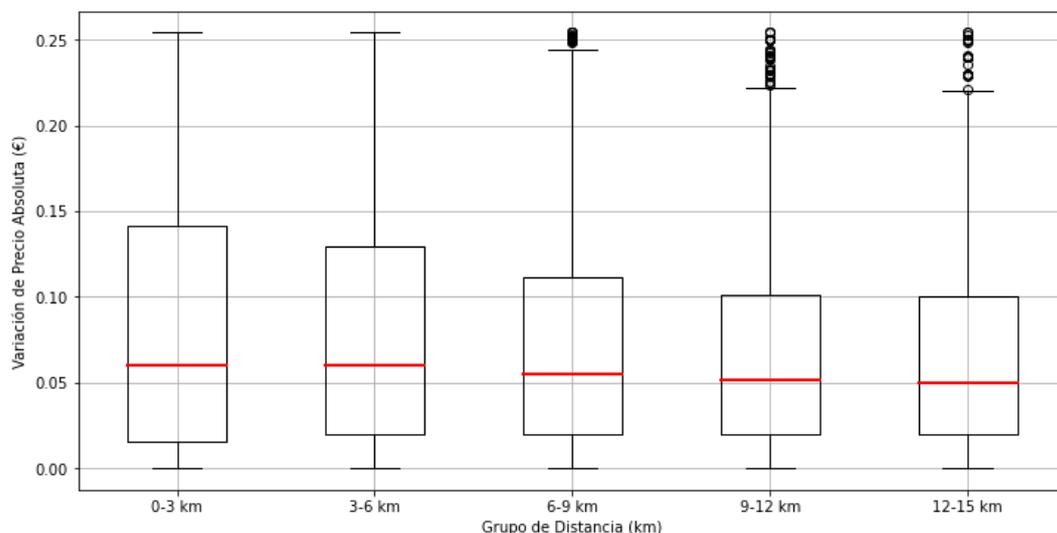


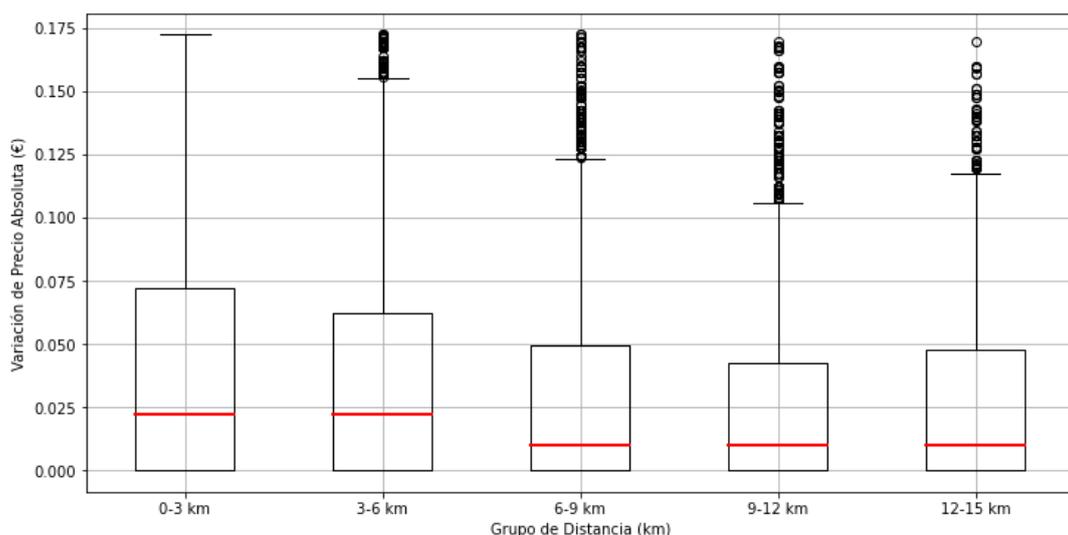
Figura 12 Gráfico de cajas variación de precio por grupo de distancia gasolina 95 E5



Como se puede observar en las *Figuras 11* y *12*, los resultados del análisis muestran una correlación negativa ligera, con un coeficiente de correlación de aproximadamente $-0,1$. Esto implica que a mayor es la distancia entre las gasolineras, puede ser que exista tendencia a una menor variación en los precios de la gasolina 95 E5. Sin embargo, la magnitud de esta correlación es baja, lo que sugiere que la distancia por sí sola no es un predictor fuerte de la variación de precios. Esto se puede apreciar con claridad en el gráfico de cajas de la *Figura 12* que se muestra, en el que se puede observar basándonos en el rango intercuartílico

cuando la distancia a las gasolineras a menos de 6 km es mayor que el resto, pero sin mostrar en ningún momento diferencias de más de 5 céntimos. El p-valor de esta regresión es prácticamente cero, lo que indica que existe una significancia estadística y que el resultado es estadísticamente robusto. De todas formas, se puede concluir que la débil correlación indica que, aunque la distancia a otros competidores puede tener algún efecto a la hora de establecer los precios, aparte de la distancia hay otros factores que juegan un papel más determinante, como puede ser la empresa proveedora, estructura económica de la región, factores macroeconómicos, entre otros. Para corroborar esta afirmación, se ha llevado a cabo el mismo análisis con la Gasolina 98 E5 que se muestra en la *Figura 13*, y los resultados que ha arrojado el estudio son prácticamente iguales, con un coeficiente de correlación de $-0,1$, por lo que se confirma esta tendencia negativa en la que a mayor distancia entre gasolineras, menor es el efecto competitivo en la estrategia de precio, pero sin ser esto un factor excesivamente determinante para las gasolineras españolas. En el gráfico de cajas llama la atención que el valor de la mediana que se encuentra en todos los casos en valores muy bajos siendo uniforme en los rangos de 0-6 km y con la misma uniformidad pero con valores muy cercanos a 0 en los rangos de 6-15 km. En conclusión, la correlación entre la distancia de las gasolineras y variación de precios es negativa (alrededor de $-0,01$ en ambos casos), significando que a más distancia menor es la variación de precio, pero existen otros factores mucho más influyentes en la determinación de precios.

Figura 13 Gráfico de cajas variación de precio por grupo de distancia gasolina 98 E5



Para finalizar, se ha llevado a cabo un análisis sobre cómo el precio más alto de la gasolina en una estación de referencia puede influir en los precios de las gasolineras más próximas a esta. Este análisis es significativo porque se puede inferir si una estrategia de precios altos arrastra a tus competidores más cercanos, o por el contrario esto hace que se amplie la distancia en precio, siendo menos competitivo y teniendo que cubrir este precio menos competitivo con servicios adicionales. Como anteriormente, se ha llevado a cabo el análisis sobre el precio de la gasolina 95 E5 en las Figuras 14 a 16 y 98 E5 en las Figuras 17 a 19. Los resultados para las dos variedades de gasolina muestran diferencias interesantes en base a la correlación y la pendiente, elementos esenciales para entender mejor la relación que existe entre el precio de la gasolinera de referencia y la variación existente con sus competidores más cercanos.

Figura 14 Variación en precio absoluto por distancia gasolina 95 E5

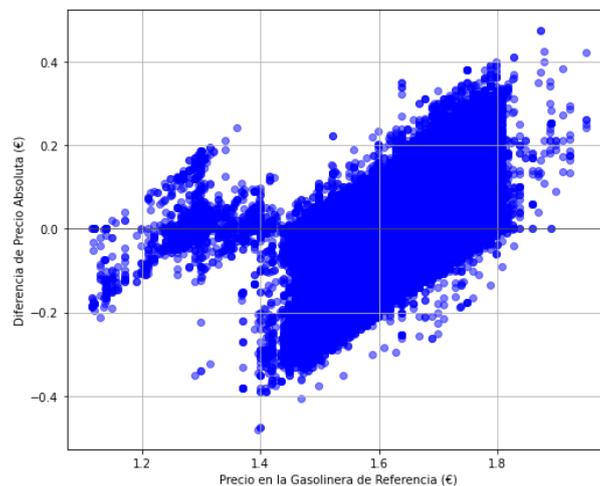


Figura 15 Variación en precio en valor absoluto por distancia gasolina 95 E5

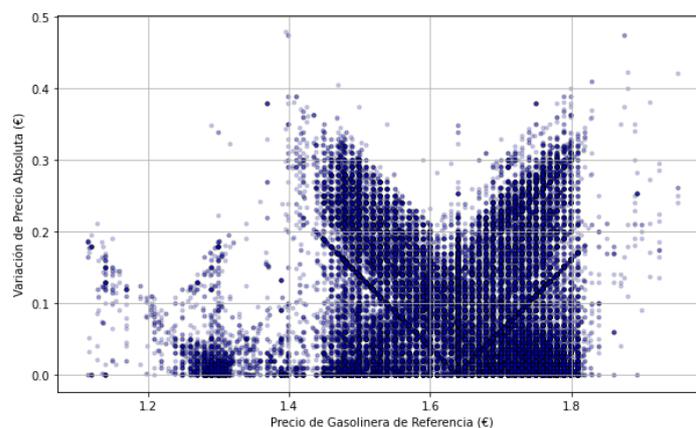


Figura 16 Gráfico de cajas variación en precio absoluto por distancia gasolina 95 E5

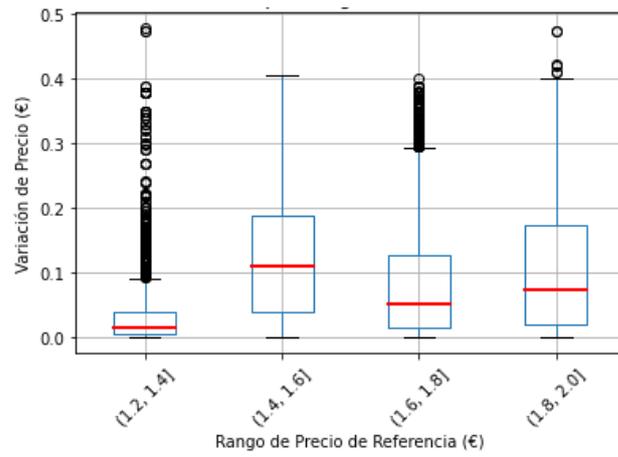


Figura 17 Variación en precio absoluto por distancia gasolina 98 E5

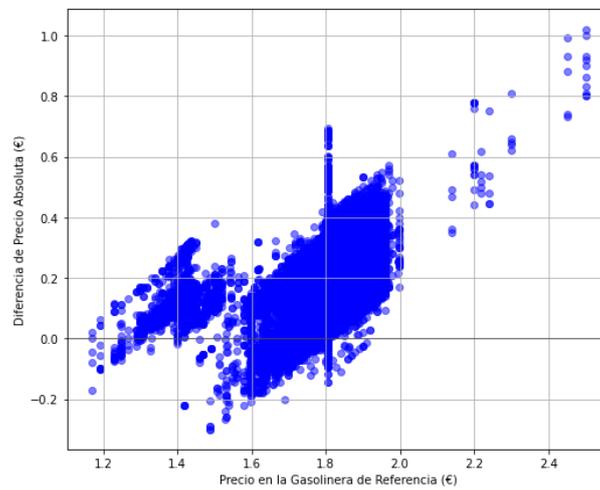


Figura 18 Variación en precio en valor absoluto por distancia gasolina 98 E5

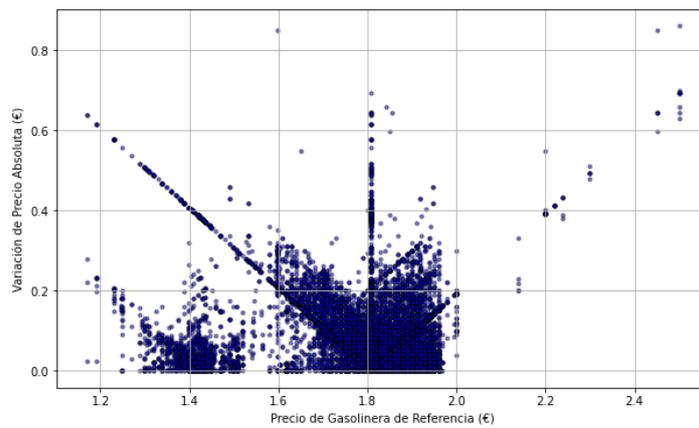
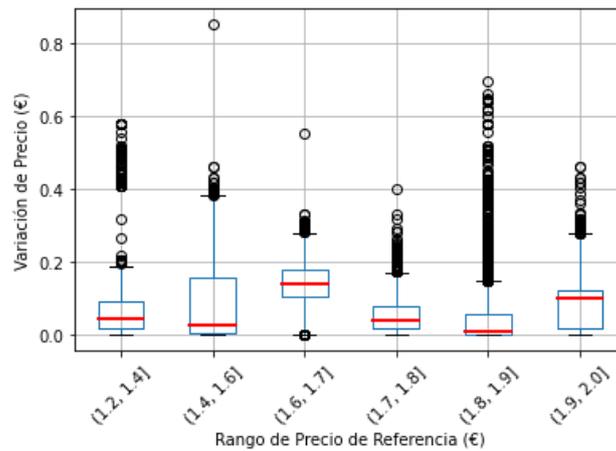


Figura 19 Gráfico de cajas variación en precio absoluto por distancia gasolina 98 E5



Para el caso de la gasolina 95 E5, los coeficientes de correlación superan el umbral de 0,5 en ambos gráficos, indicando así una correlación moderada. Existe una tendencia clara hacia una mayor variación en los precios a medida que aumentan los precios en la gasolinera de referencia. Con una pendiente estimada de aproximadamente 0,52, se puede inferir que por cada céntimo que se incrementa en el precio de la gasolinera de referencia, la diferencia de precios con las gasolineras cercanas tiende a aumentar en 5,2 céntimos. Al analizar los gráficos a simple vista se puede observar que existen dos grupos de observaciones, los que se concentran en torno al precio de referencia de 1,3 € y los que están en torno a 1,6 €. Comparando este resultado con el obtenido en la segmentación por provincia se reafirma la conclusión de que las provincias de insulares (sin Baleares) y las ciudades autónomas tienen una dinámica de precios distinta.

Como primera apreciación, la concentración de puntos alrededor del eje de cero de variación de precio sugiere que muchas gasolineras tienen precios muy similares a la estación de referencia. Observando los gráficos, se nota que el precio promedio en la gasolinera de referencia se sitúa ligeramente superior a 1,6 euros. A partir de este valor, la variación de precio tiende a aumentar, lo cual es más evidente para precios más altos y también más bajos que 1,6 euros. Esta tendencia se confirma en el gráfico de cajas, donde se ve que las variaciones de precios son relativamente bajas en el rango cercano a 1,6 euros y aumentan en los rangos de precios más alejados de este punto medio. Estos patrones sugieren que las gasolineras ajustan sus precios más significativamente cuando se desvían del precio medio de referencia, posiblemente como una estrategia para mantener la

competitividad. Para tener un mayor entendimiento de este estudio conviene fijarse en el rango intercuartílico, que nos indica que aunque existan diferencia de hasta 40 céntimos en precio de la gasolina (probablemente debido a valores atípicos), la mediana siempre se encuentra por debajo de los 15 céntimos y en la gran mayoría de casos por debajo de 10. Otro caso distinto es el de las gasolineras con precio entorno a 1,3 €, las que se asume que están ubicadas en su gran mayoría fuera de la península, cuyo tercer cuartil en ningún momento excede de 0,5 céntimos.

Para el caso de la gasolina 98 E5, las correlaciones son algo más bajas, lo que indica una relación más débil entre el precio de referencia y las variaciones de precio. Con una pendiente de 0.356, el cambio en la variación de precios es menos pronunciado por cada euro de incremento en el precio de referencia que en el caso de la gasolina 95 E5. De la misma manera que anteriormente existen dos regiones claras, en torno a 1,4 € las gasolineras insulares (sin Baleares), y ligeramente por encima de 1,8 € las gasolineras de la península. En este caso, se puede observar en el gráfico de cajas que hay más valores atípicos. En cuanto a la variación de precio, es sencillo concluir que en torno a 1,8 la varianza es menor y ligeramente mayor cuando los precios son más bajos, llegando el tercer cuartil a valores por encima de 15 céntimos.

La conclusión general de este análisis es que para la gasolina 95 E5 y 98 E5 existe una correlación positiva y moderada entre los precios de referencia de las gasolineras y las variaciones de los precios en las gasolineras cercanas. Como es evidente los precios tienden a variar más a medida que el precio de referencia es mayor o menor que el promedio, pero sin una gran diferencia en total, ni hacia arriba ni hacia abajo.

2.3. Valoración a nivel ejecutivo

2.3.1. Conclusiones del clustering

En distribución de precios por provincia, en la península se produce una distribución de precios que atiende de manera generalizada a un 0/70/30 referido a Clúster 0 (precios más bajos) /Clúster 1 (precios más altos) /Clúster 2 (precios medios). Las dos provincias canarias - Las Palmas y Tenerife -, Ceuta y Melilla

muestran una distribución similar y diferente a las provincias de la península, con precios más bajos y distribuciones aproximadas a 90/0/10 correspondiente (Melilla 100% Clúster 2). Las Islas Baleares destacan por los precios de gasolina más altos del país, con una distribución prácticamente 0/100/0, correspondiendo el 100 al Clúster 1 de precios más altos.

En distribución de precios por rótulo (marcas), los grandes grupos petroleros que operan en España fijan precios más elevados que el resto de las gasolineras (grupos petroleros/marcas menores y estaciones independientes), destacando Repsol y Cepsa que concentran la práctica totalidad de sus precios en el Clúster 1 de precios más altos, y también, aunque con una distribución algo inferior en los precios altos, 0/80/20 correspondientes, los grupos Galp y Shell. El resto de los rótulos muestran una distribución 40/55/5 correspondientes a precios altos/medios/bajos.

2.3.2. Conclusiones de la segmentación

En segmentación por criterios geográficos, por provincias, se refuerza las conclusiones del análisis derivadas del método clustering, con precios más homogéneos en península y extremos en las islas, Ceuta y Melilla.

En segmentación en base a empresas proveedoras, los grandes grupos aplican precios más altos, con el añadido, en base al análisis, de establecer una política de precios considerablemente homogénea a nivel nacional (intercuartílico).

Segmentando en base a cercanía a capital de provincia, se concluye que los precios no tienen grandes variaciones, observándose un ligero efecto al alza a medida que las estaciones se acercan a las grandes ciudades.

Segmentando por horarios de gasolineras, las estaciones que abren 24 horas presentan precios ligeramente más bajos y con mayor variabilidad que el resto de las agrupaciones, las cuales no presentan apenas variaciones en el precio promedio. Se puede entender (hipótesis) que muchas de ellas recurren al autoservicio para prestar las 24 horas de servicio.

El personal se demuestra como un factor relevante en la fijación de precio de la gasolina, aplicando las estaciones de autoservicio los precios claramente más bajos y las de servicio asistido los más elevados.

Segmentando los precios en base al día de la semana, no se aprecian variaciones en los mismos, tampoco durante los fines de semana.

La proximidad de otras gasolineras (nivel de competencia cercana), para cuyo análisis se ha utilizado la *fórmula de haversine*, se concluye que es un factor poco determinante para las gasolineras de nuestro país a la hora de fijar sus precios.

El análisis del posible impacto de una gasolinera de precio premium en zona de influencia en el precio de las gasolineras cercanas concluye con una muy débil correlación entre la existencia de un precio premium en la zona de influencia con la posibilidad de aprovecharlo para elevar los precios.

2.3.3. Cuadro valoración total

A continuación se refleja en la *Tabla 2* un cuadro resumen de valoraciones derivadas de los análisis anteriormente detallados, con sus correspondientes conclusiones. La dinámica de esta tabla es hacer un resumen ejecutivo atribuyendo valoraciones numéricas a las diferentes variables en relación con el efecto que estas tienen sobre el precio de la gasolina en España, siendo 1 muy bajo y 5 muy alto, se establece:

Tabla 2 Cuadro ejecutivo sobre la valoración del efecto de las distintas variables sobre el precio de la gasolina

Factor (variable)	Valoración efecto sobre el precio (5 Muy Alto, 1 Muy Bajo)				
	5	4	3	2	1
Análisis Clustering					
Por Provincia		√			
Por Rótulo (marcas)	√				
Análisis Segmentación					
Por criterios geográficos (provincia)		√			
Por empresas proveedoras (rótulos)	√				
Por cercanía a capital de provincia				√	
Por horarios de gasolineras				√	
Por servicio con o sin personal	√				
Por días de la semana					√
Por proximidad de otras gasolineras				√	
Por gasolinera cercana con precio premium					√

Este cuadro se entiende de utilidad, para dos objetivos principales:

En primer lugar, resumir el efecto que sobre el precio de las gasolineras de nuestro país tienen diferentes factores o variables, de acuerdo con los análisis clustering y segmentación realizados sobre la base de datos proporcionada por el Ministerio de Transformación Digital del precio de carburantes en las gasolineras españolas y recuperado 21 de enero de 2024,

En segundo lugar, servir de cuadro comparativo para posibles análisis comparativos similares de los factores/efectos sobre los precios de las gasolineras de otros países, o incluso dentro de España respecto a otros sectores minoristas.

3. Análisis del “pricing” real de las gasolineras

3.1. Estrategias de “pricing”

A priori el mercado de la gasolina parece que está en perfecta competición, dada la homogeneidad del producto y la capacidad de movimiento de los consumidores para encontrar los mejores precios del mercado. Pese a esta perspectiva, la realidad difiere mucho de la teoría. Existen numerosos factores que nada tienen que ver con la calidad del producto que permiten a los proveedores ofrecer diferentes precios de venta.

La variación de precio implica un cambio en el bienestar del consumidor, pero esto no tiene por qué significar una consecuencia negativa⁸. Las teorías de fijación de precios en el mercado minorista (venta al consumidor) de gasolina se centran en cómo las estaciones de servicio son capaces de diferenciar sus productos considerando factores ajenos a la gasolina en sí. En este contexto cabe destacar dos teorías.

1. La competencia monopolística explica un tipo de competencia en la que productores que actúan en un mismo mercado no consiguen un control dominante sobre el mismo. Este mercado se caracteriza por productos

⁸ Jaureguiberry, F. (2010). *An Analysis of Strategic Price Setting in Retail Gasoline Markets*. Pardee RAND Graduate School. Santa Monica, CA: RAND Corporation. Disponible en http://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD269.

prácticamente similares, lo que se conoce como una *commodity*, si no iguales, donde las características que diferencian unos de otros (véase servicio de supermercado en una gasolinera) permiten una libre entrada y salida del mercado.

2. En cambio, las teorías oligopólicas sugieren que el bienestar del consumidor puede verse afectado negativamente cuando las barreras de entrada reducen la presión competitiva. En el caso de las gasolineras se puede apreciar que la diferenciación en cuanto a aspectos ajenos a la propia gasolina puede ser beneficiosa, permitiendo la competencia con nuevos “players” en el mercado y dando pie a diferentes estrategias de precios.

Entre otros factores, las marcas más premium, ofrecen precios de venta más alto, como pueden ser Repsol y Cepsa. Estas mayores tarifas no se deben en exclusiva a su amplia red a lo largo de España, sino que también a la amplia oferta de servicios que ofrecen, lo cual se traslada en mayores costes. Además, como foco de su estrategia de captación de clientes, estas compañías funcionan con la fidelización. En el caso de Repsol es inevitable hablar de Waylet, la aplicación de pagos de la histórica compañía que permite realizar el pago a través de la aplicación obteniendo descuentos e incentivando así al consumidor a acudir a gasolineras de esta red, aunque en este trabajo se haya demostrado que tiene los precios más altos en comparación con sus competidores. En el Informe de Gestión de 2022⁹ de la compañía, se puede observar cómo esta aplicación, que se puede considerar como un servicio más al margen de la gasolina, es uno de los focos de la estrategia comercial de la empresa, alcanzando los 5,5 millones de usuarios. Esta aplicación, entre otras cosas, permite obtener descuentos en la conocida cadena de comida rápida Burger King, todo ello a cambio de fidelidad en la compra de gasolina.

La ubicación, como también se puede concluir en este trabajo, tiene especial relevancia para las gasolineras a la hora de establecer su estrategia de precios. A la hora de valorar esta variable, los proveedores deben alinear la ubicación de sus estaciones de servicio con el comportamiento de conducción habitual de los consumidores. Esto quiere decir que las capitales de municipio o las grandes arterias de España cobran especial importancia como rutas paso, no

⁹ Repsol. (2022). *Informe de gestión integrado 2022*. <https://www.repsol.com>

en cuanto a cercanía de las capitales, como se ha mostrado en el análisis de segmentación.

En un estudio realizado por la Universidad de Harvard¹⁰ se puede apreciar que las estrategias de precios en otras regiones del continente europeo siguen en cierta manera las mismas dinámicas que en España. Este estudio revela que las estaciones de servicio de Austria y Alemania se ven afectadas de principal manera por las marcas proveedoras, al igual que ocurre en España. En Alemania, las estaciones siguen patrones de precios específicos por marca, indicando una estrategia de precios común a una red de gasolineras (al igual que ocurre con Repsol o Cepsa) más que decisiones de los proveedores individuales de las gasolineras. Además, existe una competencia dinámica entre grandes marcas como Aral y Shell, que ajustan sus precios en respuesta a los movimientos del otro. En este estudio también se señala otra estrategia que utilizan los vendedores en Alemania que es “jugar” con las horas del día para poder cobrar más a los consumidores por la mañana, al ser estos menos sensibles al precio durante las primeras horas del día, y reduciendo los precios en la noche para atraer consumidores más sensibles al precio. De forma contraria, las leyes austriacas solos permiten aumentar los precios solo una vez al día, llevando esta regulación a una menor volatilidad, pero a su vez perjudicando a los consumidores que buscan los precios más bajos.

3.2. Impacto de los incentivos introducidos por COVID-19

Para entender correctamente el impacto de los incentivos introducidos por la pandemia del COVID-19, conviene analizar un estudio realizado por el centro ESADE EcPol¹¹ que profundiza en el impacto de los precios al consumidor de las estaciones de servicio en España tras la política de descuentos introducida. El estudio utiliza un modelo econométrico avanzado, analizando datos diarios de más de 11,000 estaciones de servicio y teniendo en cuenta variables clave como los precios internacionales del petróleo y el tipo de cambio.

¹⁰ Boehnke, J. (2017). Pricing Strategies and Competition: Evidence from the Austrian and German Retail Gasoline Markets. Center of Mathematical Sciences and Applications, Harvard University.

¹¹ Hidalgo, M., Martínez, Á., & Collado, N. (2022). ¿Cómo ha afectado el descuento de los combustibles al precio en las estaciones de servicio? EsadeEcPol Brief #28. Julio 2022. Recuperado de <https://www.esade.edu/ecpol/es/publicaciones/como-ha-afectado-el-descuento-de-los-combustibles-al-precio-en-las-estaciones-de-servicio/>

Al contrario de lo esperado, el descuento en los combustibles no se tradujo en una reducción de precios al consumidor. En cambio, se puede apreciar un incremento en los precios de la gasolina y el gasóleo, especialmente en aquellas estaciones que inicialmente ofrecían precios más bajos, que suelen ser, de manera más generalizada, las estaciones independientes. Este fenómeno sugiere que las medidas de liquidez facilitadas por el gobierno no fueron suficientes, obligando a estas estaciones a incrementar sus precios para mantener su fluidez financiera.

Desde la perspectiva del análisis, este resultado implica que el diseño del sistema de subsidios del gobierno pudo no tener el efecto esperado. La consecuencia directa de esto puede conllevar un impacto negativo a la competencia en el sector, beneficiando de manera considerable a las estaciones de los grandes grupos, en perjuicio de las independientes, así como un incremento generalizado de los precios

También se considera cómo la estructura del mercado de combustibles en España, caracterizada por su alta concentración y dominio por parte de grandes operadores, puede influir en la eficacia de las políticas de precios y descuentos. Se resalta la paradoja de que, aunque idealmente las subvenciones deberían trasladarse completamente a los consumidores en un entorno competitivo, el poder de mercado de las grandes estaciones puede permitirles absorber una parte significativa de estas subvenciones.

Para contrarrestar estos desafíos, habría sido crucial que el descuento se trasladara efectivamente a los consumidores sin comprometer la liquidez de estas estaciones. Se podría mejorar el mecanismo realizando devoluciones con mayor frecuencia y ajustando el tamaño de los anticipos para reflejar mejor las necesidades de las estaciones más pequeñas o independientes. Se concluye que el estudio proporciona una evaluación crítica de la política de descuentos en combustibles en España, subrayando la necesidad de un análisis como el de este trabajo que explique las dinámicas específicas del mercado y la estructura competitiva. Es esencial que las políticas no solo busquen ser efectivas a corto plazo sino que también promuevan un ambiente competitivo que beneficie a largo plazo tanto a los consumidores como al sector en su totalidad.

4. Conclusiones del trabajo

Este trabajo examina con detalle la dinámica de precios de los carburantes en las gasolineras de España, destacando cómo los precios están condicionados por una serie de factores interrelacionados que abarcan desde el mercado mayorista hasta el minorista. En el mercado mayorista, dominado por grandes grupos petroleros, los precios están fuertemente influenciados por la macroeconomía y las provisiones internacionales de petróleo. Por otro lado, el mercado minorista está constituido por las diversas estaciones de servicio en el país, cuyos precios son el resultado de múltiples variables. A través de métodos avanzados de clustering y segmentación, este estudio ha identificado los factores determinantes que más influyen en las variaciones de los precios.

El análisis revela que las variables más impactantes en el precio de los carburantes son la identidad de la empresa proveedora ("Rótulo") y el tipo de servicio ofrecido. Los resultados muestran que los grandes grupos como Repsol, Cepsa, Galp y Shell, mantienen aproximadamente el 80% de sus puntos de venta en el clúster de precios más altos. Además, la segmentación demuestra que los rangos intercuartílicos de precios en estas compañías son superiores en comparación con las gasolineras de menor tamaño o independientes.

El tipo de servicio ofrecido en las estaciones, que varía desde autoservicio hasta servicio completo por personal, también ejerce una influencia alta sobre los precios. Este fenómeno refleja cómo los costes de personal afectan directamente a la estructura de precios, permitiendo a las estaciones establecer tarifas más altas o bajas según su política de servicio. Grupos como Repsol y Cepsa se benefician de estrategias que integran una amplia gama de productos y servicios complementarios, lo cual justifica precios más elevados, aunque también implica mayores costos de personal. Pero no se debe perder de vista que los precios vienen muy marcados por las dinámicas del mercado mayorista.

En base en base al trabajo realizado, se puede concluir que el precio de la gasolina viene guiado principalmente por dos factores. Por un lado las dinámicas del mercado mayorista y por otro lado, los servicios ajenos a la propia gasolina que ofrecen los distintos puntos de venta, algo muy característico de los grandes grupos como Repsol y Cepsa que hacen que parar a repostar no únicamente conlleve "echar gasolina" si no que le acompaña la posibilidad de adquirir una

multitud de productos y servicios complementarios. Esta estrategia les permite subir los precios, pero también conllevan la contratación de más personal.

Además, la ubicación geográfica de las estaciones, especialmente en provincias insulares y en Ceuta y Melilla, también incide en los precios. Las Islas Baleares, tienen precios más altos que en la península, mientras que otras regiones insulares tienen precios notablemente más bajos, posiblemente debido a regímenes fiscales especiales.

Finalmente, se determina que otras variables como la proximidad a capitales de provincia, los horarios de las estaciones, los días de la semana y la cercanía a otras gasolineras, tienen un impacto menor o insignificante en el precio de los carburantes en los distintos puntos de venta. Cabe mencionar que aunque no afecta significativamente al precio, las gasolineras que se encuentran muy próximas a sus competidores muestran variaciones de precio ligeramente más altas. Estos resultados se pueden observar con claridad en la *Tabla 2*.

5. Futuros estudios

Este trabajo abre diferentes vías para futuras investigaciones que podrían ampliar el conocimiento sobre la dinámica de precios en el mercado de combustibles en las estaciones de servicio. Un área que se podría analizar es la estacionalidad de los precios, explorando cómo los cambios estacionales y los cambios en el consumo pueden influir en las variaciones de precios a lo largo del año. Además, se pueden llevar a cabo estudios que sigan la evolución de precios antes y después de eventos disruptivos, como la pandemia de COVID-19 o las actuales guerras que están teniendo lugar en el mundo, esto podría aportar información sobre la respuesta del mercado ante crisis globales.

Otro campo de estudio interesante es la relación entre la infraestructura de carga para vehículos eléctricos y los precios de los combustibles tradicionales, observando cómo la movilidad eléctrica puede afectar las estrategias de precios de las estaciones de servicio. Investigaciones comparativas entre regiones con diferentes niveles de adopción de vehículos eléctricos podrían revelar estrategias adaptativas en el sector.

6. Declaración responsable respecto al uso de Chat GPT u otras herramientas de Inteligencia Artificial Generativa

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, Jorge Galardi García, estudiante de Derecho y Business Analytics (E3 Analytics) de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "Estudio de precios del combustible en estaciones de servicio en España", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
2. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
3. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
4. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
5. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
6. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
7. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas

y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 21 de abril de 2024

Firma: Jorge Galardi García

7. Bibliografía

Agencia Estatal de Administración Tributaria. (2024). Impuesto sobre Hidrocarburos. Recuperado de <https://sede.agenciatributaria.gob.es>

Balaguer, J., & Ripollés, J. (2020). Do classes of gas stations contribute differently to fuel prices? Evidence to foster effective competition in Spain. *Energy Policy*, 139(111315), 111315. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111315>

Bello Pintado, A., & Contín-Pilart, I. (2010). Influencia de los factores de localización en la fijación de los precios de los carburantes de automoción en España. *Cuadernos Económicos de ICE*, 79. <https://doi.org/10.32796/cice.2010.79.5983>

Boehnke, J. (2017). *Pricing Strategies and Competition: Evidence from the Austrian and German Retail Gasoline Markets*. Center of Mathematical Sciences and Applications, Harvard University.

GlobalPetrolPrices.com. (2024). Gasoline prices in Spain. Recuperado el 21 de abril de 2024, de https://www.globalpetrolprices.com/Spain/gasoline_prices/

Hidalgo, M., Martínez, Á., & Collado, N. (2022). ¿Cómo ha afectado el descuento de los combustibles al precio en las estaciones de servicio? *EsadeEcPol Brief* #28. Julio 2022. Recuperado de <https://www.esade.edu/ecpol/es/publicaciones/como-ha-afectado-el-descuento-de-los-combustibles-al-precio-en-las-estaciones-de-servicio/>

Jaureguiberry, F. (2010). *An Analysis of Strategic Price Setting in Retail Gasoline Markets*. Pardee RAND Graduate School. Santa Monica, CA: RAND

Corporation. Disponible en
http://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD269.

López Sánchez, V. (2019). Aplicación y comparativa de cuatro modelos de clustering para datos GTEEx. Universitat Oberta de Catalunya. (Enero 2029)
Recuperado a partir de:
<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/90626/6/vlopezsanchTFM0119memoria.pdf>

Precio de carburantes en las gasolineras españolas - Conjunto de datos. (s. f.). Gob.es. Recuperado 21 de enero de 2024, de
<https://datos.gob.es/es/catalogo/e05068001-precio-de-carburantes-en-las-gasolineras-espanolas>

Repsol. (2022). Informe de gestión integrado 2022.
<https://www.repsol.com>