



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y
CONTABLES**

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



TESIS:

**EL IMPACTO DEL FONDO DE ESTABILIZACIÓN DE LOS
PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL
PETRÓLEO EN EL PRECIO DE LOS HIDROCARBUROS
LÍQUIDOS DE LA REGIÓN DEL CUSCO, 2014-2015**

Presentado por:

Bach. Condori Achahui Mayara Shermilin

Tesis para optar por el título profesional de Economista.

Asesor:

Dr. Vargas Jibaja Aurelio

CUSCO-PERÚ

2021





Presentación

Señor decano de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables; y señores miembros del jurado de la Escuela Profesional de Economía, en lo que respecta al cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos, se pone a vuestra consideración la presente investigación intitulada “EL IMPACTO DEL FONDO DE ESTABILIZACIÓN DE LOS PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN EL PRECIO DE LOS HIDROCARBUROS LÍQUIDOS DE LA REGIÓN DEL CUSCO, 2014-2015” con la finalidad de optar por el título profesional de Economista.



Resumen

El sector de hidrocarburos y combustibles líquidos es uno de los sectores con mayor impacto en la vida diaria de los hogares cusqueños; sin embargo, la volatilidad de los precios de los combustibles puede generar inestabilidad e incertidumbre en los consumidores finales cuando los precios internacionales del petróleo fluctúan repentinamente. La investigación tiene como objetivo examinar el efecto de un mecanismo que busca reducir la volatilidad de los precios de combustibles: *El Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles Derivados del Petróleo* o FEPC. Se aprovecha la variación exógena causada por el desplome de los precios de petróleo crudo durante el período 2014-2015 junto con una estrategia de *diferencias en diferencias* para identificar el impacto del FEPC en los precios locales de hidrocarburos líquidos. La investigación tiene un alcance explicativo y un diseño cuasi-experimental. La población está constituida por las gasolineras y estaciones de servicio de la región del Cusco y se utiliza información histórica de precios en gasolineras y estaciones de servicio para identificar dos grupos de combustibles: Un primer grupo afectado por el FEPC que incluye al Diesel B5 y el GLP a Granel (grupo de tratamiento), y un grupo que no está sujeto al FEPC y que incluye al Gasohol (grupo de control). Los resultados principales sugieren que el FEPC ha restringido la reducción del precio del combustible Diesel B5 en la región del Cusco, manteniéndolo dentro de la banda de precios establecida por Osinergmin, sobre todo cuando hay variaciones extremas del precio internacional del petróleo, tal como ocurrió durante el período 2014-2015.

Palabras clave: Hidrocarburos, combustibles líquidos, petróleo, diferencias en diferencias



Abstract

The hydrocarbons and liquid fuels sector are one of the sectors with the greatest impact on the daily life of Cusco households; however, volatility in fuel prices can create instability and uncertainty for end consumers when international oil prices suddenly fluctuate. The objective of the research is to examine the effect of a mechanism that seeks to reduce the volatility of fuel prices: The Fund for the Stabilization of Prices of Fuels Derived from Petroleum or FEPC. We take advantage of the exogenous variation caused by the collapse of crude oil prices during the 2014-2015 period together with a difference-in-differences strategy to identify the impact of the FEPC on local liquid hydrocarbon prices. The research has an explanatory scope and a quasi-experimental design. The population is composed of gas stations and service stations in the Cusco region and historical information on prices at gas stations and service stations is used to identify two groups of fuels: A first group affected by the FEPC that includes Diesel B5 and the Bulk LPG (treatment group), and a group that is not subject to the FEPC and that includes Gasohol (control group). The main results suggest that the FEPC has restricted the reduction in the price of Diesel B5 fuel in the Cusco region, keeping it within the price band established by Osinergmin, especially when there are extreme variations in the international price of oil, as occurred during the period 2014-2015.

Keywords: Hydrocarbons, liquid fuels, oil, difference-in-differences.



Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Andina del Cusco, por permitirme ser parte de ella, proporcionarme la infraestructura y pedagogía para formarme de la manera adecuada dentro de sus aulas; a mi escuela profesional de Economía, a todos los docentes que fueron parte de mi formación para convertirme en lo que hoy en día soy e impartirme los conocimientos y valores para mi buen desempeño dentro de la sociedad.

También agradezco de manera especial a mi asesor de tesis Dr. Aurelio por haber aceptado y acompañado en el transcurso de este trabajo de tesis, con sus conocimientos y paciencia.

Mayara Shermilin Condori Achahui.



Dedicatoria

Ante todo agradecer a Dios, por darme salud favorable, por bendecir mi caminar y darme una familia incondicional; a mis padres Erasmo y Zaida, por no dejar de apoyarme pese a todo lo que pudo pasar, confiar y darme aliento para no decaer en todo lo que me proyecto; a mi amada hija Katzyel por ser mi fortaleza, mi pequeña compañera, mi razón de vivir y hacer las cosas para bien y ser mi más grande bendición; a mi hermano Aldo por siempre hacerme sentir que no estoy sola; a los hermanos por parte de mi mamá como de mi papá por siempre confiar en mí, así como a mis primos por compartir conmigo y a mis abuelos que ansían verme profesional.

También agradecer a mis padrinos Franco e Hilda que fueron parte de mi vida desde niña y hasta el día de hoy me brindan sus consejos.

Por último, agradecer a todos mis familiares y amistades que me acompañaron y me apoyaron a lo largo de toda esta etapa y seguirán a mi lado por el gran cariño que nos tenemos.

Mayara Shermilin Condori Achahui.



Índice General

Presentación.....	iii
Resumen	iv
Abstract.....	v
Agradecimientos.....	vi
Dedicatoria.....	vii
Índice de tablas	xi
Índice de figuras	xii

Capítulo I. Introducción

1.1. Planteamiento del Problema	13
1.2. Formulación del Problema.....	16
1.2.1. Problema General	16
1.2.2. Problemas Específicos	16
1.3. Justificación.....	17
1.3.1. Conveniencia	17
1.3.2. Relevancia social	17
1.3.3. Implicancias prácticas.....	17
1.3.4. Valor teórico	18
1.3.5. Utilidad metodológica.....	19
1.4. Objetivos de la investigación.....	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
1.5. Delimitación del estudio.....	19
1.5.1. Delimitación Temporal	19
1.5.2. Delimitación Espacial	20
1.5.3. Delimitación Conceptual	20

Capítulo II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la investigación.....	21
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	21
2.1.2. Antecedentes Nacionales	25
2.1.3. Antecedentes Locales	29
2.2. Bases Legales	30
2.3. Bases Teóricas	31
2.4. Marco Conceptual.....	40
2.5. Formulación de Hipótesis.....	42
2.5.1. Hipótesis General.....	42
2.5.2. Hipótesis Específicas	43



2.6.	Variables e indicadores.....	43
2.6.1.	Identificación de variables	43
2.6.2.	Operacionalización de variables	44
Capítulo III. Método de Investigación		
3.1.	Alcance del estudio.....	45
3.2.	Diseño de la Investigación.....	45
3.3.	Población	46
3.4.	Muestra	46
3.5.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	47
3.5.1.	Técnicas	47
3.5.2.	Instrumentos.....	47
3.6.	Validez y confiabilidad de los datos.....	47
3.7.	Plan de análisis de datos	47
Capítulo IV: Diagnóstico del mercado de energía e hidrocarburos		
4.1.	Entorno internacional	49
4.2.	Mercado nacional y el FEPC	52
4.3.	Mercado nacional de hidrocarburos	54
4.4.	Mercado local en el departamento del Cusco.....	58
4.5.	Características de la población	60
Capítulo V: Resultados de la investigación		
5.1.	Estrategia de identificación	63
5.2.	Data.....	64
5.3.	Estimación	64
5.4.	Resultados respecto a los objetivos	65
5.5.	Pruebas de robustez	67
5.6.	Supuestos del modelo de regresión	68
Capítulo VI: Discusión		
6.1.	Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos	71
6.2.	Limitaciones del estudio.....	71
6.3.	Comparación crítica con la literatura existente	72
6.4.	Implicancias del Estudio.....	73
	Conclusiones.....	74
	Recomendaciones	75
	Referencias Bibliográficas.....	76
	Anexos	79
	Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	79
	Anexo 2. Captura de pantalla de aplicación facilito: Osinergmin.....	80



Anexo 3. Extracto de datos históricos de precios en los establecimientos de venta al público: Osinergmin	81
Anexo 4. Regresión	84
Anexo 5. Regresión de tendencias paralelas	91



Índice de tablas

TABLA 1 — Operacionalización de variables.....	44
TABLA 2 — Grupos de tratamiento y control.....	45
TABLA 3 — Cusco: Gasolineras y Estaciones de Servicio por provincia	46
TABLA 4 — Rentas de Petróleo como porcentaje del PBI: 2014-2018.....	51
TABLA 5 — Número de productos ofertados en gasolineras y estaciones de servicio, 2015	58
TABLA 6 — Cusco: Gasolineras y Estaciones de Servicio por provincia	59
TABLA 7 — Cusco: Actividad realizada por Estaciones de servicio, 2015.....	59
TABLA 8 — Cusco:Rango de Ingresos	62
TABLA 9 — Estadísticos descriptivos.....	64
TABLA 10 — Regresión DID con tratamiento: DIESEL B5	66
TABLA 11 — Regresión DID con tratamiento: GLP a Granel	67
TABLA 12 — Regresión DID – Tendencias Paralelas	67
TABLA 13 — Test de multicolinealidad	70



Índice de figuras

FIGURA 1. Precio del petróleo crudo (dólares por barril) en Perú e Internacional, enero 2010- mayo 2020.....	15
Figura 2. Dinámica del FEPC.....	18
FIGURA 3. Volatilidad del petróleo,1993-2008.....	23
FIGURA 4. Factores determinantes del precio del petróleo.....	37
FIGURA 5. Tendencia del precio de petróleo crudo internacional.....	50
FIGURA 6. Producción de electricidad de fuentes de petróleo (% del total) 1980-2015 .	50
FIGURA 7. Rentas de Petróleo como porcentaje del PBI 1990-2018.....	51
FIGURA 8. PERÚ: Uso de energía (Kg de petróleo equivalente per cápita) 1971-2014...	53
FIGURA 9. Saldo de deuda – Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles (millones de soles), 2007T1-2020T1.....	53
FIGURA 10. Saldo de deuda – Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles (porcentaje del PBI), 2007T1-2020T1.....	54
FIGURA 11. Estructura de Precios de Venta del GLP Envasado, 2010-2015.....	54
FIGURA 12. Estructura de Precios de Venta del DIESEL B5, 2010-2014.....	55
FIGURA 13. Índice de precios de Gasohol 84 Octanos, 2010M1-2020M5.....	56
FIGURA 14. Índice de precios de Petróleo Diesel, 2010M1-2020M5.....	56
FIGURA 15. Índice de precios de GLP Vehicular, 2010M1-2020M5.....	57
FIGURA 16. Importaciones de Combustibles y conexos, 2000T1-2020T1.....	58
FIGURA 17. Mapa de la región del Cusco.....	60
FIGURA 18. Distribución de sexo en la región del Cusco, 2015-2019.....	61
FIGURA 19. Histograma de edades en la región del Cusco, 2015-2019.....	61
FIGURA 20. Gráfico de residuos y valores predichos.....	68
FIGURA 21. Densidad de la estimación y densidad normal.....	69
FIGURA 22. P-norm y Q-norm de la estimación.....	69



Capítulo I. Introducción

1.1. Planteamiento del Problema

El sector de hidrocarburos se ha convertido en uno de los sectores más dinámicos en la última década, a pesar de haber disminuido su contribución en los últimos años, el sector aportó al PBI con S/ 7,588 millones durante el 2018, representando el 1.41% del PBI (Sociedad Peruana de Hidrocarburos, 2019). Por otro lado, es el cuarto sector más importante a nivel nacional, solo después de la Electricidad y agua, el alojamiento y la Minería. A pesar de su gran aporte a la economía peruana, el sector de hidrocarburos se caracteriza por ser altamente volátil a las variaciones del precio internacional del petróleo. Por esta razón, el año 2004 se crea el Fondo de Estabilización de Combustibles Derivados del Petróleo o FEPC. El FEPC es un mecanismo de control de precios que tiene como principal función al mantenimiento de los precios internacionales en una banda de estabilidad, fijada por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin)¹.

El FEPC limita los shocks causados por la variabilidad de los precios internacionales del petróleo. Esto se realiza manteniendo el precio internacional en una banda de estabilidad. Cuando el precio del petróleo excede un límite superior de la banda de estabilidad, el FEPC paga a las empresas utilizando un factor de compensación. De la misma manera, cuando el precio del petróleo excede un límite inferior, las empresas pagan al FEPC utilizando un factor de aportación (Elias, 2019). Este mecanismo causó un déficit de S/ 596 millones el año 2017, la cual fue costada con presupuesto adicional del Tesoro Público con la aprobación de la Ley 30847 (El Peruano, 2018).

¹ Osinermin es una institución pública encargada de regular y supervisar que las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan (Osinermin, 2020)



La variación de los precios de petróleo a nivel internacional es un evento exógeno para los hacedores de política del país, esto implica que iniciativas como el FEPC son adecuadas para proteger a los consumidores de tales variaciones de precios. Por otro lado, el gasto incurrido por el estado cuando los precios suben es justificado por la protección a los consumidores finales. Sin embargo, pocos estudios han analizado la respuesta de los precios locales ante las variaciones internacionales en presencia del FEPC (Vásquez, 2005). El presente estudio busca contribuir a la literatura del tema analizando el efecto que tiene el Fondo de Estabilización en un incremento de los precios locales.

En cuanto a la literatura sobre el tema, a nivel internacional se tienen las investigaciones de (Erwing & Malik, 2010), (Yan, 2012) y (Huang & Chao, 2012) que estudian las fluctuaciones del precio internacional y su volatilidad, encontrando una relación negativa entre la volatilidad del precio del petróleo y los índices de precios, la bolsa de valores, el PBI, entre otros; es decir, los estudios concuerdan la identificación de los precios internacionales del petróleo en los indicadores fundamentales de la política macroeconómica y proponen algunas soluciones para limitar la influencia de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), una organización intergubernamental internacional que coordina y unifica las políticas petroleras de sus miembros, así como garantizar la estabilidad de los precios en los mercados petroleros internacionales (Encyclopédie de l'énergie, 2020).

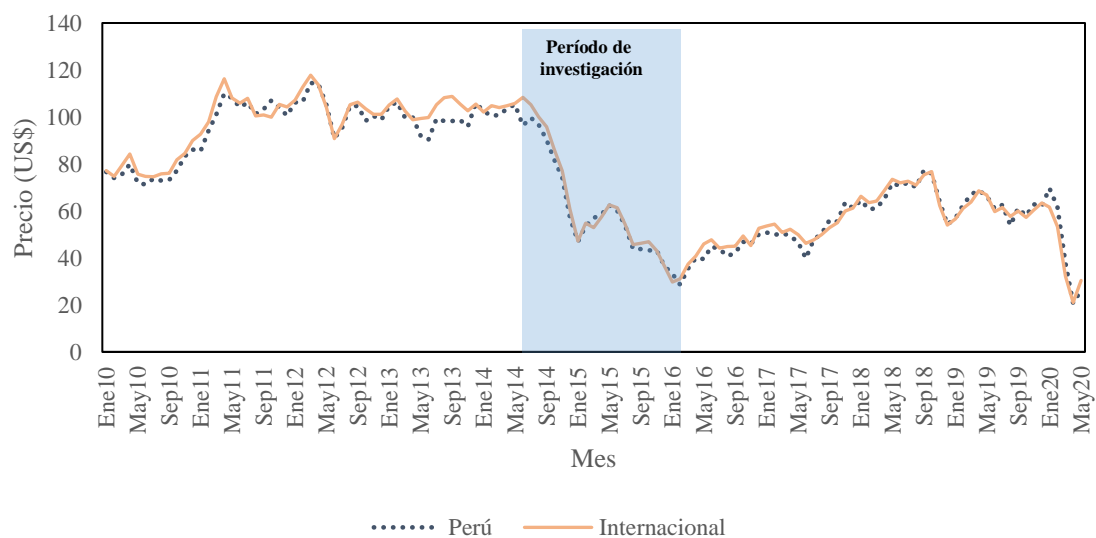
A nivel nacional, uno de los estudios más representativos es el de (Vásquez, 2005), que busca identificar el efecto de la transmisión de los precios internacionales del petróleo a sus derivados utilizando un modelo GARCH. Sus resultados indican que hay asimetría en la transmisión de los precios internacionales de petróleo, reflejando efectos de ajuste de invertido y poder de mercado entre mayoristas y minoristas. También destaca (Elias,



2019), que busca identificar el efecto del Fondo de Estabilización de Precios utilizando un estimador Granger en series de tiempo, encontrando que el FEPC cumple con su función de ejecutar estabilización de los precios de los combustibles suavizando los choques a la economía peruana. Bajo esta misma línea, se busca identificar el efecto causal del FEPC en los precios locales de los hidrocarburos líquidos.

De acuerdo con la definición de (Angrist & Krueger, 1999), la estrategia de identificación de la investigación mediante la cual se va a construir el escenario contrafactual corresponde a *diferencias-en-diferencias*, se busca aprovechar la repentina disminución de los precios nacionales e internacionales del petróleo durante el período 2014-2015 para estimar el efecto causal del Fondo de Estabilización, como se observa en la figura 1.

FIGURA 1. Precio del petróleo crudo (dólares por barril) en Perú e Internacional, enero 2010- mayo 2020



Nota. Precio internacional obtenido de Crude oil, average spot price of Brent, Dubai and West Texas Intermediate, equally weighed. (index mundi, 2020). Precio nacional obtenido de BCRPData del Banco Central de Reserva del Perú.

La estimación empírica consiste en una variable dependiente representada por el precio del GLP y el precio del Diesel B5 en la región del Cusco en diciembre del 2014 y



diciembre del 2015, y una variable independiente representada por la “interacción” entre el tiempo y la política, en este caso, la política es la activación del Fondo de Estabilización. Cabe indicar que la interacción captura el efecto total de la política, que incluye el efecto del Fondo de Estabilización y otros factores, tales como el propio precio internacional del petróleo, y particularidades del mercado peruano e internacional. Para aislar el efecto del Fondo de estabilización, se utilizarán variables de control que permitan identificar y obtener el efecto causal del FEPC.

El modelo de *diferencias en diferencias* requiere de un grupo de tratamiento y un grupo de control para estimar el efecto causal del FEPC. Por este motivo se elige al GLP a granel y al Diesel B5 como parte del grupo de tratamiento; y al Gasohol, Gasolina y al Gas Natural Vehicular como grupo de control. Esta decisión obedece a la normativa nacional de (Osinermin, 2015), que designa al GLP y al Diesel B5 como afectados a las bandas de precios del FEPC. Por otro lado, el Gasohol, Gasolina y el Gas Natural Vehicular no se encuentran comprendidos en esta clasificación, proporcionándonos tanto de un grupo de tratamiento como de un grupo de control apropiados para el modelo econométrico.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es el impacto que ha tenido el fondo de estabilización de combustibles en el precio de los hidrocarburos líquidos de la región del Cusco durante el período 2014-2015?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio del GLP a granel de la región del Cusco durante el período 2014-2015?



- ¿Cuál es el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio del Diesel B5 de la región del Cusco durante el período 2014-2015?

1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia

La investigación permite identificar el efecto de una de las políticas de estabilización más importantes en el mercado de hidrocarburos: Fondo de Estabilización de los Precios de Combustibles Derivados del Petróleo, es conveniente ya que se cuenta con información actualizada al 2015 de la aplicación web Facilito (OSINERGMIN, 2020), que contiene los precios de “Diesel B5, Gas Natural Vehicular, Gasohol, Gasolina y GLP-G”, también se tiene información de los precios internacionales y otras variables de control que permiten reducir el problema de variables omitidas en el modelo.

1.3.2. Relevancia social

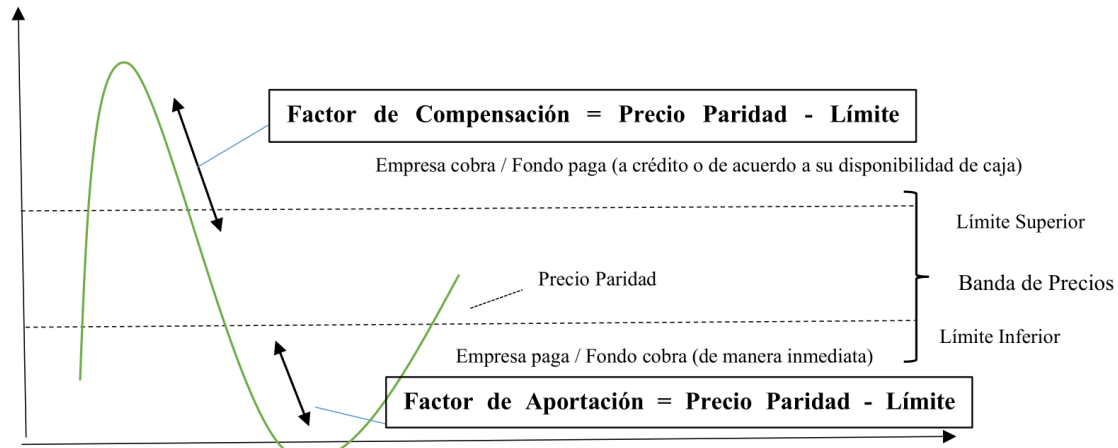
El gobierno creó el Fondo de Estabilización de los Precios de Combustibles Derivados del Petróleo el año 2004 para hacer frente a la volatilidad de los precios internacionales, y, sobre todo hacer frente a la volatilidad causada por el oligopolio de la Organización de Países Exportadores de Petróleo. En este contexto, es relevante conocer el efecto social del Fondo de Estabilización de los Precios de Combustibles Derivados del Petróleo y verificar que el fondo ha cumplido su función de atenuar los precios para los consumidores peruanos.

1.3.3. Implicancias prácticas

La investigación tiene implicancias relevantes no solo para los hacedores de política, sino también para el sector de hidrocarburos, ya que el Fondo de Estabilización no subvenciona todos los derivados del petróleo, por ejemplo, el GLP-G tiene una banda de variación de 1.5% mientras que el Diesel solo de 0.5%, ya que el objetivo del Fondo

es reducir la variabilidad para el consumidor peruano, es importante conocer si el fondo se encuentra bien focalizado.

Figura 2. Dinámica del FEPC



Nota. Obtenido de (Elias, 2019)

La figura 2 muestra la dinámica del FEPC cuando hay fluctuaciones en el precio del petróleo (línea verde). En general, el fondo se utiliza cuando los precios salen de la banda establecida por Osinergim para evitar cambios bruscos en los precios de petróleo. Se pueden identificar dos situaciones, la primera es un incremento en los precios por encima del límite superior. En este escenario, se activa el factor de compensación, es decir, el estado paga la diferencia entre el precio real del petróleo y el límite superior a las empresas que importan petróleo. La segunda situación se da cuando el precio internacional del petróleo se reduce más allá de la banda límite inferior. En este escenario, se activa el factor de aportación, es decir, las empresas deben de pagar la diferencia entre el precio real del petróleo y el límite inferior al estado.

1.3.4. Valor teórico

La investigación busca contribuir a la literatura que estudia la transmisión de los precios del petróleo a derivados, tales como el GLP-G o el Diesel, de acuerdo con esta teoría, los derivados responden de manera diferente a un incremento o una reducción del



petróleo, generalmente, un incremento está asociado a una mayor variación de los derivados, y una menor variación si es una reducción del precio. El Fondo de Estabilización fue creado específicamente para que los shocks de precios no afectaran al consumidor final, el estudio argumenta que el Fondo de Estabilización puede reducir la variabilidad causada por los shocks de precios.

1.3.5. Utilidad metodológica

La utilidad metodológica de la investigación radica en el alcance explicativo del modelo de *diferencias en diferencias*, Este modelo permite estimar el *efecto promedio de tratamiento* o *ATE* (Angrist & Krueger, 1999), posibilitando identificar efectos causales del Fondo de Estabilización en la variabilidad causada por un shock de precios internacional.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Identificar el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio de los hidrocarburos líquidos de la región del Cusco durante el período 2014-2015.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio del GLP a granel de la región del Cusco durante el período 2014-2015.
- Identificar el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio del Diesel B5 de la región del Cusco durante el período 2014-2015.

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación Temporal

La investigación se limita al período 2014-2015, se elige este período por dos razones, primero, la data disponible en la página web facilito esta actualizada de forma



anual hasta el año 2015, segundo, el precio del petróleo sufrió una reducción de más de 50% en el precio durante el período de estudio. Esta reducción masiva del precio crea un experimento natural que se puede aprovechar para hallar el efecto causal del Fondo de Estabilización en los precios de los hidrocarburos de la región del Cusco.

1.5.2. Delimitación Espacial

El estudio se delimita a la región del Cusco, se elige restringir la investigación a nivel local para estudiar el efecto del mecanismo de transmisión de precio internacional del petróleo y la efectividad del FEPC en mercados locales. Las investigaciones nacionales como (Elias, 2019) y (Vásquez, 2005) estudian la dinámica de la transmisión de precios en el mercado de Lima, que concentra a la mayor parte de producción nacional; en este sentido, la investigación permitirá ampliar la literatura de transmisión de precios en mercados regionales.

1.5.3. Delimitación Conceptual

La investigación está delimitada por los dos conceptos principales en la literatura del petróleo. La primera es la volatilidad del petróleo que concierne a variaciones estocásticas de corto plazo separada de los fundamentos macroeconómicos (Bjørnland, 2009). La segunda es el mecanismo de transmisión del petróleo, que identifica variaciones en el precio durante la compra y venta vertical de un commodity. (Vásquez, 2005)



Capítulo II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- **Antecedente.** De la volatilidad a la estabilidad en el gasto; Fondos de estabilización en países con recursos naturales - (Sugawara, 2014) investigación en 68 países – Publicado en: International Monetary Fund Working Papers.

La investigación examina el efecto de los fondos de estabilización en la volatilidad del gasto público en países ricos en recursos. Se utilizan datos panel de 68 países durante el período 1988-2012 para estimar este efecto. El autor indica que la literatura ha estudiado el efecto de fondos de estabilización de petróleo, tales como el caso de Venezuela, en el cual el fondo no realizó un buen trabajo en reducir la volatilidad de los precios del petróleo. Por otro lado, también menciona que la introducción del fondo de estabilización de petróleo en Rusia pudo mitigar las fluctuaciones económicas basadas en shocks de precios de petróleo.

La investigación utiliza un modelo de diferencias en diferencias con datos de panel, estimando la siguiente ecuación:

$$\sigma_{i,t} = \beta * (\text{fondo_de_estabilización}_{i,t-5}) + \eta * Z_{i,t-5} + \delta_i + \mu_t + \epsilon_{i,t}$$

Donde $\sigma_{i,t}$ es la volatilidad en el país i en el año t . La variable binaria de fondo de estabilización toma el valor de 1 si en el país i opera en el año $t - 5$. El vector $Z_{i,t-5}$ incluye otros determinantes potenciales. Se incluyen efectos fijos para los países i en δ_i y para los años t en μ_t . Los resultados encuentran que la existencia de fondos de estabilización contribuye a suavizar el gasto público. Se encuentra que la volatilidad del gasto en los países que han establecido dichos fondos es 13% menor en la estimación principal, y se encuentran impactos similares en las pruebas de robustez. El análisis



también muestra que las instituciones políticas y las reglas fiscales son factores importantes para reducir la volatilidad del gasto, al tiempo que resaltan los roles del tamaño de la economía, las exportaciones diversificadas, la gestión del sector real y los mercados financieros.

- **Antecedente.** Estimación de la persistencia de la volatilidad en los precios del petróleo bajo rupturas estructurales - (Erwing & Malik, 2010). País: Estados Unidos
- Publicado en: The Financial Review

La volatilidad es otro de los factores clave para entender la dinámica de los precios del petróleo, la investigación de (Erwing & Malik, 2010), detalla el comportamiento esperado de los precios del petróleo y su importancia. Primero, los cambios en la volatilidad pueden afectar la exposición al riesgo de los productores y consumidores industriales de petróleo. Estos cambios pueden alterar sus respectivas inversiones en inventarios de petróleo e instalaciones para producción y transporte. La volatilidad también determina el valor de las reclamaciones contingentes basadas en productos. Por lo tanto, comprender la dinámica de la volatilidad es importante para las decisiones sobre valoración de derivados, cobertura e inversiones en capital físico vinculado a la producción o consumo de petróleo.

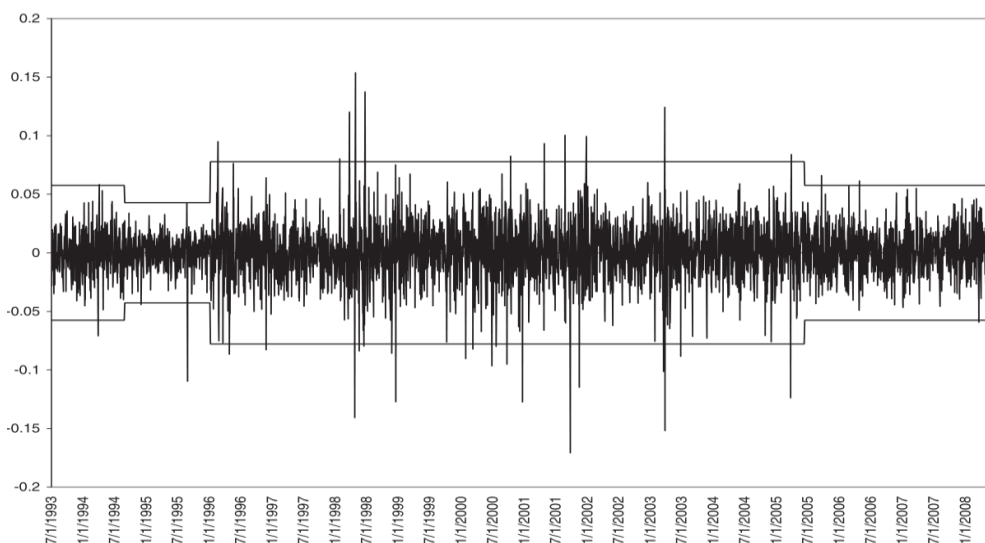
También indica que hay evidencia de que la volatilidad en los precios del petróleo se transmite a mercados financieros más amplios y afecta directamente el comportamiento del consumidor, lo que en consecuencia afecta la economía general. Los cambios bruscos en los precios del petróleo también pueden reducir la producción agregada temporalmente, ya que la inversión empresarial se retrasa debido al aumento de la incertidumbre o al inducir la costosa reasignación de recursos entre sectores.



Los encargados de formular políticas y los participantes del mercado financiero están interesados en saber cómo los choques afectan la volatilidad de los precios del petróleo a lo largo del tiempo. Los investigadores calculan con precisión la persistencia de la volatilidad incorporando rupturas estructurales determinadas endógenamente en un modelo GARCH. Contrariamente a los hallazgos anteriores, se encuentra que los choques de petróleo se disipan muy rápidamente, pero tienen un fuerte impacto inicial. Comprender este comportamiento no solo es importante para la valoración de derivados y las decisiones de cobertura, sino también para los mercados financieros más amplios y la economía en general, para lo cual hay consecuencias significativas.

Los resultados se obtuvieron a partir de la estimación de los modelos de línea de base GARCH. Los regímenes correspondientes se muestran en la Figura 3 con bandas a ± 3 desviaciones estándar. Se puede observar que desde junio de 2005 se ha tenido un régimen de volatilidad relativamente baja. Este es un hallazgo importante, que sugiere que, si bien el nivel de precios ha subido, la volatilidad en torno a ese alto nivel en realidad ha disminuido.

FIGURA 3. Volatilidad del petróleo, 1993-2008





Nota. Obtenido de Estimación de la persistencia de la volatilidad en los precios del petróleo bajo rupturas estructurales (Erwing & Malik, 2010)

Entre los resultados más importantes, se encuentra que los choques petroleros se extinguen mucho más rápido de lo que se pensaba anteriormente, pero tienen un fuerte impacto inicial. Los resultados proporcionan ideas clave para construir modelos precisos de precios del petróleo y pronosticar la volatilidad del precio del petróleo. Esta investigación es oportuna ya que los encargados de formular políticas y los participantes en el mercado financiero están extremadamente interesados en saber cómo los principales eventos de noticias (reales o potenciales) afectan la volatilidad de los precios del petróleo y cómo esto afecta la dinámica de los precios del petróleo, los mercados financieros más amplios y la economía en general.

- **Antecedente.** Los efectos de los precios del petróleo en los índices de precios en Taiwán: ¿Importan los precios internacionales o nacionales del petróleo? - (Huang & Chao, 2012). País: Taiwan – Publicado en: Energy Policy

En esta investigación, los autores emplean el modelo de umbral multivariante desarrollado por Tsay para examinar los efectos de los precios internacionales y nacionales del petróleo en los índices de precios en Taiwán utilizando datos mensuales de enero de 1999 a diciembre de 2011. También investigan la política de precios en base al partido político encargado. Se hacen la pregunta, cuando el partido político cambia, ¿cambia también la relación entre los precios del petróleo y los índices de precios?

Los resultados empíricos muestran que en general, las velocidades de ajuste del mecanismo de corrección de errores son rápidas cuando los cambios en el precio del petróleo son pequeños y lentos cuando los cambios en el precio del petróleo son grandes. Sin embargo, en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) del modelo de categoría de transporte, la velocidad del ajuste a largo plazo en el régimen con altas fluctuaciones del



precio del petróleo es más rápida que en el régimen con cambios moderados en el precio del petróleo. Por lo tanto, el índice de precios al consumidor de la categoría de transporte es sensible a los cambios en el precio del petróleo cuando los choques del precio del petróleo son grandes.

Por otro lado, Cuando las perturbaciones del precio del petróleo son mayores, aumenta la intervención del gobierno en la fijación de precios. Aunque los efectos de los precios internos del petróleo en los índices de precios no son significativos cuando los cambios en los precios del petróleo son grandes, los precios internacionales del petróleo tienen efectos sustanciales en los índices de precios. Las perturbaciones de los precios internacionales del petróleo pueden afectar los índices de precios a través de los efectos del anuncio y las expectativas. Por lo tanto, controlar los precios internos del petróleo para evitar la volatilidad en los índices de precios es ineficaz.

En conclusión, los investigadores han encontrado que los precios internacionales del petróleo son más importantes que los precios internos del petróleo para los índices de precios. La intervención del gobierno en el precio interno del petróleo es ineficaz para la estabilidad de los precios, porque los índices de precios aún están influenciados por los precios internacionales del petróleo.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Antecedente. Asimetría de precio-respuesta en mercados nacionales al por mayor y al por menor Diesel 2 en Perú - (Vásquez, 2005). País: Perú. Publicado en: Revista - Indecopi

La investigación analiza la transmisión de los precios internacionales a los precios del Diesel B2, y encuentra que este responde más rápidamente a los incrementos que a las disminuciones en los precios al por mayor y del petróleo crudo, respectivamente. Entre



las posibles fuentes de esta asimetría, se encuentra que se debe a retrasos en el ajuste de producción / inventario, ajustes de refinación, poder de mercado de algunos vendedores, búsqueda de costos, entre otros.

Al analizar la transmisión de precios en diferentes puntos de la cadena de distribución, la investigación intenta arrojar luz sobre estas teorías para la industria petrolera peruana. Los precios al por mayor para Diesel 2 muestran asimetría en la respuesta a los cambios en el precio del petróleo crudo, lo que puede reflejar los efectos de ajuste de inventario. La asimetría también aparece en la respuesta que los precios minoristas dan a los cambios de precios mayoristas, presumiblemente indicando el poder del mercado local a corto plazo entre los minoristas o la existencia de costos de búsqueda.

La literatura acerca del tema encuentra que los precios internos del combustible responden más rápidamente a los incrementos de los precios internacionales del combustible que a las reducciones, lo que significa que existe una relación asimétrica entre los precios internos del combustible y los precios internacionales del petróleo.

El autor indica que la presencia de asimetrías en las respuestas de precios es un hecho de naturaleza estructural en el mercado de combustibles peruano para el caso Diesel 2. La literatura internacional sobre la industria petrolera sugiere que factores como el costo de ajuste de existencias y la existencia de retrasos en la producción son relevantes en el caso de la asimetría de la respuesta al precio mayorista a los cambios en el precio del petróleo crudo. Sin embargo, en el mercado minorista, la literatura sugiere la existencia de poder de mercado a corto plazo. Este último hecho es el resultado de la competencia espacial entre estaciones de servicio.



- **Antecedente.** Análisis de la producción petrolera pasada y futura en Perú bajo un enfoque de Hubbert - (Chavez-Rodriguez, Szklo, Frossard, & de Lucena, 2015) – País: Perú. Publicado en: Energy Policy

La investigación evalúa diferentes escenarios para la producción de petróleo en Perú aplicando un modelo Hubbert. Se propusieron dos escenarios para la recuperación final estimada (EUR): el primero, en el que las bajas inversiones en E&P y las barreras sociales y ambientales socavan el desarrollo de los recursos petroleros más allá de los límites caracterizados como 2P; el segundo, más optimista, en el que se desarrollan las actuales áreas exploratorias y de producción en la Amazonía y las cuencas costa afuera poco exploradas, lo que aumenta las reservas de EUR a 3P más los recursos contingentes.

Los resultados muestran que la producción de petróleo en Perú no ha seguido un patrón Single-Hubbert, excepto en el área con más actividad de perforación y la mayor producción acumulada en la costa noroeste. En realidad, los cambios institucionales y de regulación y los períodos menos atractivos para los operadores debido a los malos resultados en los descubrimientos de petróleo explican por qué un enfoque de Hubbert múltiple describía mejor la producción de petróleo en Perú.

El modelo de Hubbert utilizado en la investigación es el siguiente

$$Q = \frac{2Q_m}{1 + \cosh [-b(t - t_m)]}$$

$$b = \frac{4Q_m}{U} = \frac{5}{c}$$

$$EUR = 0.80_{mc}$$

Donde EUR es la recuperación final estimada (o reserva recuperable final), Q es la producción de petróleo en el momento t, Q_m es la producción máxima, t_m el tiempo



del pico, b y c son parámetros que explican la pendiente de la curva y la vida útil promedio estimada de los campos, respectivamente.

Los resultados demuestran que el enfoque Single-Hubbert no debe usarse para modelar la producción petrolera peruana, dadas las desviaciones significativas de las curvas de producción. En el caso peruano, se presentan desviaciones relevantes entre las cifras observadas y las estimaciones de producción basadas en Hubbert. Esto ocurre principalmente después de 1980, debido a los precios bajos de la época.

Por otro lado, el modelo Multi-Hubbert proporciona un mejor ajuste a la producción histórica de petróleo en Perú. Los investigadores indican que el enfoque de Multi-Hubbert ayudó a identificar los períodos de producción acelerada, que ocurrieron en las regiones Offshore Shelf y Selva en la década de 1970.

- **Antecedente.** Impacto de los precios banda establecidos por el Fondo de Estabilización de los precios de los combustibles derivados del petróleo en el PBI, inflación y deuda pública en el Perú - (Elias, 2019). País: Perú Publicado en: Repositorio de tesis de Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

La investigación tiene como objetivo determinar el impacto que tiene el Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles derivados del petróleo en las variables de tasa de interés, PBI, inflación y deuda pública. De acuerdo con la investigación, la volatilidad de los precios internacionales son un problema que genera incertidumbre en la economía peruana. Se hace uso de un modelo de vectores de autocorrección (VAR) para identificar el efecto de los precios internacionales y los del FEPC. Para el análisis del modelo, se hace uso de datos del Banco Central de Reserva del Perú y OSINERGMIN en el período 2008-2018. Las variables seleccionadas incluyen el al PBI, el Índice de



Precios al Consumidor, y las cotizaciones internacionales del petróleo. Por otro lado, se tiene información del Gas Licuado de Petróleo (GLP-G) y el diésel B2 y B5.

El modelo planteado se conoce como modelo VAR, el cual “hace uso de series temporales estacionarias”. El autor explica que no se puede utilizar el modelo VEC, debido a que se tienen series estacionarias en niveles, no logrando satisfacer las condiciones mínimas del modelo. Entre los resultados principales, se ha encontrado que hay estabilidad con respecto al uso del fondo de estabilización, sobre todo en la variable de Deuda Pública, sin embargo, advierte que el fondo, a pesar de cumplir con su función de estabilidad, requiere de modificaciones para que los elementos externos no influyan en los fundamentos macroeconómicos.

2.1.3. Antecedentes Locales

- **Antecedente.** El impacto en la canasta básica de los hogares cusqueños por la variación de los precios del combustible Cusco: Periodo 2015-2018 - (Montalvo, 2019) – Publicado en repositorio de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

La investigación busca determinar el efecto que tienen los precios de combustible, y sobre todo la variabilidad de los precios en la canasta básica de los hogares del Cusco, el período de análisis corresponde al 2015-2018. En el cual se busca identificar no solo la variación de los precios, sino conocer la dinámica que ha tenido esta durante el período de estudio.

La investigación es de tipo descriptiva y correlacional, la investigación describe los principales patrones de la canasta básica en la región del Cusco y también describe la variabilidad de los precios de combustible en el mismo período de tiempo. Por otro lado,



es correlacional debido a que el autor realiza un análisis de correlación y regresión lineal entre ambas variables.

- **Antecedente.** Merma de combustible G-84 y su relación con el impuesto a la renta anual en los grifos del distrito de Tambopata 2016 - (Vitery, 2017) - Publicado en repositorio de la Universidad Andina del Cusco

La investigación busca describir y determinar el nivel en el que el combustible G-84 y su disminución por factores climatológicos influyen en el Impuesto a la Renta anual de los grifos del distrito de Tambopata durante el año 2016. La investigación hace un análisis en 29 grifos del distrito de Tambopata, se utilizaron encuestas a cada grifo para determinar y codificar las variables de estudio.

La investigación encuentra que el personal encargado de la administración del grifo conoce de las pérdidas del combustible G-84, sobre todo cuando se almacena, y durante el transporte. Sin embargo, los dueños de los grifos asumen que se reducirá el Impuesto a Pagar, aun cuando el estudio de merma es más caro que lo ahorrado en el impuesto a la renta.

2.2. Bases Legales

Las principales “normas que regulan la aplicación del Fondo para la Estabilización de Precios de los Combustibles derivados del Petróleo son las siguientes:

- D.U. N° 010-2004*: “Creación del fondo de estabilización de precios de los combustibles derivados del petróleo”.
- D.U. 027-2010: “Modificación del D.U. 010-2004 y dictan medidas para su mejor aplicación”.
- D.S. N° 133-2010-EF: “Modifican el Reglamento del D.U. 010-2004, aprobado por el D.S. 142-2004-EF”.



- RESOLUCION CONSEJO DIRECTIVO DE OSINERGMIN No 196-2010-OS/CD: Procedimiento para la Adecuación del SCOP a la normativa referente al Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles derivados de los hidrocarburos”

2.3. Bases Teóricas

Teorías de la transmisión de precios asimétrica (Meyer & Cramo-Taubadel)

La teoría de los precios juega un papel clave en la economía neoclásica. Los precios impulsan la asignación de recursos y las decisiones de mezcla de resultados por parte de los actores económicos, y la transmisión de precios integra los mercados vertical y horizontalmente. Por lo tanto, esta teoría que estudian los procesos del mercado está interesada en los procesos de transmisión de precios. De especial interés son aquellos procesos que se denominan asimétricos, es decir, para los cuales la transmisión difiere según si los precios están aumentando o disminuyendo.

La teoría se centra en transmisión de precios vertical, es decir, en la asimetría en la transmisión de precios entre las diferentes etapas de una cadena de comercialización. Dos causas principales propuestas de transmisión de precios vertical dominan la literatura: mercados no competitivos y costos de ajuste. También se han propuesto otras causas, como la intervención política, la información asimétrica y la gestión del inventario.

(1) Teoría de mercados no competitivos: El poder del mercado puede conducir a asimetría de precios. De acuerdo con esta teoría, el poder del mercado conduce a una asimetría de precios positiva. En un contexto de monopolio puro, esto es razonable. Sin embargo, en el contexto de oligopolio más común, son concebibles precios positivos y negativos, dependiendo de la estructura y la conducta del mercado.



(2) Ajustes y costos de menú: Los costos de ajuste que surgen cuando las empresas cambian las cantidades y / o precios de los insumos y / o productos proporcionan otra explicación importante para la asimetría de precios. Si estos costos son asimétricos con respecto a aumentos o disminuciones en cantidades y / o precios, puede resultar en asimetría de precios. En el caso de cambios de precios, los costos de ajuste también se denominan costos de menú.

Transmisión de los precios del Petróleo

(Huang & Chao, 2012) indican que los precios del petróleo crudo pueden actuar como factores desencadenantes que influyen en los aspectos de la producción y el consumo. Los efectos de los precios del petróleo en las actividades económicas han llamado la atención de los investigadores en los últimos años, y uno de los temas más importantes es el mecanismo de transmisión del precio del petróleo.

Las discusiones actuales sobre el mecanismo de transmisión del precio del petróleo incluyen tres áreas. Primero, muchos estudios analizan cómo los precios del petróleo crudo se transfieren a los precios de los productos derivados del petróleo. Los investigadores encuentran que los precios tienden a subir más rápido de lo que caen. Numerosos estudios intentan explicar y confirmar que la transmisión de precios es asimétrica, un fenómeno denominado "cohetes y plumas".

La segunda corriente de investigación sobre la transmisión del precio del petróleo se concentra en analizar la relación entre los precios del petróleo y los precios de productos básicos específicos. Los investigadores encuentran que existen relaciones entre los precios del petróleo y otros precios de los productos básicos e intentan explicar por qué las materias primas tienen una tendencia persistente a moverse juntas. La tercera área



analiza los efectos de los precios del petróleo sobre la inflación o los niveles de precios a través de una visión macroeconómica.

Los estudios en la literatura han examinado el impacto de los precios del petróleo en el PIB o el crecimiento económico, y los efectos de traspaso del precio del petróleo sobre la inflación o los niveles de precios. Todos los estudios consideran los efectos de los precios internacionales del petróleo sobre la inflación o los niveles de precios, pero ignoran los efectos de los precios internos del petróleo. La literatura muestra que, por un lado, los precios internacionales del petróleo tienen efectos sobre los precios internos del petróleo, luego los precios internos del petróleo pasan a la inflación o los niveles de precios. Por otro lado, los precios internacionales del petróleo pueden afectar el nivel de precios y la inflación a través del co-movimiento de los precios de las materias primas y los efectos del anuncio y las expectativas.

Shocks de Precios y Efectos asimétricos (Vásquez)

De acuerdo con la teoría de shocks de precios, existen diferentes elementos que pueden causar asimetrías en los precios finales en función de las variaciones en los precios de los insumos. La literatura de los shocks de precios de petróleo destaca el poder de mercado local, la búsqueda de costos, retrasos en el proceso de producción, gestión de inventarios de combustible y costos de ajuste de refinería. Los principales se detallan a continuación:

(1) Retrasos en el proceso de producción y gestión del stock de combustible. La existencia de existencias finitas en la industria petrolera es un factor para las asimetrías de respuesta de precios a los choques en los mercados de combustibles. Cuando los precios del petróleo crudo a largo plazo aumentan (por ejemplo, debido a la reducción de reservas, un suministro restringido o un aumento imprevisto de la demanda), las refinerías



que mantienen existencias pueden aumentar sus precios ajustando el valor de las existencias. Esta situación tiene efectos negativos sobre la demanda y efectos positivos sobre el valor de sus acciones.

(2) Costos de ajuste de refinerías. Las refinerías también pueden enfrentar mayores costos de ajuste de producción, como resultado de los cambios en la disponibilidad de petróleo crudo, debido a varios factores como la automatización de las operaciones y el procesamiento de destilación, así como los costos fijos que el operador debe asumir si el proceso de producción se detiene cuando el petróleo escasea, ya que tiene lugar en tiempo real. Esta situación hace que los operadores ajusten su producción lentamente a través de la gestión del proceso industrial de refinación.

(3) Poder de mercado y precio focal. Este argumento generalmente explica por qué existen asimetrías en la transmisión de precios. Explica que existe un pequeño grupo de empresas dominantes, cuya reputación es bastante importante para mantener un acuerdo colusorio entre ellas y que interactúan bajo un esquema de colusión tácita para mantener altos márgenes de rentabilidad.

(4) Búsqueda de costos y poder de mercado en la fase de comercialización. La existencia de costos de búsqueda en los que incurren los consumidores para encontrar estaciones con precios más bajos puede dar un poder monopólico a las empresas en su ámbito de influencia local. Esto provoca una respuesta asimétrica en el ajuste de los márgenes minoristas a los cambios en los precios mayoristas.

Técnicas de pronóstico de producción de petróleo (Chavez-Rodriguez, Szklo, Frossard, & de Lucena, 2015)

Las técnicas de pronóstico de producción de petróleo generalmente se dividen en tres enfoques principales: el económico, los modelos basados en la geofísica y los



modelos híbridos, que combinan los dos primeros enfoques, con el objetivo de explicar las desviaciones de los modelos geofísicos de la producción histórica. Los modelos económicos se basan en factores económicos como los precios del petróleo, los costos, las cuestiones regulatorias y tecnológicas para explicar la evolución del suministro de petróleo.

El enfoque geofísico generalmente se basa en el ajuste de descubrimientos de petróleo y modelos de datos de producción. Para este último enfoque, los modelos más aplicados se basan en la teoría del agotamiento del petróleo de Hubbert. En su estudio clásico, Hubbert predijo a fines de la década de 1950 que la producción de petróleo en los Estados Unidos continentales alcanzaría un pico a principios de la década de 1970. Además, Hubbert relacionó sus predicciones gráficas para la producción acumulada a lo largo del tiempo con una curva logística. Este comportamiento de la tasa de descubrimiento de petróleo se explica por las combinaciones de dos efectos:

a) Aumento de la información con exploración y descubrimientos acumulativos, considerando la información geológica y los conocimientos técnicos.

b) Disminución de la tasa de recuperación con explotación y descubrimientos acumulativos, dado el "agotamiento" de los recursos petroleros.

Para un productor tomador de precios, las tendencias en el descubrimiento deben estar directamente relacionadas con las tendencias en la producción. Dado que los ajustes operativos de la producción de campos petroleros son relativamente inflexibles, se necesitan inversiones oportunas en nuevos campos para aumentar la producción de petróleo y / o reemplazar los campos en declive.

Por otro lado, la hipótesis de los ciclos de Hubbert está respaldada por el Teorema del límite central, siempre que las minas / pozos en la población sean numerosas, con



pocas restricciones regulatorias. Entonces, la producción mundial puede tratarse como una suma de variables aleatorias independientes que a su vez describen la producción de pozos / minas individuales. Según el Teorema del límite central, la distribución de una suma tiende a ser normal o gaussiana. Los modelos de Hubbert son un enfoque ampliamente utilizado para predecir la producción futura de recursos naturales agotables, en particular de recursos fósiles.

Teoría de Banda de Precios (Barro, 2006)

La teoría de banda de precios postula que un agente puede establecer el valor en el que se comercia un bien dado un límite de costo superior e inferior, entre los cuales los compradores pueden realizar ofertas. El piso y el tope de la banda de precios brindan orientación a los compradores. Este tipo de técnica de precios de subasta se utiliza a menudo con ofertas públicas iniciales (OPI) y en control de precios.

La banda de precios se utiliza durante la etapa de descubrimiento de precios., o cuando una empresa decide emitir acciones en el mercado primario. Se analiza factores como el pronóstico de crecimiento del mercado, la industria y la economía; el patrimonio neto; ganancias por acción (EPS); y muchos otros aspectos para determinar un rango de precios por el que se puede negociar el valor. El rango de precios que acuerdan el emisor y el asegurador se denomina banda de precios. La banda inferior es el límite inferior y la banda superior se conoce como límite superior. La determinación de la banda de precios es un paso fundamental en la creación de libros, ya que permite a un mercado comprender cuánto dinero están dispuestos a pagar por una realizar actividad comercial en el mercado.

El modelo asume que la oferta de los próximos años se basa únicamente en el precio anterior y asumen que el precio del próximo año será el mismo que el del año pasado (expectativas adaptativas). Hay muchos otros factores que afectan el precio

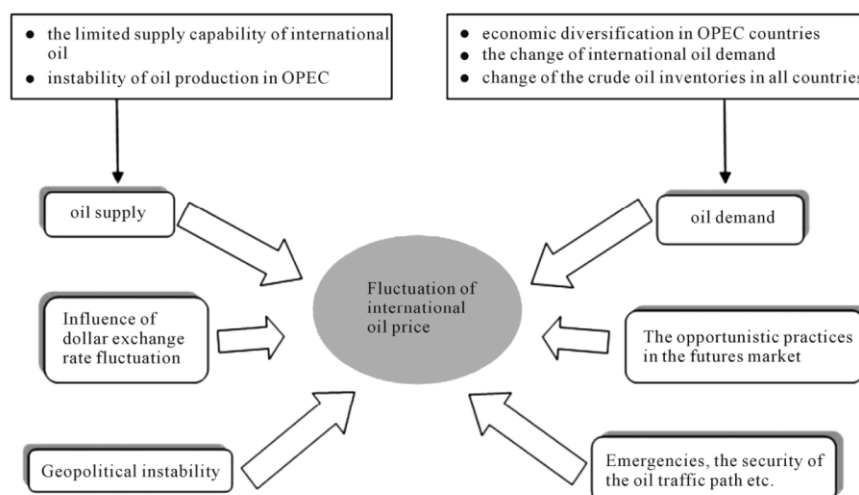


además de la decisión tomada en el mercado. En los mercados globales, las fluctuaciones de la oferta se minimizarán gracias al papel de las importaciones del exterior.

Factores que influyen la fluctuación del precio internacional del Petróleo - (Yan, 2012)

De acuerdo con (Yan, 2012), el nivel de precios de algunos productos es el “resultado del ajuste continuo entre la cantidad de oferta efectiva y la cantidad de demanda efectiva de este producto en el mercado”. Como un producto especial, la formación del precio del petróleo también sigue estas leyes básicas, pero debido a la particularidad del recurso petrolero hay muchos otros factores invisibles deben ser considerados, además de la oferta y demanda del petróleo. En general, la principal los factores que afectan el precio internacional del petróleo se muestra en la figura 4.

FIGURA 4. Factores determinantes del precio del petróleo



Nota. Analysis of the International Oil Price Fluctuations and Its Influencing Factors (Yan, 2012)

Desde la perspectiva de la oferta del petróleo, los principales factores que afectan la fluctuación son:

- (1) La capacidad de suministro limitada del petróleo internacional.
- (2) Inestabilidad de la producción petrolera en la OPEP



- (3) Diversificación económica en los países de la OPEP
- (4) El precio spot del petróleo en el mercado internacional actual del petróleo
- (5) Riesgo Político.

Teoría neoclásica del Consumidor (Cahuc, 2014)

La teoría de la elección del consumidor es la rama de la microeconomía que relaciona las preferencias con los gastos de consumo y con las curvas de demanda del consumidor. Analiza cómo los consumidores maximizan la conveniencia de su consumo medido por sus preferencias sujetas a limitaciones en sus gastos, maximizando la utilidad sujeta a una restricción presupuestaria del consumidor. Los individuos tienen la libertad de elegir entre diferentes paquetes de bienes y servicios. La teoría del consumidor busca predecir sus patrones de compra haciendo las siguientes tres suposiciones básicas sobre el comportamiento humano:

- Maximización de la utilidad: se dice que las personas toman decisiones calculadas al comprar, comprando productos que les brindan el mayor beneficio, también conocido como máxima utilidad en términos económicos.
- No saciedad: la gente rara vez está satisfecha con un viaje a las tiendas y siempre quiere consumir más.
- Utilidad marginal decreciente: los consumidores pierden satisfacción con un producto cuanto más lo consumen.

Trabajando a través de ejemplos y / o casos, la teoría del consumidor generalmente requiere los siguientes insumos:

- Un conjunto completo de opciones de consumo.
- Cuánta utilidad obtiene un consumidor de cada paquete en el conjunto de opciones



- Un conjunto de precios asignados a cada paquete.
- Cualquier paquete inicial que el consumidor tenga actualmente

Los desafíos para desarrollar una fórmula práctica para esta situación son numerosos. Por ejemplo, como señala la economía del comportamiento, las personas no siempre son racionales y, en ocasiones, son indiferentes a las opciones disponibles. Algunas decisiones son particularmente difíciles de tomar porque los consumidores no están familiarizados con los productos. También podría haber un componente emocional involucrado en el proceso de toma de decisiones que no se pueda capturar en una función económica. Las muchas suposiciones que hace la teoría del consumidor significan que ha sido objeto de fuertes críticas. Si bien sus observaciones pueden ser válidas en un mundo perfecto, en realidad existen numerosas variables que pueden exponer el proceso de simplificación de los hábitos de gasto.

Teoría prospectiva (Kahneman, 1979)

La teoría de la perspectiva es una teoría de la economía del comportamiento y las finanzas del comportamiento que fue desarrollada por Daniel Kahneman y Amos Tversky. Basado en los resultados de estudios controlados, describe cómo los individuos evalúan su pérdida y ganan perspectivas de manera asimétrica. Por lo tanto, contrariamente a la teoría de la utilidad esperada (que modela la decisión que tomarían los agentes perfectamente racionales), la teoría prospectiva apunta a describir el comportamiento real de las personas.

La teoría prospectiva comienza con el concepto de aversión a las pérdidas, una forma asimétrica de aversión al riesgo, a partir de la observación de que las personas reaccionan de manera diferente entre las pérdidas y las ganancias potenciales. Por lo tanto, las personas toman decisiones basadas en las ganancias o pérdidas potenciales relativas a



su situación específica (el punto de referencia) más que en términos absolutos; esto se conoce como dependencia de referencia. Frente a una elección arriesgada que conduce a ganancias, los individuos son reacios al riesgo y prefieren soluciones que conducen a una utilidad esperada más baja, pero con una mayor certeza (función de valor cóncavo). Ante una elección arriesgada que conduce a pérdidas, las personas buscan riesgos y prefieren soluciones que conduzcan a una utilidad esperada más baja siempre que tenga el potencial de evitar pérdidas (función de valor convexo).

Por tanto, estos dos ejemplos están en contradicción con la teoría de la utilidad esperada, que solo considera opciones con la máxima utilidad. Además, la concavidad de las ganancias y la convexidad de las pérdidas implica una utilidad marginal decreciente con ganancias / pérdidas crecientes. En otras palabras, alguien que tiene más dinero tiene un menor deseo de obtener una cantidad fija de ganancia (y menor aversión a una cantidad fija de pérdida) que alguien que tiene menos dinero.

La teoría continúa con un segundo concepto, basado en la observación de que las personas atribuyen un peso excesivo a eventos con bajas probabilidades y un peso insuficiente a eventos con alta probabilidad. Por ejemplo, los individuos pueden tratar inconscientemente un resultado con una probabilidad del 99% como si su probabilidad fuera del 95%, y un resultado con una probabilidad del 1% como si tuviera una probabilidad del 5%. La subponderación y la sobreponderación de las probabilidades es muy distinta de la subestimación y la sobreestimación de probabilidades, un tipo diferente de sesgo cognitivo observado, por ejemplo, en el efecto de exceso de confianza.

2.4. Marco Conceptual

- Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles Derivados de Petróleo (FEPC): Según (IPE, 2020) fue creado en el 2004 para “evitar que la



elevada volatilidad de los precios internacionales del petróleo se traslade a los precios a los consumidores peruanos. Se debe tener en cuenta que los cambios en los precios internacionales se traducen en los nacionales porque se importa buena parte del petróleo”. Por ello, la medida que se estableció fue crear una banda de precios que limite su variación con un precio máximo y un precio mínimo. El FEPC mantiene el precio internacional en una banda de estabilidad, esta banda permite limitar los shocks causados por la variabilidad de los precios internacionales de petróleo, finalmente causando un efecto reducido en las empresas públicas y del sector privado.

- Precio del Petróleo: De acuerdo con (Petropedia, 2019) el precio del petróleo se refiere al precio spot de un barril del crudo de referencia. El precio depende de su grado, ubicación y el contenido de azufre presente en él. El precio del petróleo puede determinarse con la ayuda del equilibrio entre su demanda y oferta.
- Volatilidad: Según (De Silva & Miller, 2017) La volatilidad es la incertidumbre que rodea el posible movimiento de precios del activo. Se calcula como la desviación estándar de los retornos de precios de registro. Esta definición es una medida de la variación potencial en la tendencia del precio, no una medida de la tendencia del precio real
- Shock de precios: Siguiendo a (Huang & Chao, 2012), el shock de precios es un evento inesperado o impredecible que afecta a una economía, ya sea positiva o negativamente. Técnicamente, es un cambio impredecible en factores exógenos, es decir, factores inexplicables por la economía, que pueden influir en las variables económicas endógenas.



- Transmisión de precios: Según (Yan, 2012), la transmisión de precios es el proceso en el que los precios ascendentes afectan los precios descendentes. Los precios ascendentes deben considerarse en términos de los precios de los principales insumos (para procesamiento / fabricación, etc.)
- Organización de países exportadores de petróleo (OPEP): De acuerdo con, la OPEP: Según (Erwing & Malik, 2010), es una organización intergubernamental de 13 naciones, fundada el 14 de septiembre de 1960 en Bagdad por los primeros cinco miembros (Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela), y con sede desde 1965 en Viena, Austria. A septiembre de 2018, los 14 países miembros representaban aproximadamente el 44 por ciento de la producción mundial de petróleo y el 81,5 por ciento de las reservas mundiales de petróleo "probadas".
- Hidrocarburos líquidos: Según (Osinermin, 2017) comprenden al petróleo y sus derivados y los líquidos de gas natural. En la oferta se divide el análisis en los segmentos upstream y downstream. En la demanda se describen características asociadas a la decisión de consumo de los agentes económicos.

2.5. Formulación de Hipótesis

2.5.1. Hipótesis General

El fondo de estabilización de combustibles tiene un impacto negativo en la volatilidad del precio de los hidrocarburos líquidos de la región del Cusco durante el período 2014-2015.



2.5.2. Hipótesis Específicas

- El fondo de estabilización de combustibles tiene un impacto negativo en la volatilidad del precio del GLP a granel de la región del Cusco durante el período 2014-2015.
- El fondo de estabilización de combustibles tiene un impacto negativo en la volatilidad el precio del Diesel B5 de la región del Cusco durante el período 2014-2015.

2.6. Variables e indicadores

2.6.1. Identificación de variables

Las variables de la presente investigación son las siguientes:

Variable independiente

- Fondo de estabilización de combustibles

Variable dependiente:

- Precio de los hidrocarburos líquidos



2.6.2. Operacionalización de variables

TABLA 1 — Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
Variable Dependiente: Precio de los hidrocarburos líquidos	Comprenden al petróleo y sus derivados y los líquidos de gas natural. En la oferta se divide el análisis en los segmentos upstream y downstream. En la demanda se describen características asociadas a la decisión de consumo de los agentes económicos (OSINERGMIN, 2017)	Son los derivados del petróleo, e incluyen el precio del GLP-G y el precio del Diesel B5 identificados para cada gasolinera en la región del Cusco en un año determinado.	Económica	<ul style="list-style-type: none"> • Precio del GLP a granel en soles en la gasolinera i en el tiempo t • Precio del Diesel B5 en soles en la gasolinera i en el tiempo t
Variable Independiente: Fondo de estabilización de combustibles	Estabiliza la volatilidad de los precios de los combustibles manteniendo el precio internacional en una banda de estabilidad. El FEPC mantiene el precio internacional en una banda de estabilidad, esta banda permite limitar los shocks causados por la variabilidad de los precios internacionales de petróleo, finalmente causando un efecto reducido en las empresas públicas y del sector privado. (Elias, 2019)	Es la activación del fondo de estabilización durante la caída del precio del petróleo en 2015. Es el indicador de interés en el modelo de diferencias en diferencias.	Económica	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción entre el tiempo y el producto sujeto al Fondo de estabilización de combustibles

Nota. Elaboración propia



Capítulo III. Método de Investigación

3.1. Alcance del estudio

La investigación tiene un alcance explicativo, ya que no solo se busca conocer el nivel de correlación entre las variables, sino que se busca conocer el efecto causal de la variable dependiente en la variable independiente. Para esto, se utiliza un diseño cuasi-experimental junto con un modelo de *diferencias en diferencias*.

3.2. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación corresponde al tipo cuasi-experimental (White & Sabarwal, 2014), como ya se indicó, la reducción drástica de precios en el período de estudio permite utilizar un modelo de *diferencias-en-diferencias* para hallar el impacto en los precios de los combustibles de la región del Cusco utilizando una interacción entre el tratamiento (combustibles sujetos al fondo de estabilización) y el tiempo de aplicación de la política. Sin embargo, esta interacción captura, por un lado, el efecto de la disminución del precio causada por la producción de la OPEC y por otro, el efecto del fondo de estabilización. Se espera utilizar a la producción de la OPEC como variable de control para aislar el efecto del fondo de estabilización. Los grupos de tratamiento y control se definen en la tabla siguiente:

TABLA 2 — Grupos de tratamiento y control

Grupo de tratamiento	Grupo de control
GLP a granel (GLP-G)	Gas Natural Vehicular (GNV)
Diesel B5	Gasohol
	Gasolina

Nota. Obtenido de (Osinermin, 2015)

El grupo de tratamiento está compuesto por combustibles que son afectados directa o indirectamente por el fondo de estabilización de combustibles. De acuerdo con (Osinermin, 2015) tanto el GLP como el Diesel B5 están considerados en este grupo, ya que tienen bandas de precios en el fondo de estabilización de combustibles. Por otra parte, el grupo de control está compuesto por combustibles que no son afectados por el fondo de estabilización de



combustibles, ya que no tienen bandas de precios; en este grupo se encuentran el Gas Natural Vehicular, el Gasohol y la Gasolina.

3.3. Población

La población de la investigación está constituida por todas las Gasolineras y Estaciones de Servicio de la región del Cusco, que se detallan a continuación:

TABLA 3 — Cusco: Gasolineras y Estaciones de Servicio por provincia

Provincia	Frecuencia	Porcentaje	Cumulativo
Acomayo	1	0.46	0.46
Anta	14	6.48	6.94
Calca	9	4.17	11.11
Canas	4	1.85	12.96
Canchis	14	6.48	19.44
Chumbivilcas	4	1.85	21.3
Cusco	62	28.7	50
Espinar	16	7.41	57.41
La convención	42	19.44	76.85
Paruro	2	0.93	77.78
Paucartambo	4	1.85	79.63
Quispicanchi	35	16.2	95.83
Urubamba	9	4.17	100
Total	216	100	

Nota. Obtenido de (OSINERGMIN, 2020)

Los datos corresponden a (OSINERGMIN, 2020), que publica los datos de todas las Gasolineras y Estaciones de Servicio registradas en la región del Cusco mediante la Herramienta *Facilito*, para consultar precios de “gasolina, petróleo, GLP-G vehicular y gas natural vehicular a nivel nacional”.

3.4. Muestra

La muestra de la investigación está constituida por las Gasolineras y Estaciones de Servicio que operaron durante los años 2014 y 2015. En otras palabras, la muestra la misma que la población ya que se cuenta con la base de datos de (OSINERGMIN, 2020), y está compuesta por 216 Gasolineras y Estaciones de Servicio de la región del Cusco para el período de estudio.



3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas

La técnica principal de recolección de datos es la revisión documentaria, que incluye revisar bases de datos del tema propuesto para encontrar variables numéricas del precio de combustibles nacionales e internacionales.

3.5.2. Instrumentos

El principal instrumento es la recolección de data administrativa, que se consigue de dos fuentes principales:

- Data de OSINERGMIN en la aplicación Facilito, que tiene datos de los precios de las Gasolineras en tiempo real.
- Data de precios internacionales de Macrotrends

3.6. Validez y confiabilidad de los datos

Los datos son confiables dado que se emplea información de tipo administrativa de OSINERGMIN y de precios internacionales de Macrotrends.

3.7. Plan de análisis de datos

Para la presente investigación, se utilizará el lenguaje de programación R versión 4.0.1. El lenguaje de programación nos permite correr el modelo de regresión de *diferencias en diferencias*. El modelo de regresión básico es el siguiente:

$$Y_{it} = \alpha + T_t\beta + D_{it}\gamma + T_tD_{it}\theta + X_{it}\delta + \epsilon_{it}$$

Donde:

- Y_{it} es la variable de interés y representa el precio del combustible en la gasolinera/estación de servicio i en el tiempo t .
- α es el coeficiente del modelo de regresión
- T_t es una variable binaria de tiempo que es igual a 1 para el año 2015 e igual a 0 para el año 2014.



- D_{it} es la variable de tratamiento que es igual a 1 para los combustibles afectados por el FEPC y 0 para todo los demás
- $T_t D_{it}$ es la interacción entre la variable tiempo y la variable tratamiento, representa el efecto promedio de tratamiento en el precio de combustible en el tiempo.
- X_{it} es un conjunto de variables de control que incluyen efectos fijos a nivel de razón social (variables dummy para cada empresa) y efectos fijos a nivel provincial (variables dummy para cada provincia).



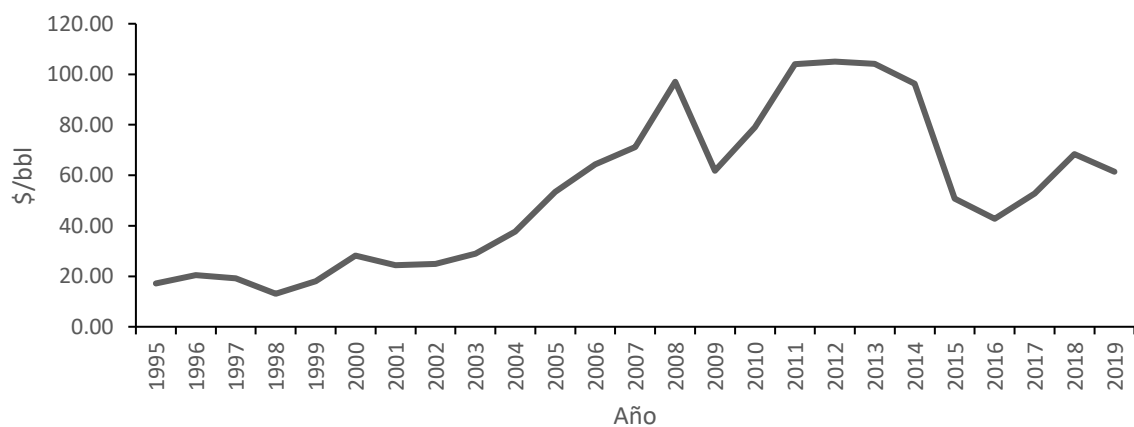
Capítulo IV: Diagnóstico del mercado de energía e hidrocarburos

En el presente capítulo se realiza un diagnóstico del mercado de energía en hidrocarburos a nivel internacional, nacional y local (región del Cusco), se analizan las tendencias del petróleo crudo internacional, su aporte medido por energía producida, el saldo de deuda del FEPC y la composición de empresas del mercado local.

4.1. Entorno internacional

Para empezar, la figura 5 muestra la tendencia del precio de petróleo crudo internacional para el período 1995-2019 y el período 2010-2020. En relación al panel (A), se puede observar que se ha incrementado el precio del petróleo crudo entre 1995 hasta el 2008, en este año ocurre la crisis financiera mundial que ocasiona una reducción de 20 dólares por barril en el precio promedio del petróleo; sin embargo, el petróleo recupera su precio pre-crisis financiera para el año 2010. Desde entonces el precio del petróleo se mantuvo constante hasta el año 2015. El panel (B) muestra con detalle que el año 2015 ocurre un shock de oferta que ocasiona una reducción de 40 dólares en el precio por barril. Esta reducción significativa se debe a una sobreoferta de petróleo, causada por el incremento de la producción de la OPEC (Organización de Países Exportadores de Petróleo), especialmente de Arabia Saudita. Desde entonces, el precio del petróleo ha fluctuado entre los 40 y 60 dólares por barril hasta el 2019.

(A) Petróleo crudo (dólares por barril) 1995-2019



(B) Petróleo crudo (dólares por barril) 2010M1-2020M7

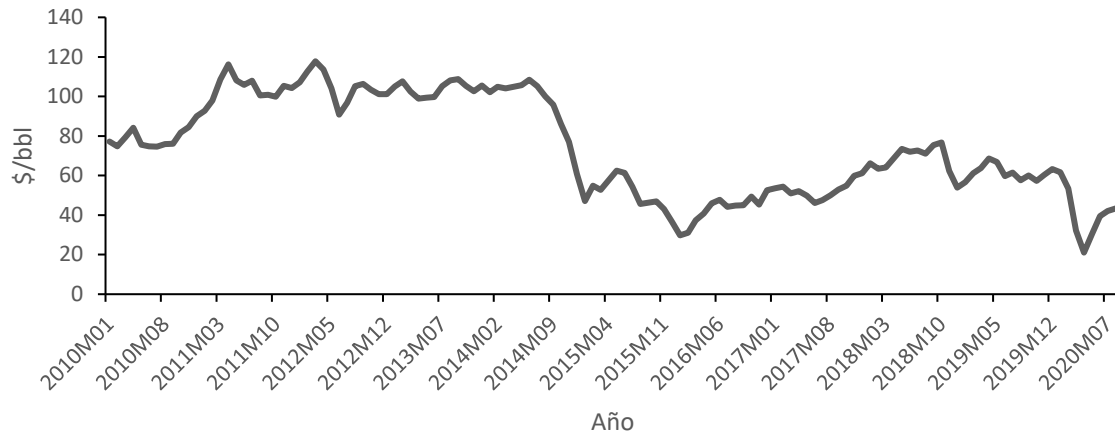


FIGURA 5. Tendencia del precio de petróleo crudo internacional

Nota. Panel A muestra la tendencia del precio de petróleo crudo para el período 1995-2019, Panel B muestra la tendencia de petróleo crudo para el período 2010M1-2020M7. Obtenido de Banco Mundial – Pink Sheet

A pesar de la importancia del petróleo en el sector de hidrocarburos y otros sectores conexos, este commodity ha perdido importancia en la producción de energía a nivel mundial. Como muestra la figura 6, el petróleo ha pasado de representar el 16% del total de producción de electricidad a tan solo el 4% para el año 2015. Esto se debe a la renovación de las fuentes de electricidad a nivel internacional, que han reemplazado la generación de electricidad con fuentes de petróleo por centrales hidroeléctricas, nucleares, eólicas, entre otros.

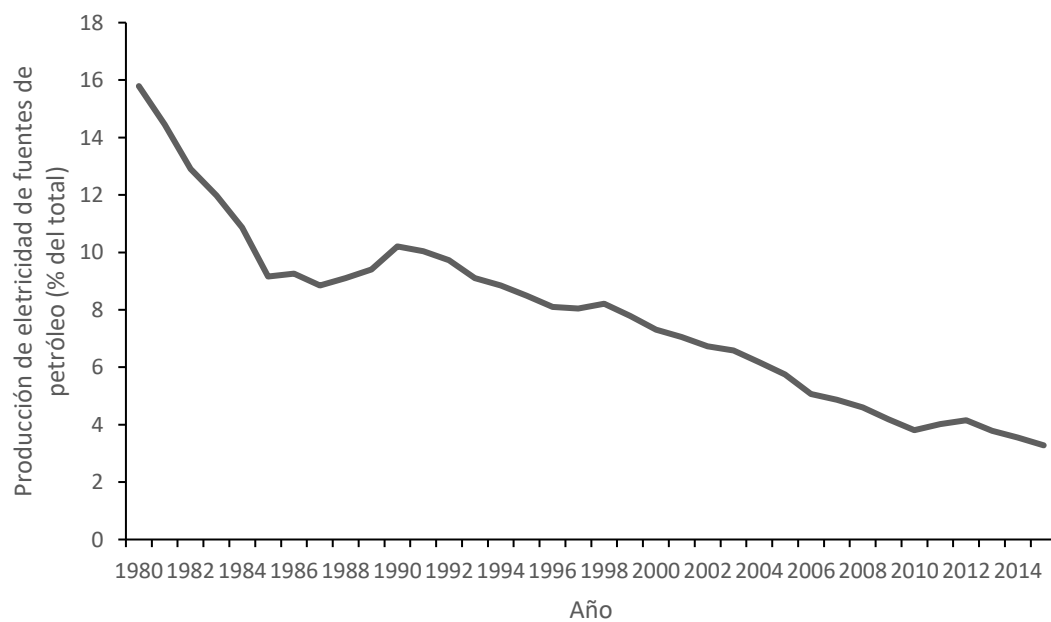


FIGURA 6. Producción de electricidad de fuentes de petróleo (% del total) 1980-2015

Nota. Las fuentes de electricidad se refieren a los insumos utilizados para generar electricidad. El petróleo se refiere al petróleo crudo y los productos derivados del petróleo.

Sin embargo, el petróleo aún tiene un rol preponderante en la economía internacional. En particular, tan solo las rentas del petróleo han representado el 7% del PBI promedio de cinco países: Estados Unidos, Arabia Saudita, Rusia, Canadá y China. Como se puede observar en la figura 7, las rentas de petróleo han sido históricamente importantes para estos cinco países, alcanzando su punto más importante el año 2007, en el que representaban el 14% del PBI de los cinco países antes mencionados.

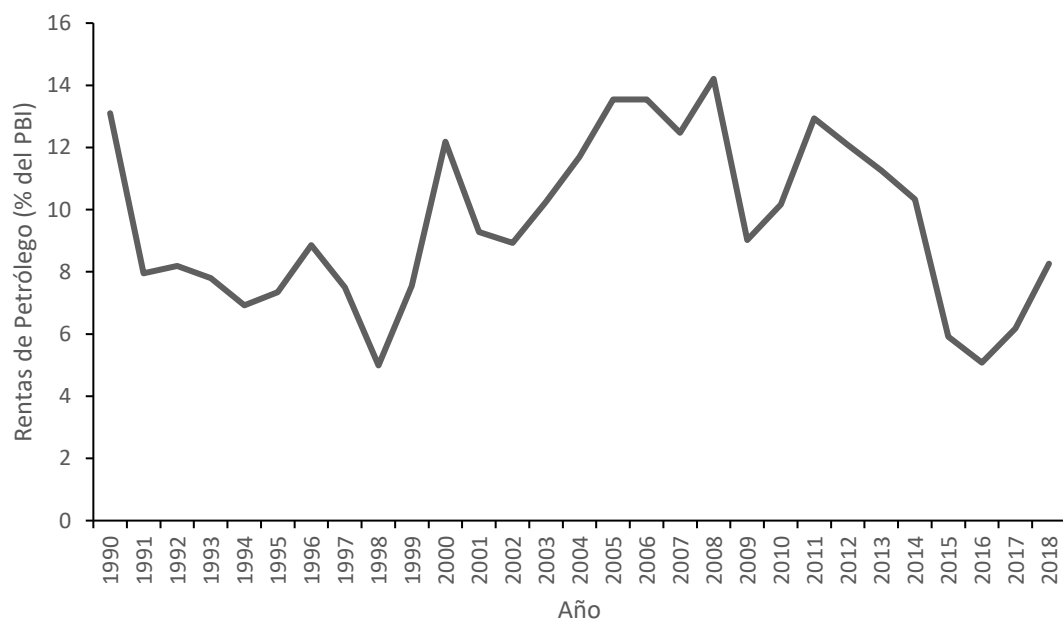


FIGURA 7. Rentas de Petróleo como porcentaje del PBI 1990-2018

Nota. Se incluye a los cinco productores más importantes de petróleo en 2019, Estados Unidos, Arabia Saudita, Rusia, Canadá y China

La tabla 4 presenta las rentas de petróleo como porcentaje del PBI para el período 2014-2018 en los cinco países antes mencionados. Se puede observar que las rentas del petróleo son especialmente importantes para la Federación Rusa y Arabia Saudita. En particular, la dependencia de la Federación Rusa en el petróleo se ha incrementado en los últimos años, mientras que en Arabia Saudita se ha reducido.

TABLA 4 — Rentas de Petróleo como porcentaje del PBI: 2014-2018

Nombre del país	2014	2015	2016	2017	2018
-----------------	------	------	------	------	------



Canadá	1.24	0.04	0.47	0.89	1.76
China	0.90	0.34	0.26	0.33	0.43
Federación Rusa	9.19	5.92	5.17	6.46	10.00
Arabia Saudita	40.00	23.27	19.44	23.05	28.71
Estados Unidos	0.31	0.01	0.09	0.18	0.38
Promedio	10.33	5.91	5.08	6.18	8.26

Nota.. Se incluye a los cinco productores más importantes de petróleo en 2019, Estados Unidos, Arabia Saudita, Rusia, Canadá y China. Obtenido de Banco Mundial

4.2. Mercado nacional y el FEPC

En la presente sección se estudia el comportamiento del petróleo en el mercado nacional y el saldo de deuda del FEPC.

La figura 8 muestra el uso de energía en Perú per cápita por kilogramo de petróleo. El uso de energía se refiere al uso de energía primaria antes de la transformación en otros combustibles de uso final, que es igual a la producción nacional más las importaciones y cambios de existencias, menos las exportaciones y los combustibles suministrados a barcos y aeronaves dedicadas al transporte internacional. Se puede observar que desde 1971 hasta el 2003, el uso de energía en Perú tuvo una tendencia negativa; y tan solo desde el 2005 para adelante se ha experimentado un mayor uso de energía per cápita. Este importante incremento es causado por el crecimiento económico nacional y una mayor demanda interna en general.

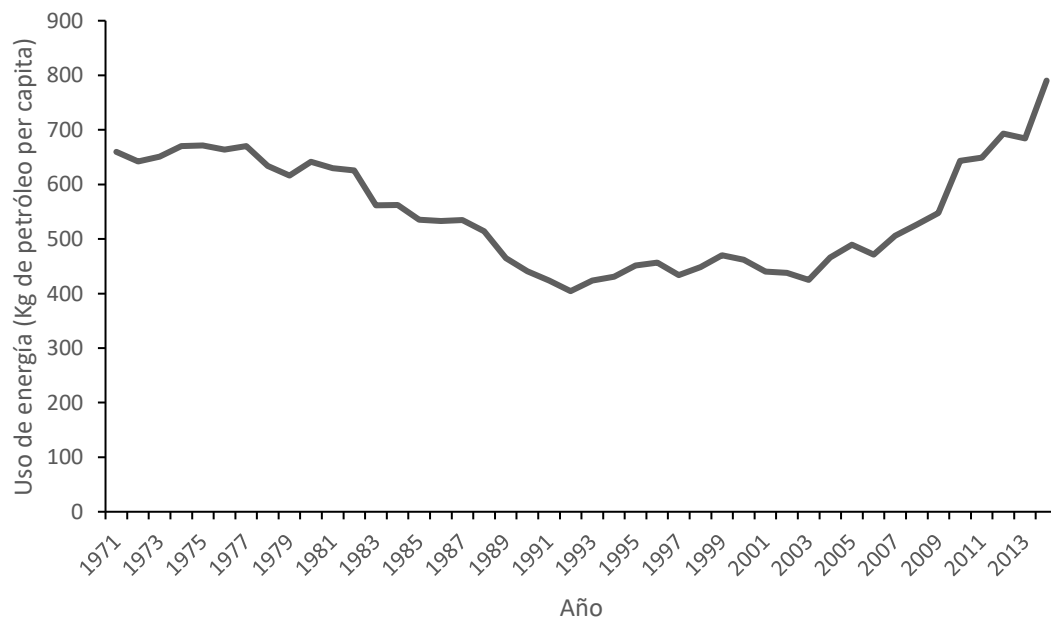


FIGURA 8. PERÚ: Uso de energía (Kg de petróleo equivalente per cápita) 1971-2014

Nota. Obtenido de Banco Mundial – IEA Statistics

La figura 9 muestra el saldo de deuda del Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles en millones de soles para el período 2007-2020. Se puede observar que el fondo de estabilización se ha mantenido en déficit entre el 2009 y el 2015, años en los que el precio del crudo del petróleo se redujo de forma considerable. En particular, se alcanzó un déficit de 800 millones de soles el 2018, año en el que se realizaron modificaciones al FEPC para evitar este tipo de déficits en el tesoro público.

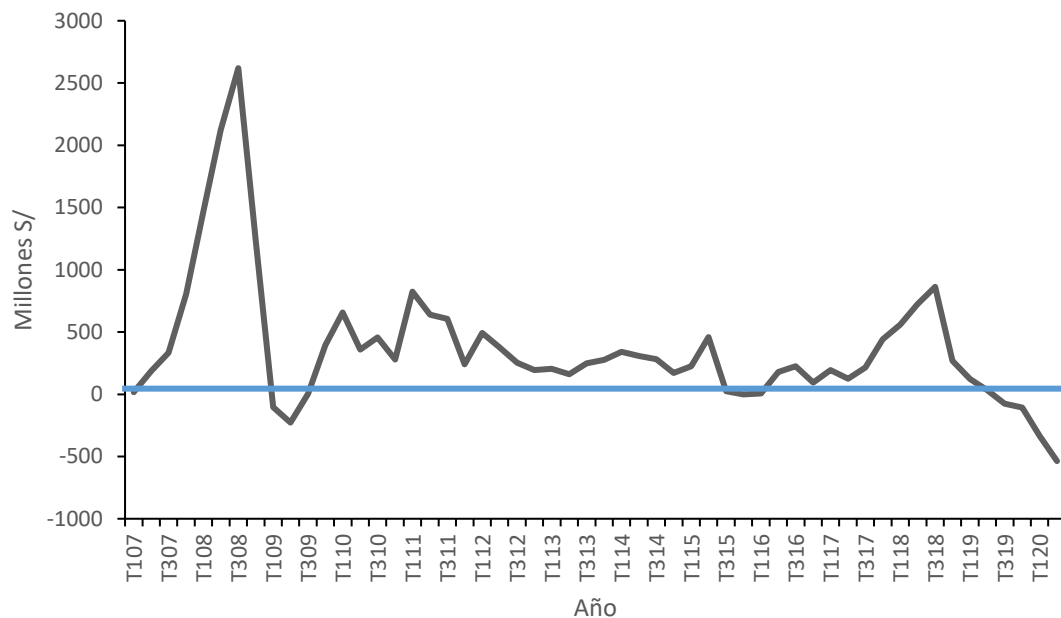


FIGURA 9. Saldo de deuda – Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles (millones de soles), 2007T1-2020T1

Nota. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú – BCRPData

Se observa una tendencia similar si se analiza la evolución del FEPC como porcentaje del PBI, también se puede observar que el FEPC, a pesar de ser un mecanismo de estabilización de precios, también puede ocasionar déficits importantes al estado peruano. En particular, el año 2007, el FEPC tenía un déficit de 2,500 millones de soles, representando el 0.8% del PBI. Igualmente, el año 2018, el déficit de 800 millones de soles representó el 0.2% del PBI peruano.

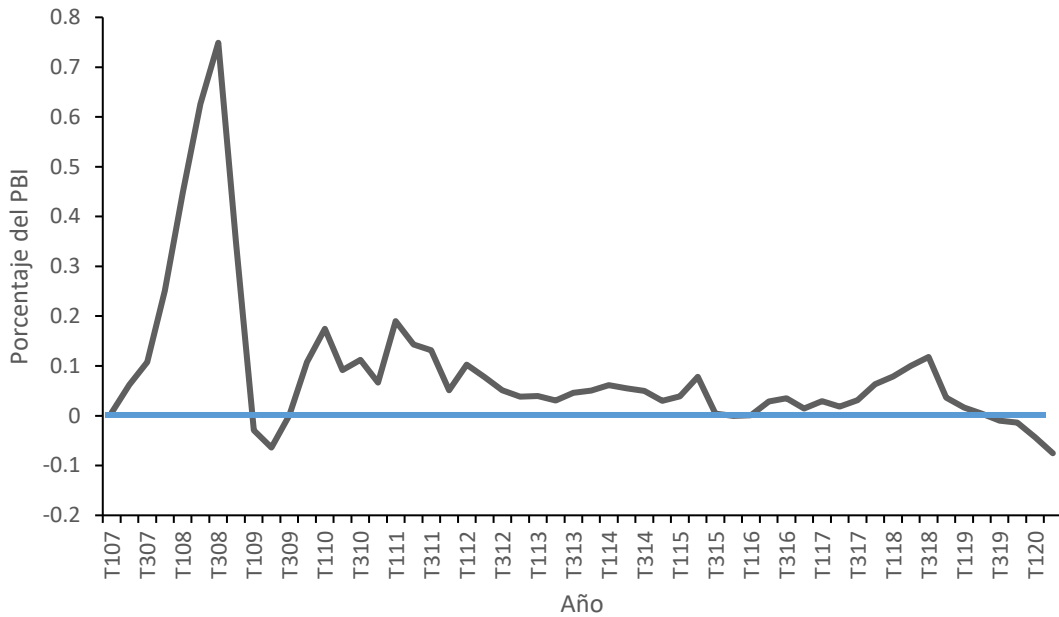


FIGURA 10. Saldo de deuda – Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles (porcentaje del PBI), 2007T1-2020T1

Nota. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú – BCRPData

4.3. Mercado nacional de hidrocarburos

En esta sección se estudia la estructura de precios de los combustibles considerados en el FEPC, incluyendo el GLP envasado, el DIESEL B5 y los índices de precios de otros combustibles.

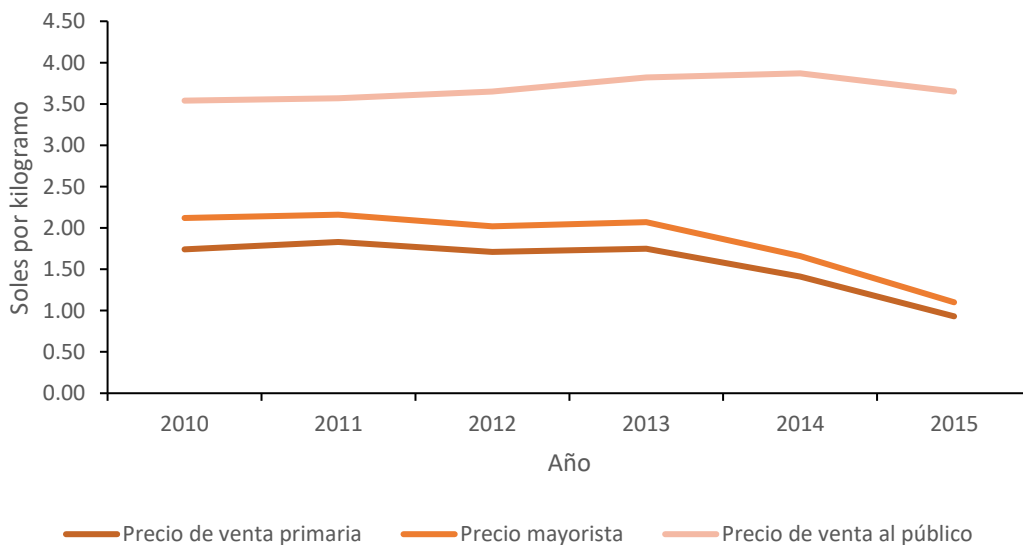


FIGURA 11. Estructura de Precios de Venta del GLP Envasado, 2010-2015



Nota. Obtenido de Osinergmin – Precios Referenciales

La figura 11 muestra la estructura de precios de venta del GLP Envasado para el período 2010-2015 (información más actualizada). Se puede observar que tanto el precio de venta primaria (refinerías) como el precio mayorista han tenido una tendencia negativa entre el 2010 y el 2015. Sin embargo, el precio final de venta al público se ha mantenido constante en este mismo período. Esto indicaría que los intermediarios decidieron no bajar el precio de venta al público cuando sus costos se redujeron.

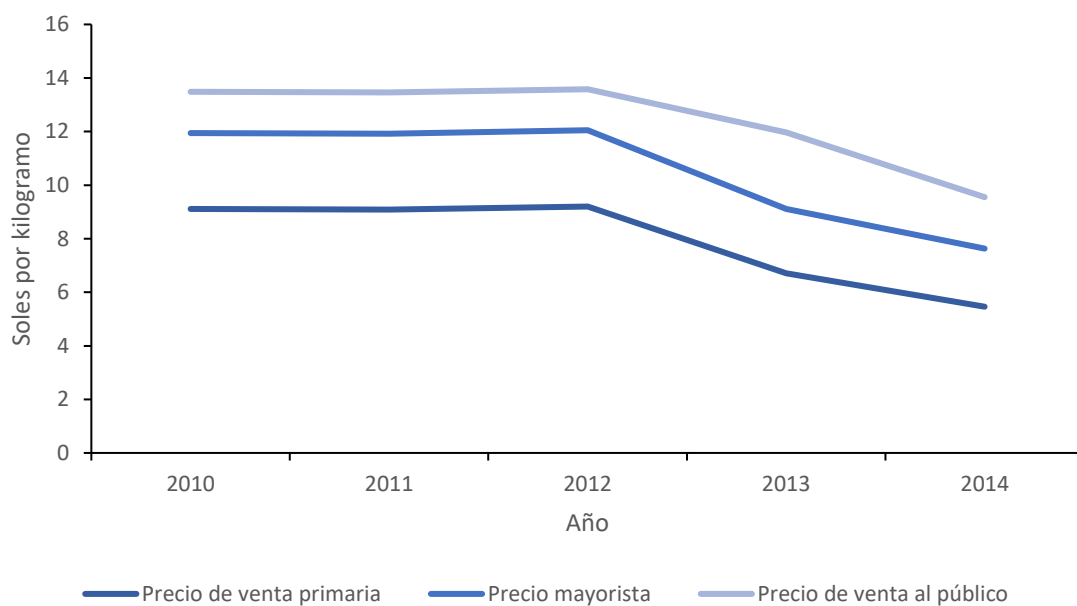


FIGURA 12. Estructura de Precios de Venta del DIESEL B5, 2010-2014

Nota. Obtenido de Osinergmin – Precios Referenciales

A diferencia de la tendencia de precios del GLP Envasado, se puede observar que la reducción de los costos de los intermediarios en el DIESEL B5 si se transmitió a los consumidores finales. En particular, se puede observar en la figura 12 que la evolución del precio de venta primaria, precio de venta mayorista y precio de venta al público ha sido prácticamente idéntica durante el período de estudio.

La figura 13 muestra la evolución del índice de precio de Gasohol de 84 Octanos en el mercado nacional. Se puede observar que el gasohol se ha mantenido en el rango 120-80. La reducción dramática en el año 2014 obedece a factores internacionales, en particular al



desplome del precio del petróleo crudo por la sobreoferta mundial. En el 2015 se tuvo otra reducción, aunque menos pronunciada. Desde entonces, el precio del gasohol se ha mantenido en un rango estable.

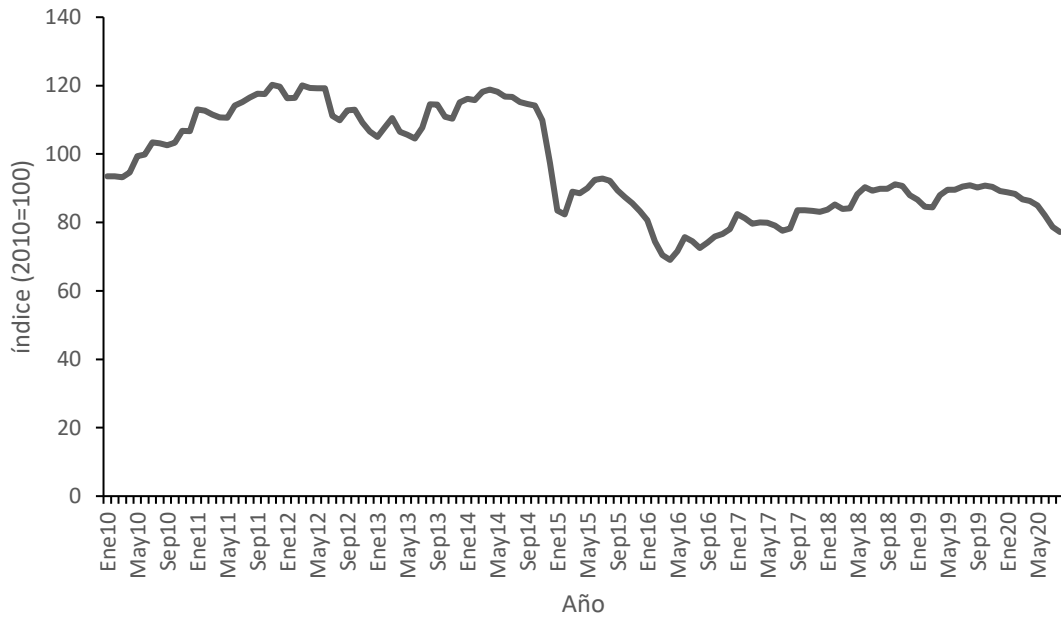


FIGURA 13. Índice de precios de Gasohol 84 Octanos, 2010M1-2020M5

Nota. Año base 2010 = 100. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú – BCRPData

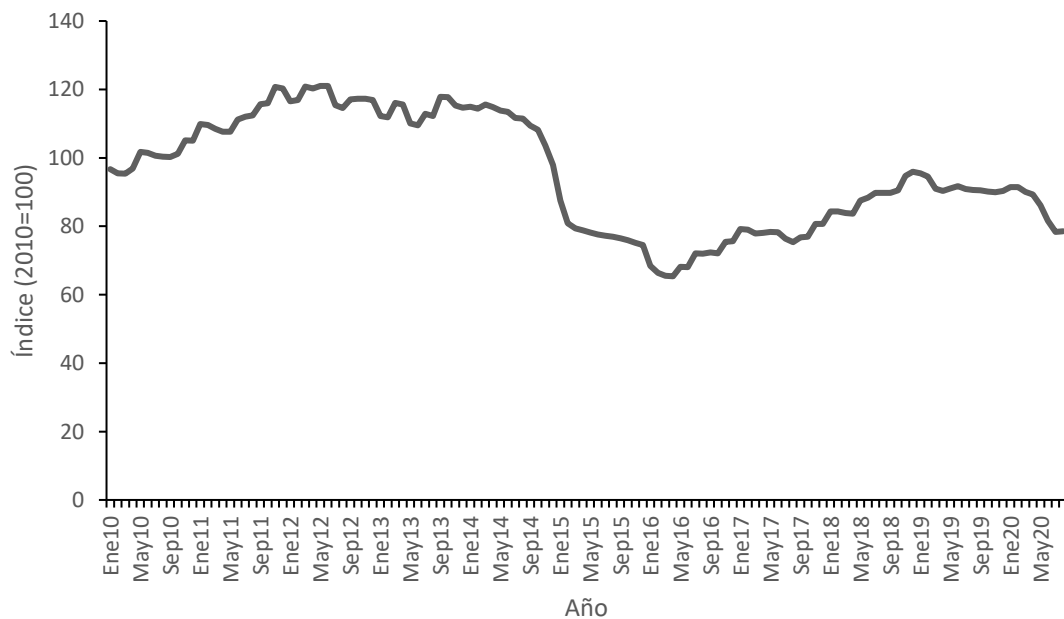


FIGURA 14. Índice de precios de Petróleo Diesel, 2010M1-2020M5



Nota. Año base 2010 = 100. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú – BCRPData

La figura 14 muestra una tendencia muy similar para el Diesel B5, cuya reducción el año 2014 es más pronunciada en comparación con el gasohol, en particular, no se observan una ligera recuperación en los primeros meses del 2015. Desde entonces, el precio del Diesel se ha incrementado progresivamente hasta el primer trimestre del 2020, meses de inicio de la pandemia COVID-19 en Europa y países asiáticos.

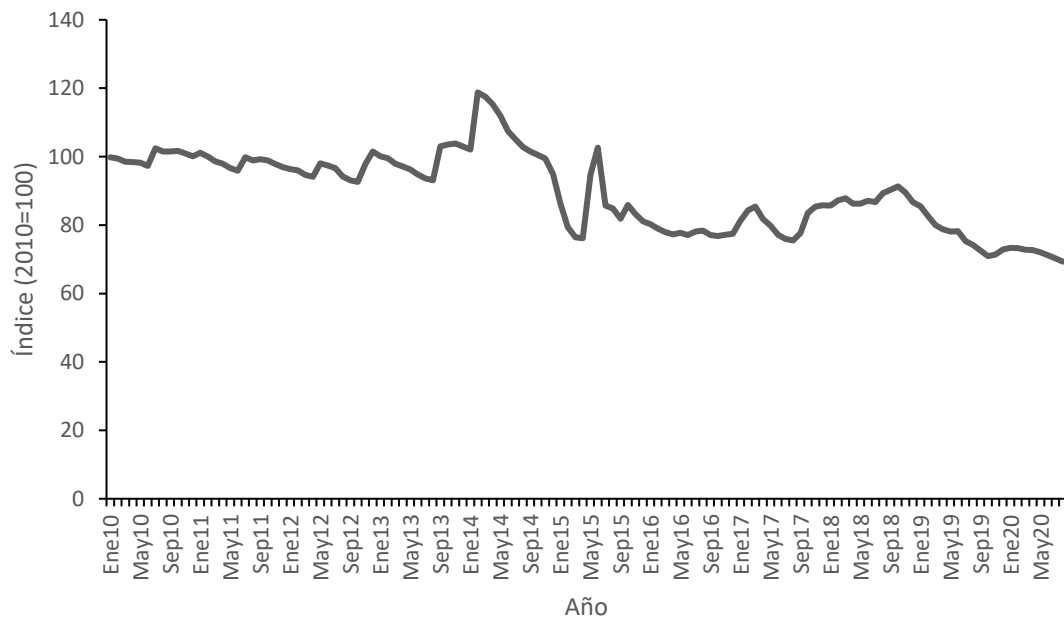


FIGURA 15. Índice de precios de GLP Vehicular, 2010M1-2020M5

Nota. Año base 2010 = 100. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú – BCRPData

Por último, se observa que el GLP Vehicular no sufrió una reducción tan pronunciada como el Diesel o el Gasohol, esto se debe en parte al mercado nacional peruano, que tiene una demanda menor y menos sensitiva a la fluctuación de los precios internacionales del petróleo crudo.

La figura 16 muestra las importaciones de Combustibles y productos conexos para el período 2000-2020. Como se puede observar, las importaciones de combustibles han tenido una tendencia positiva en todo el período, exceptuando a los tres shocks de oferta que redujeron las importaciones de forma considerable: La crisis financiera del 2009, la



sobreoferta de petróleo crudo del 2015 y la pandemia COVID-19 el 2020. En particular, se puede observar que la pandemia causada por el virus COVID-19 ha tenido un efecto incluso mayor que la crisis financiera del 2009 y la sobreoferta del 2015.

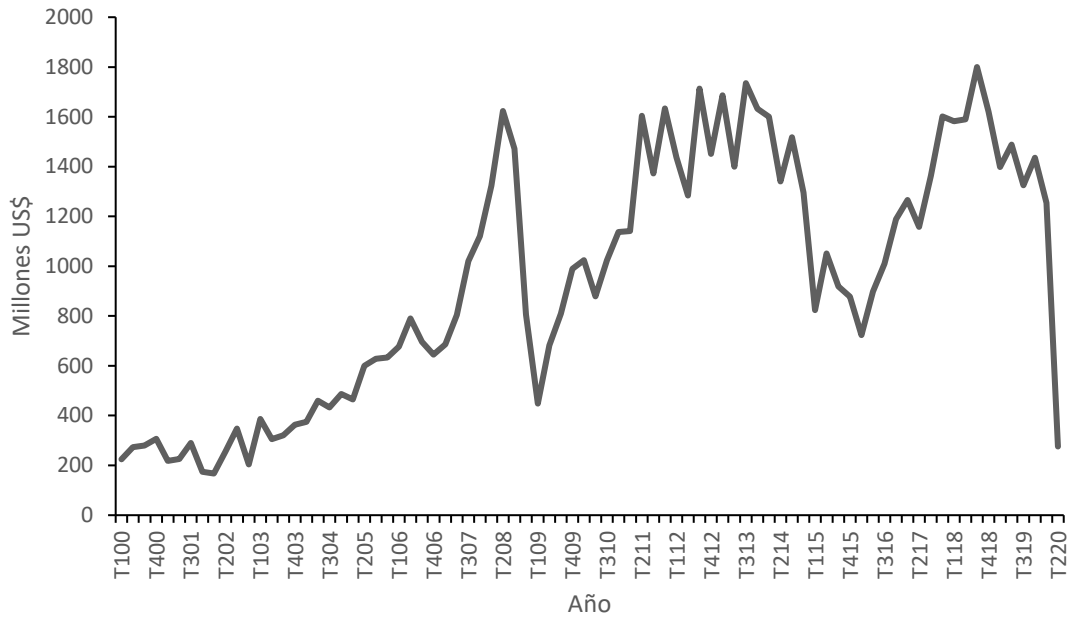


FIGURA 16. Importaciones de Combustibles y conexos, 2000T1-2020T1

Nota. Valores FOB. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú – BCRPData

4.4. Mercado local en el departamento del Cusco

En esta sección se estudia la composición del mercado local de hidrocarburos en la región del Cusco. En primer lugar, la tabla 5 muestra los productos que se ofertan en las gasolineras y estaciones de servicio de la región en el año 2015. Se puede observar que el Gasohol 84 es el combustible más ofertado en la región del Cusco, seguido del Diesel B5, ambos con 235 y 229 puntos de venta respectivamente. Por otro lado, se puede observar que el GLP a granel y el gasohol 95-98 no son ofertados en gran cantidad en la región del Cusco.

TABLA 5 — Número de productos ofertados en gasolineras y estaciones de servicio, 2015

Producto	Puntos de venta
Diesel B5 S-50 UV	229
GASOHOL 84 PLUS	235
GASOHOL 90 PLUS	141
GASOHOL 95 PLUS	14
GASOHOL 97 PLUS	1
GASOHOL 98 PLUS	2



Nota. Obtenido de (OSINERGMIN, 2020)

La tabla 6 muestra el número de gasolineras y estaciones de servicio por provincia en la región del Cusco. Se puede observar que la mayoría de las estaciones de servicio se encuentran en las provincias de Cusco, La Convención y Quispicanchi. Por otro lado, hay provincias que no cuentan con una gran cantidad de estaciones de servicio, tales como Acomayo, Paruro o Canas, mostrando las diferencias en provisión de hidrocarburos en la región del Cusco.

TABLA 6 — Cusco: Gasolineras y Estaciones de Servicio por provincia

Provincia	Frecuencia	Porcentaje	Cumulativo
Acomayo	1	0.46	0.46
Anta	14	6.48	6.94
Calca	9	4.17	11.11
Canas	4	1.85	12.96
Canchis	14	6.48	19.44
Chumbivilcas	4	1.85	21.3
Cusco	62	28.7	50
Espinar	16	7.41	57.41
La convención	42	19.44	76.85
Paruro	2	0.93	77.78
Paucartambo	4	1.85	79.63
Quispicanchi	35	16.2	95.83
Urubamba	9	4.17	100
Total	216	100	

Nota. Obtenido de (OSINERGMIN, 2020)

La tabla 7 muestra la actividad realizada por las estaciones de servicio en la región del Cusco, se puede observar que la mayoría son grifos; sin embargo, hay una cantidad importante de estaciones de servicio rurales que almacenan los combustibles en cilindros. Asimismo, también se puede observar que las estaciones de servicio con gasocentro de GLP son escasas en la región del Cusco, ya que solo hay tres identificadas al 2015.

TABLA 7 — Cusco: Actividad realizada por Estaciones de servicio, 2015

Actividad	Número
Estación de servicio con gasocentro de GLP	3
Estación de servicios / Grifos	183
Grifos Rurales con almacenamiento en cilindros	34

Nota. Obtenido de (OSINERGMIN, 2020)

4.5. Características de la población

La región del Cusco está localizada en la parte sur oriental del Perú, limita con las regiones de Junín y Ucayali por el norte, con Madre de Dios y Puno por el este. Arequipa por el sur-oeste y Apurímac y Ayacucho por el oeste. La figura 17 muestra el mapa de la región, así como de las regiones colindantes.



FIGURA 17. Mapa de la región del Cusco

Nota. Banco Central de Reserva del Perú – Actividad Económica en el departamento del Cusco

La región del Cusco cuenta con una demografía variada en la distribución de edades y la lengua materna. Primero se presenta la distribución de sexo en la región en la figura 18, como señala la figura, el porcentaje de sexo está equitativamente distribuido en la región, exceptuando una diferencia porcentual de 2% entre varones y mujeres.

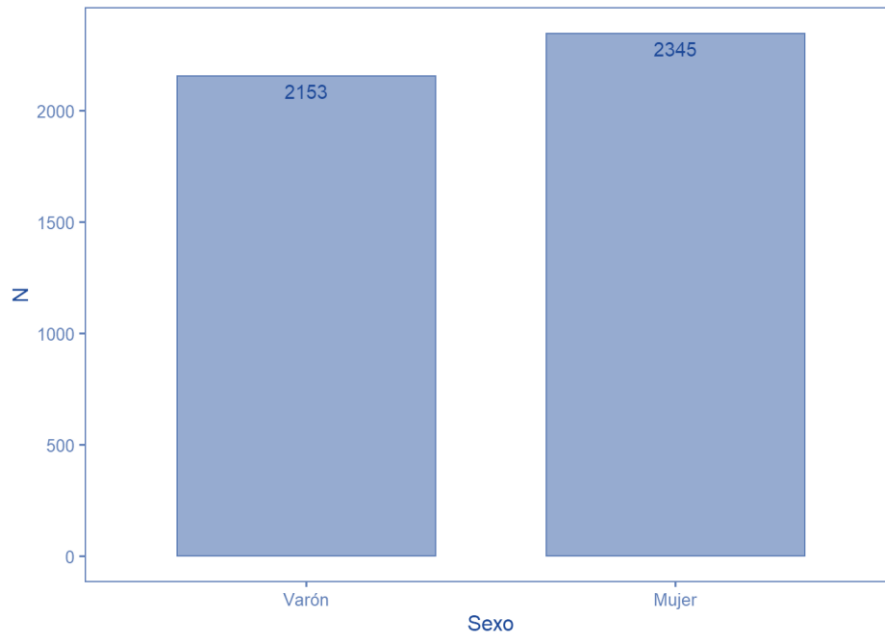


FIGURA 18. Distribución de sexo en la región del Cusco, 2015-2019

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Hogares

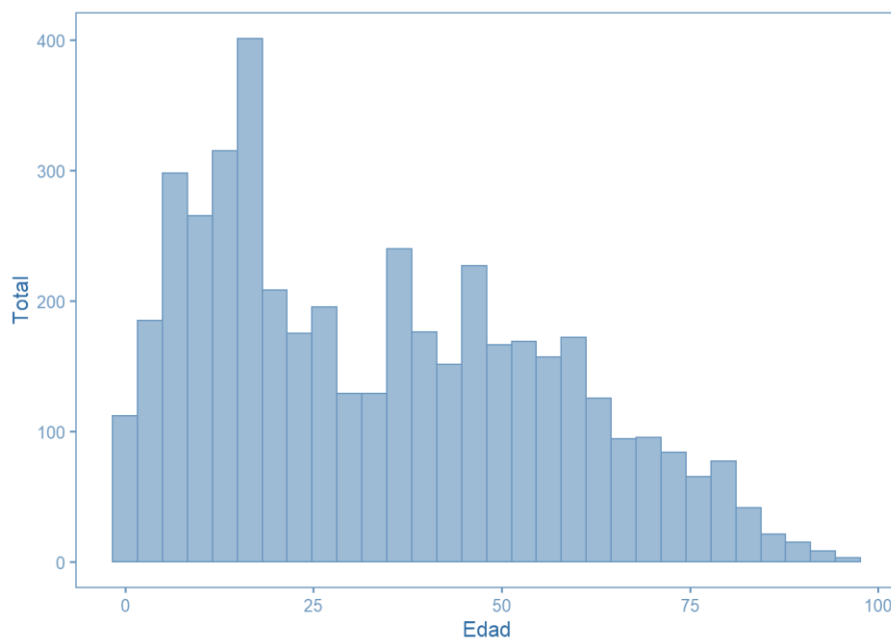


FIGURA 19. Histograma de edades en la región del Cusco, 2015-2019

Nota. Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Hogares

La figura 19 nos muestra que las edades no se encuentran equitativamente distribuidas, se pueden observar dos grupos importantes, un grupo de 0 a 25 y otro grupo de 30 a 50 años. La distribución de la figura 19 tiene su punto más alto en el rango 16-20 años. En otras palabras, la población de la región del Cusco aún tiene una población mayormente joven; sin



embargo, se espera que esta tendencia cambie en las décadas siguientes y la distribución de edades se traslade más a la derecha de la figura.

TABLA 8 — Cusco: *Rango de Ingresos*

Nivel de ingresos	Porcentaje	Cumulativo
Menos de S/ 400	55.98	55.98
De S/ 400 hasta menos de S/ 750	16.75	72.73
De S/ 750 hasta menos de S/ 1,022	11	83.73
De S/ 1,022 hasta menos de S/ 1,500	9.09	92.82
De S/ 1,500 hasta menos de S/ 2,100	2.87	95.69
De S/ 2,100 a más	4.31	100

Nota. Encuesta Nacional de Hogares - ENAHO

La tabla 8 muestra el rango de ingresos para la muestra de Cusco. Se observa que una gran parte de los encuestados indica tener ingresos mejores a los 400 soles, posiblemente por el nivel de informalidad en la región. Del mismo modo, se puede observar que el 45% restante tiene ingresos desde 400 soles hasta los 2100 soles a más.



Capítulo V: Resultados de la investigación

En este capítulo, se describe la estrategia de identificación, datos y el enfoque de estimación a ser utilizados para establecer el efecto causal del FEPC en los precios locales de los combustibles.

5.1. Estrategia de identificación

En un experimento ideal, el investigador podría manipular directamente los precios internacionales del petróleo en un período de tiempo determinado, así como la asignación de empresas afectadas por esta variación. En la presente investigación se intenta simular este experimento ideal utilizando la variación exógena de los precios internacionales en el período 2014-2015, variación que no se ha vuelto a repetir hasta la fecha. En esta sección, se discute la estrategia de identificación causal y los supuestos del modelo de regresión.

Nuestro supuesto identificador más importante es que el FEPC solo afecta a un grupo reducido de combustibles/hidrocarburos líquidos, entre los que se encuentran el GLP Envasado y el Diesel B5. Esto implica que las variaciones exógenas en los precios internacionales del petróleo entre 2014 y 2015 solo debieron activar el mecanismo del FEPC para estos dos combustibles, más no para otros combustibles como el Gasohol o la Gasolina *en el tiempo*, este supuesto se conoce como *Tendencias Paralelas* y se explora en la sección de evidencia adicional.

Segundo, los precios locales de combustibles son determinados por factores externos al control del gobierno o el mercado local. En particular, Perú es un importador neto de petróleo. Asimismo, el mecanismo del FEPC solo responde a variaciones en el precio internacional de los hidrocarburos, y no a variaciones locales del precio. Ambas razones descartan una posible causalidad reversa, en la que los precios locales de hidrocarburos afectarían al FEPC. Al comparar las diferencias entre el precio de los hidrocarburos líquidos en los grupos de tratamiento y control y entre el 2014 y 2015, es posible recuperar el efecto



causal del FEPC en el precio local de los hidrocarburos líquidos, para lo cual se emplea una estrategia de diferencias en diferencias.

5.2. Data

En este estudio, la unidad de análisis es la gasolinera/estación de servicio. El principal resultado de interés es el precio de los hidrocarburos líquidos para los años 2014 y 2015. Esta información se obtiene de la aplicación *facilito* de Osinergmin. La aplicación permite acceder al Registro Histórico de Precios en los Establecimiento de Venta al Público (ver anexo 2). La siguiente tabla 9 presenta los precios en soles por litro o por galón de los combustibles/hidrocarburos líquidos para los años 2014 y 2015:

TABLA 9 — Estadísticos descriptivos

	2014	2015	Diferencia
<i>Tratamiento</i>			
GLP soles/litro	2.12	2.35	0.23
DIESEL soles/galón	13.82	11.48	-2.35
<i>Control</i>			
GASOHOL soles/galón	13.49	12.37	-1.12

Como se puede observar, solo el precio del GLP tiene una tendencia positiva entre ambos períodos, por otro lado, el DIESEL B5 y el GASOHOL han reducido sus precios en 2.35 y 1.12 soles por galón respectivamente.

5.3. Estimación

Para realizar la estimación empírica del modelo de regresión, se utiliza una estrategia de diferencias en diferencias, que permite comparar la desviación en la trayectoria del grupo de tratamiento con la del grupo de control. Se considera la siguiente ecuación para el modelo de regresión:

$$Y_{it} = \alpha + T_t\beta + D_{it}\gamma + T_tD_{it}\theta + X_{it}\delta + \epsilon_{it}$$

Donde:



- Y_{it} es la variable de interés y representa el precio del combustible en la gasolinera/estación de servicio i en el tiempo t .
- α es el coeficiente del modelo de regresión
- T_t es una variable binaria de tiempo que es igual a 1 para el año 2015 e igual a 0 para el año 2014.
- D_{it} es la variable de tratamiento que es igual a 1 para los combustibles afectados por el FEPC y 0 para todo los demás
- $T_t D_{it}$ es la interacción entre la variable tiempo y la variable tratamiento, representa el efecto promedio de tratamiento en el precio de combustible en el tiempo.
- X_{it} es un conjunto de variables de control que incluyen variables dummy para cada empresa (efectos fijos a nivel de razón social) y variable dummy para cada provincia (efectos fijos a nivel provincial).

El estimador en diferencias θ se calcula de la siguiente manera:

$$\theta = (\bar{Y}_{T,2015} - \bar{Y}_{T,2014}) - (Y_{C,2015} - \bar{Y}_{C,2014})$$

Donde C representa al grupo de control y T al grupo de tratamiento; 2014 es el primer período y 2015 el segundo respectivamente. De la ecuación se puede observar que el estimador halla la diferencia entre los resultados del cada grupo por período, y posteriormente calcula la diferencia entre ambos, efectivamente encontrando el *efecto de tratamiento promedio* o *ATET*

5.4. Resultados respecto a los objetivos

La investigación muestra que el FEPC ha limitado la reducción del precio del combustible Diesel B5 en la región del Cusco; sin embargo, antes de interpretar los principales resultados, se hace una recapitulación del mecanismo por el cual el FEPC tiene un efecto en los precios de los combustibles. Primero, en el año 2014, los precios internacionales del petróleo crudo se desploman y disminuyen al 40% de su precio original, esta caída activa el mecanismo del FEPC (el precio internacional se encuentra por debajo del Límite Inferior de



la Banda de Precios). Segundo, al activarse el FEPC, se genera un “Factor de Aportación” mediante el cual, las empresas que refinan y venden Diesel B5 y GLP Envasado deben de pagar al Fondo de forma inmediata. Tercero, esta aportación o pago realizado por las empresas restringe la reducción del precio de mercado local de ambos combustibles, ya que el pago que realizan al FEPC es un “costo” adicional que deben asumir. En comparación, otros combustibles como la Gasolina que no se encuentra comprendida en el GLP debe experimentar una mayor reducción en el precio de mercado, ya que la empresa no debe de realizar la aportación o pago alguno al FEPC. En resumen, las estimaciones del efecto que deseamos encontrar deben de tener un signo negativo, lo que indicaría una restricción en la reducción del precio de combustible Diesel B5 en la región del Cusco.

En relación a lo mencionado en el párrafo anterior, se puede observar en la tabla 10 que el GLP tiene un signo negativo en la fila (*Tiempo×Tratamiento*); es decir, el precio del combustible se reduce en 1.22 soles en comparación con el grupo de control, lo que indicaría una restricción en la reducción del precio local del Diesel B5 en la región del Cusco.

TABLA 10 — Regresión DID con tratamiento: DIESEL B5

	(1) Precio combustible
Tiempo	-1.13*** (0.07)
Tratamiento	0.20* (0.09)
Tiempo×Tratamiento	-1.22*** (0.12)
Efectos fijos razón social	SI
Efectos fijos provincia	SI
Constante	13.3*** (0.24)
Observaciones	1129

Errores estándar en paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Adicionalmente, se verifica el efecto “indirecto” del FEPC. Esto se realiza reemplazando el Diesel B5 que se encuentra dentro del Fondo con el GLP a Granel; cabe indicar que el GLP a Granel no se encuentra dentro del Fondo de Estabilización, pero si el



GLP envasado. Al ver el efecto del FEPC en el GLP a Grael estaríamos efectivamente estimando un resultado indirecto del FEPC. La tabla 11 muestra que la fila (Tiempo×Tratamiento) tiene un valor de -1.38; sin embargo, la estimación no es estadísticamente significativa, indicando que no hay un efecto indirecto en el GLP a Grael.

TABLA 11 — Regresión DID con tratamiento: GLP a Grael

	(2) Precio combustible
Tiempo	-1.14*** (0.08)
Tratamiento	-10.5* (0.66)
Tiempo×Tratamiento	-1.38 (0.84)
Efectos fijos razón social	SI
Efectos fijos provincia	SI
Constante	13.5*** (0.33)
Observaciones	717

Errores estándar en paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

5.5. Pruebas de robustez

En adición al mecanismo principal discutido antes, en esta subsección de analiza con mayor detalle el cumplimiento del supuesto de *tendencias paralelas*. Bajo este último supuesto, la diferencia no observada entre el grupo de tratamiento y el grupo de control es constante en el tiempo antes de la intervención. En otras palabras, no se debería observar una tendencia diferencial entre ambos grupos en la misma dirección en periodos anteriores. Se verifica este supuesto realizando una regresión idéntica a la de la subsección anterior para el período 2010-2012, los resultados se presentan en la tabla 12.

TABLA 12 — Regresión DID – Tendencias Paralelas

	(1) Precio combustible
Tiempo	0.89*** (0.04)
Tratamiento	-1.39 (1.74)
Tiempo×Tratamiento	1.65 (1.75)



Efectos fijos razón social	SI
Constante	12.32*** (0.35)
Observaciones	11679

Errores estándar en paréntesis

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

De la tabla 11 se puede observar que la interacción Tiempo×Tratamiento no es estadísticamente significativa en el período pre-tratamiento. Indicando que las tendencias pre-intervención en combustibles/hidrocarburos líquidos no contribuyeron a los resultados observados en el 2015, y validando los resultados principales de la investigación.

5.6. Supuestos del modelo de regresión

En esta sección se validan los supuestos tradicionales del modelo de regresión. La figura 20 presenta el gráfico de residuos y valores predichos para la regresión de Diesel B5, generalmente considerado como un test de homocedasticidad. En particular, se dice que el modelo es homocedástico si los residuos están distribuidos uniformemente en la regresión, como se puede observar en la figura, los residuos se encuentran concentrados en el centro del gráfico, indicando que se cumple con el supuesto de homocedasticidad.

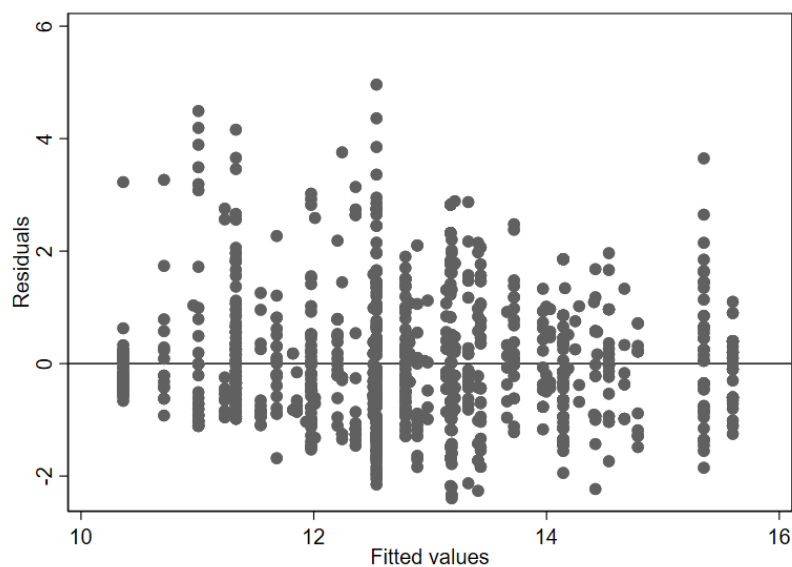


FIGURA 20. Gráfico de residuos y valores predichos

Nota. Regresión DID: Diesel B5 con efectos fijos. Test de Breusch-Pagan: Prob > chi2 = 0.4899

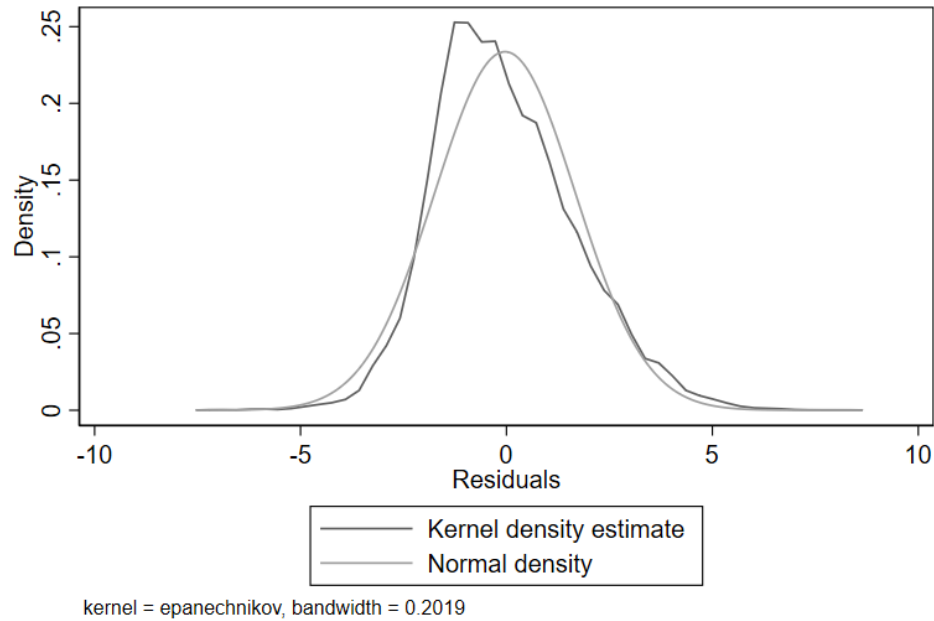


FIGURA 21. Densidad de la estimación y densidad normal

Nota. Regresión DID: Diesel B5 con efectos fijos

Adicionalmente, se pone a prueba el supuesto de normalidad, según este supuesto, los residuos del modelo deben de seguir una distribución aproximadamente normal. La figura 21 presenta la estimación de la densidad para el modelo y una densidad normal. Se observa que la estimación del modelo no se aleja mucho de la densidad normal, indicando que se cumple con el supuesto de normalidad.

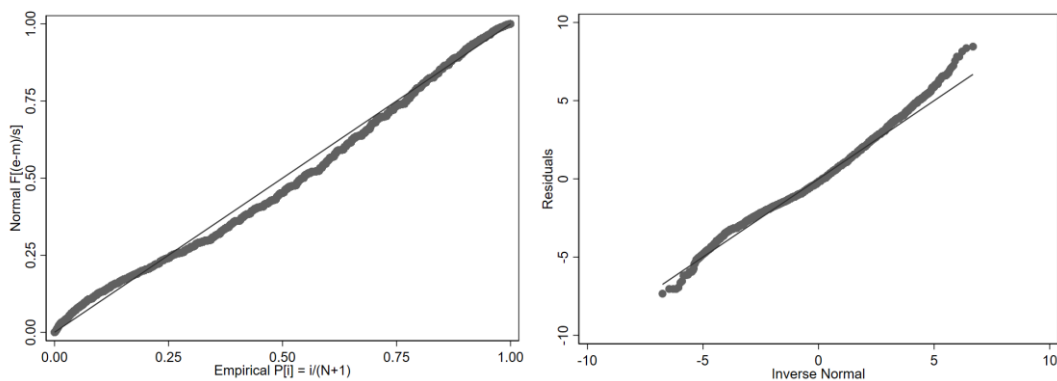


FIGURA 22. P-norm y Q-norm de la estimación

Nota. Regresión DID: Diesel B5 con efectos fijos

La figura 22 presenta otro test de normalidad. Los gráficos p-norm y q-norm permiten identificar si hay desviaciones en comparación con una distribución normal. El caso ideal es



que se pase exactamente por la línea de 45 grados. En particular, no se observa una desviación importante de normalidad en el modelo.

TABLA 13 — Test de multicolinealidad

	(1) VIF
Tiempo	1.60
Tratamiento	2.23
Tiempo×Tratamiento	2.80

El último test que se realiza es el test de multicolinealidad, un modelo presenta multicolinealidad cuando dos o más predictores son paralelos. La tabla 13 presenta el factor de inflación de la varianza (VIF), que es un test de multicolinealidad, en general, se argumenta que existe multicolinealidad si se tiene un VIF mayor a 10, sin embargo, este no es el caso del modelo de regresión, sugiriendo que no se tiene un problema de multicolinealidad.



Capítulo VI: Discusión

6.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

La investigación ha encontrado dos resultados principales en relación con la efectividad del FEPC como política de estabilización de los precios finales a los consumidores, estos resultados se detallan a continuación:

1. El FEPC ha restringido la reducción del precio del combustible Diesel B5 en la región del Cusco, manteniéndolo dentro de la banda de precios establecida por Osinergmin entre el año 2014 y el año 2015.
2. El FEPC no ha tenido un efecto indirecto en el precio del combustible GLP a Granel, lo que indicaría que el FEPC solo es efectivo en controlar los precios de los combustibles que se encuentran dentro del Fondo de Estabilización, más no de otros combustibles de similares características en el mercado.

En particular, el Fondo de Estabilización o FEPC ha demostrado ser efectivo en mantener los precios de los hidrocarburos líquidos por encima del límite inferior de la banda de precios, sobre todo cuando hay variaciones extremas del precio internacional del petróleo, tal como ocurrió durante el período 2014-2015.

6.2. Limitaciones del estudio

Una limitación del estudio es el diseño cuasi-experimental, a pesar de utilizar una estrategia de identificación que permite hacer inferencia causal, el problema de la variable omitida aún está presente. En particular, es posible que otros factores inherentes al mercado de hidrocarburos afecte al precio local de los combustibles, tales como el poder de mercado de las refinerías o las fallas del propio mercado influyan en las estimaciones del modelo propuesto.



6.3. Comparación crítica con la literatura existente

La literatura especializada en el efecto de los fondos de estabilización ha identificado un efecto positivo en la reducción de la volatilidad de los precios del petróleo y los precios de sus derivados. A nivel internacional destacan (Sugawara, 2014) que analiza el impacto de los fondos de estabilización en países con recursos naturales, es importante mencionar que el estudio utiliza una estrategia de identificación similar a la de la investigación y también encuentra resultados similares, concluyendo que los fondos de estabilización contribuyen a la suavización de los precios de petróleo y del gasto del gobierno. Por otro lado, (Erwing & Malik, 2010) identifican que los shocks petroleros tienen un gran impacto inicial pero que se extingue rápidamente, este es el caso en la presente investigación, ya que se ha analizado el efecto de un shock petrolero con una reducción de más del 60%, causando un efecto inmediato en los precios locales de hidrocarburos.

En cuanto a la evidencia nacional, se ha encontrado que los resultados están alineados a la investigación de (Vásquez, 2005), que identifica los mecanismos por los que hay una asimetría entre el cambio del precio internacional del petróleo y precio local. Efectivamente, esta asimetría es en parte generada por la existencia del FEPC que regula los precios para que se encuentren en la banda definida por Osinergmin. Por último, (Elias, 2019) encuentra que el FEPC tiene un efecto de estabilidad en las variables de deuda pública peruana, en línea con los hallazgos de la presente investigación y con los de (Sugawara, 2014).

A nivel teórico, se ha demostrado que la transmisión de precios es asimétrica (Meyer & Cramon-Taubadel, 2004), en particular, estas asimetrías se generan de las características del mercado local y de la existencia de Fondos de Estabilización como el FEPC. Cabe indicar que la asimetría no es perjudicial por si misma, solo cuando la asimetría se vuelve muy volátil es que se generan problemas de liquidez en el gobierno y en el mercado en general. Iniciativas como el FEPC permiten lidiar con estos problemas de volatilidad y mantienen los precios en



un rango pre-determinado por el Gobierno, ejerciendo un papel muy importante en la política fiscal del país y la región.

6.4. Implicancias del Estudio

La principal implicancia del estudio es haber encontrado evidencia a favor de la efectividad del FEPC en mantener los precios de los hidrocarburos líquidos por encima del límite inferior de la banda de precios, sobre todo cuando hay variaciones extremas del precio internacional del petróleo, tal como ocurrió durante el período 2014-2015. Esto implica que el gobierno debe mantener el fondo de estabilización y posiblemente expandir esta estrategia a otros mercados con altos índices de volatilidad.



Conclusiones

- Se valida la hipótesis general. El fondo de estabilización de combustibles – FEPC tiene un efecto estabilizador en el precio local de los hidrocarburos líquidos de la región del Cusco durante el período 2014-2015. De acuerdo con los resultados del modelo de diferencias-en-diferencias, el análisis de la fluctuación de los precios en gasolineras/estaciones de servicio ha encontrado que el FEPC es capaz de mantener los precios de los hidrocarburos por encima del límite inferior de la banda de precios, sobre todo en casos de volatilidad extrema del precio internacional del petróleo, tal como ocurrió durante el período 2014-2015
- Se valida la hipótesis específica 1. El fondo de estabilización de combustibles - FEPC es un mecanismo efectivo para restringir la reducción del precio del combustible Diesel B5, y mantenerlo dentro de la banda de precios establecida por Osinergmin. En particular, los resultados del modelo de diferencias-en-diferencias (tabla 10) encuentra que el precio del Diesel se ha reducido en 1.22 soles por galón en comparación con el Gasohol.
- Se rechaza la hipótesis específica 2. El fondo de estabilización de combustibles – FEPC no tiene efectos indirectos en combustibles que no se encuentran comprendidos en la banda de precios. En particular, los resultados del modelo de diferencias-en-diferencias (tabla 10) no ha encontrado un efecto significativo en el precio del GLP a Granel, a pesar de ser un sustituto del GLP Envasado, que se encuentra en dentro de los hidrocarburos líquidos que regula el FEPC.



Recomendaciones

- Se recomienda integrar al Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles Derivados del Petróleo a otros hidrocarburos líquidos que en años recientes hayan tenido volatilidad extrema, tales como la Gasolina, asimismo, se sugiere reevaluar el retiro temporal del GLP y Diésel del Fondo de Estabilización al ser un mecanismo de estabilización adecuada para la región y el país.
- El Fondo de Estabilización es un mecanismo adecuado para evitar que la volatilidad de los precios del mercado internacional de petróleo se traslade a los consumidores; sin embargo, en los últimos años, el FEPC se ha mantenido en un estado de déficit permanente con las empresas que importan el petróleo. Se recomienda realizar una revisión del reglamento del factor de compensación para eliminar el crédito que se genera cuando no hay disponibilidad de caja en el FEPC.
- Se recomienda establecer mecanismos de transmisión que permitan llevar las políticas de estabilización a más de un par de combustibles incluidos en el FEPC. Esto se puede realizar en la práctica incluyendo precios “referenciales” para otros productos derivados del petróleo.



Referencias Bibliográficas

- OSINERGMIN. (2020). *Facilito*. Obtenido de OSINERGMIN:
<http://www.facilito.gob.pe/facilito/pages/facilito/menuPrecios.jsp>
- Yan, L. (2012). Analysis of the International Oil Price Fluctuations and Its Influencing Factors. *American Journal of Industrial and Business Management*, 39-46.
doi:<http://dx.doi.org/10.4236/ajibm.2012.22006>
- Erwing, B. T., & Malik, F. (2010). Estimación de la persistencia de la volatilidad en los precios del petróleo bajo rupturas estructurales. *The Financial Review*(45), 1011-1023.
- Huang, W.-H., & Chao, M.-C. (2012). The effects of oil prices on the price indices in Taiwan: International or domestic oil prices matter? *Energy Policy*(45), 730-738.
- Bjørnland, H. C. (2009). Oil Price Shocks and Stock Market Booms in an Oil Exporting Country. *Scottish Journal of Political Economy*, 56(2), 232-254.
- Jimenez-Rodríguez, R., & Sánchez, M. (2005). Oil price shocks and real GDP growth: empirical evidence for some OECD countries. *Applied Economics*, 201-228.
- Chavez-Rodriguez, M., Szklo, A., Frossard, A., & de Lucena, P. (2015). Analysis of past and future oil production in Peru under a Hubbert approach. *Energy Policy*, 140-151.
- Vásquez, A. (2005). *Price-response asymmetry in domestic wholesale and retail diesel 2 markets in Peru*. Lima: Indecopi.
- Leung, L., & Jenkins, G. P. (2014). An Economic Evaluation of Peru's Liquefied Natural Gas Export Policy. *Energy Policy*, 74, 643-654.
- Elias, S. (2019). *Impacto de los precios banda establecidos por el Fondo de Estabilización de los precios de los combustibles derivados del petróleo en el PBI*,



- inflación y deuda pública en el Perú*. Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Economía.
- Montalvo, E. (2019). *El impacto en la canasta básica de los hogares cusqueños por la variación de los precios del combustible Cusco: Periodo 2015-2018*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Escuela Profesional de Economía.
- Vitery, M. (2017). *Merma de combustible g-84 y su relación con el impuesto a la renta anual en los grifos del distrito de Tambopata 2016*. Universidad Andina del Cusco, Escuela Profesional de Contabilidad.
- IPE. (2020). *Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles Derivados de Petróleo (FEPC)*. Obtenido de IPE: <https://www.ipe.org.pe/portal/fondo-de-estabilizacion-de-los-precios-de-los-combustibles/>
- Petropedia. (2019). *Oil Price*. Obtenido de Petropedia: <https://www.petropedia.com/definicion/7902/oil-price>
- De Silva, H., & Miller, M. (2017). *Factor Investing: From Traditional to Alternative Risk Premia*. ISTE Press - Elsevier.
- Sociedad Peruana de Hidrocarburos. (2019). *Desempeño del sector de HIDROCARBUROS en el Perú (2008-2018-I)*. Lima.
- Angrist, J., & Krueger, A. (1999). Empirical Strategies in Labor Economics. En *Handbook of Labor Economics*. Elsevier Science B.V.
- White, H., & Sabarwal, S. (2014). *Quasi-Experimental Design and Methods*. Methodological Briefs. Impact Evaluation No. 8, Unicef.
- El Peruano. (19 de Setiembre de 2018). *Ley N° 30847*. Obtenido de Ley que aprueba diversas disposiciones presupuestarias para promover la ejecución del gasto público en inversiones públicas y otras medidas:



<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-aprueba-diversas-disposiciones-presupuestarias-para-ley-n-30847-1693156-2/>

Encyclopédie de l'énergie. (14 de Abril de 2020). *Encyclopédie de l'énergie*. Obtenido de La organización de países exportadores de petróleo: <https://www.encyclopedie-energie.org/organizacion-paises-exportadores-petroleo-opep/#:~:text=La%20OPEP%20es%20una%20organizaci%C3%B3n,Kuwait%20C%20Arabia%20Saudita%20y%20Venezuela.&text=La%20OPEP%20cuenta%20actualmente%20con%2015%20miembros>.

Osinermin. (12 de Abril de 2020). *Acerca de Nosotros*. Obtenido de Osinermin: https://www.osinermin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinermin/quienes_somos

Osinermin. (2015). *Resolución N° 004-2015-OS/GART*. Resolución de la gerencia adjunta de Regulación Tarifaria, OSINERGMIN.

Osinermin. (2017). *La Industria de los Hidrocarburos Líquidos en el Perú: 20 años de aporte al desarrollo del país*. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.

Sugawara, N. (2014). *From Volatility to Stability in Expenditure; Stabilization Funds in Resource-Rich Countries*. International Monetary Fund.

index mundi. (21 de Junio de 2020). *Crude Oil (petroleum) Monthly Price - US Dollars per Barrel*. Obtenido de *Crude Oil (petroleum)*: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=crude-oil&months=360>

Meyer, J., & Cramon-Taubadel, S. (2004). Asymmetric Price Transmission: A Survey. *Journal of Agricultural Economics*, 581-611.



Anexos

Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO
<p>Problema General ¿Cuál es el impacto que ha tenido el fondo de estabilización de combustibles en el precio de los hidrocarburos líquidos de la región del Cusco durante el período 2014-2015?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio del GLP a granel de la región del Cusco durante el período 2014-2015? ¿Cuál es el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio del Diesel B5 de la región del Cusco durante el período 2014-2015? 	<p>Objetivo General Identificar el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio de los hidrocarburos líquidos de la región del Cusco durante el período 2014-2015.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio del GLP a granel de la región del Cusco durante el período 2014-2015. Identificar el impacto del fondo de estabilización de combustibles en el precio del Diesel B5 de la región del Cusco durante el período 2014-2015. 	<p>Hipótesis General El fondo de estabilización de combustibles tiene un impacto negativo en la volatilidad del precio de los hidrocarburos líquidos de la región del Cusco durante el período 2014-2015.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> El fondo de estabilización de combustibles tiene un impacto negativo en la volatilidad del precio del GLP a granel de la región del Cusco durante el período 2014-2015. El fondo de estabilización de combustibles tiene un impacto negativo en la volatilidad el precio del Diesel B5 de la región del Cusco durante el período 2014-2015. 	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Fondo de estabilización de combustibles. <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Precio de los hidrocarburos líquidos. 	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Interacción entre el tiempo y el producto sujeto al Fondo de estabilización de combustibles <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Precio del GLP-G en soles Precio del Diesel B5 en soles 	<p>La investigación es cuasi-experimental: Aprovecha el efecto acelerado de una política para encontrar una relación causal.</p> <p>Tiene un enfoque cuantitativo La recolección de datos se fundamenta en la medición, se analizarán los datos en base a métodos cuantitativos.</p>

Fuente: Elaboración propia



Anexo 2. Captura de pantalla de aplicación facilito: Osinergmin

Facilito **Osinergmin**

BIENVENIDOS
Lista de Precios

COMBUSTIBLES LÍQUIDOS
DIESEL
GASOLINA

GAS NATURAL
VEHICULAR
GNV

GAS LICUADO DE PETRÓLEO
GRANEL / ENVASADO
GLP

Antes de ir a un establecimiento de venta al público a comprar Combustible, consulta los precios desde tu propia casa, y así tomar una mejor decisión.

Accede al FACILITO en nuestra página web: www.osinergmin.gob.pe o llamando al 2193410 (opción 4).
Ahora con la nueva versión del FACILITO, podrás ubicar GEOGRAFICAMENTE a los establecimientos ubicados en Lima Metropolitana.

Seleccione **AQUÍ** para descargar el Registro Histórico de Precios en los Establecimientos de Venta al Público 2012 - 2015.

Osinergmin 2012 © Todos los derechos reservados.



Anexo 3. Extracto de datos históricos de precios en los establecimientos de venta al público: Osinergmin

PROV	DIS	RAZON SOCIAL	PRODUCTO	UNIDAD	AL 31/12/201 2	AL 31/12/201 3	AL 31/12/201 4	AL 31/12/201 5	ACTIVIDAD
CUSCO	SAN JERONIMO	NEGRON BARDALEZ TRADING E.I.R.L.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	13.29	14.05	11.95	10.19	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN JERONIMO	NEGRON BARDALEZ TRADING E.I.R.L.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	11.59	13.35	10.99	10.99	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN JERONIMO	NEGRON BARDALEZ TRADING E.I.R.L.	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Galón	13.79	14.75	11.59	11.99	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN JERONIMO	NEGRON BARDALEZ TRADING E.I.R.L.	GASOHOL 98 PLUS	Soles/Galón	-	-	-	14.99	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ESPINAR	ESPINAR	GRIFO SAN MARTIN S.C.R.L.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	15.00	15.10	15.00	15.00	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ESPINAR	ESPINAR	GRIFO SAN MARTIN S.C.R.L.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	14.60	14.10	15.50	15.50	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	WANCHAQ	GRIFO SAN MARTIN S.A.C	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	13.65	14.79	12.59	10.69	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	WANCHAQ	GRIFO SAN MARTIN S.A.C	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	11.65	13.68	11.49	10.99	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	WANCHAQ	GRIFO SAN MARTIN S.A.C	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Galón	13.58	14.98	12.39	11.59	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ANTA	PUCYURA	PETROCENTRO URUBAMBA S.A.C.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	13.89	14.29	12.69	9.79	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ANTA	PUCYURA	PETROCENTRO URUBAMBA S.A.C.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	12.19	12.95	11.05	10.89	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ANTA	PUCYURA	PETROCENTRO URUBAMBA S.A.C.	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Galón	-	-	12.95	11.49	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
LA CONVENCION	SANTA ANA	SERVICENTRO EL PILOTO S.R.L.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	14.70	14.70	16.00	12.50	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
LA CONVENCION	SANTA ANA	SERVICENTRO EL PILOTO S.R.L.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	14.20	14.20	15.60	13.00	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
LA CONVENCION	SANTA ANA	ROCIO MILAGROS CHOQUEHUANCA NUÑEZ	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	14.70	14.70	16.00	12.50	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
LA CONVENCION	SANTA ANA	ROCIO MILAGROS CHOQUEHUANCA NUÑEZ	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	14.50	14.50	16.20	12.20	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ESPINAR	ESPINAR	ESTACION DE SERVICIOS SAN JOSE ESPINAR-CUSCO S.R.L.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	14.80	14.90	13.50	11.20	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS



ESPINAR	ESPINAR	ESTACION DE SERVICIOS SAN JOSE ESPINAR-CUSCO S.R.L.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Ga lón	12.80	14.90	13.50	12.60	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ESPINAR	ESPINAR	ESTACION DE SERVICIOS SAN JOSE ESPINAR-CUSCO S.R.L.	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Ga lón	14.60	15.80	14.40	13.10	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
QUISPICAN CHI	OROPESA	GRIFO TAPIA E.I.R.L.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Ga lón	13.89	13.99	12.75	10.09	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
QUISPICAN CHI	OROPESA	GRIFO TAPIA E.I.R.L.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Ga lón	11.59	13.35	12.39	10.50	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	WANCHAQ	REPUESTOS LIMA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Ga lón	14.49	14.09	12.78	9.99	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	WANCHAQ	REPUESTOS LIMA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Ga lón	11.75	13.22	11.15	10.57	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	WANCHAQ	REPUESTOS LIMA SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Ga lón	13.49	14.39	11.99	11.12	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ANTA	ANTA	LUIS FERNANDO ITURRAGA JORDAN	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Ga lón	14.20	14.20	13.98	13.98	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ANTA	ANTA	LUIS FERNANDO ITURRAGA JORDAN	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Ga lón	13.10	13.10	13.95	13.95	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	CUSCO	SERVICIOS CAMILA EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Ga lón	13.45	14.19	12.13	10.59	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	CUSCO	SERVICIOS CAMILA EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Ga lón	11.55	13.39	11.19	10.79	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	CUSCO	SERVICIOS CAMILA EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Ga lón	13.19	14.49	11.99	11.69	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN SEBASTIAN	COMERCIALIZADOR DE COMBUSTIBLES DEL PERU EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Ga lón	13.76	13.69	11.70	9.99	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN SEBASTIAN	COMERCIALIZADOR DE COMBUSTIBLES DEL PERU EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Ga lón	11.49	12.15	10.90	10.45	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN SEBASTIAN	COMERCIALIZADOR DE COMBUSTIBLES DEL PERU EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Ga lón	-	-	11.50	11.15	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN SEBASTIAN	COMERCIALIZADOR DE COMBUSTIBLES DEL PERU EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 95 PLUS	Soles/Ga lón	-	-	15.90	13.15	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN JERONIMO	GRIFO TAPIA E.I.R.L.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Ga lón	13.85	14.05	11.95	10.09	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN JERONIMO	GRIFO TAPIA E.I.R.L.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Ga lón	11.59	13.35	10.90	11.65	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN JERONIMO	GRIFO TAPIA E.I.R.L.	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Ga lón	-	-	-	11.59	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
QUISPICAN CHI	URCOS	MULTISERVICIOS EL SOL EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Ga lón	13.80	13.80	13.80	10.40	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
QUISPICAN CHI	URCOS	MULTISERVICIOS EL SOL EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Ga lón	12.30	12.30	12.30	11.20	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
QUISPICAN CHI	URCOS	MULTISERVICIOS EL SOL EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Ga lón	-	-	-	12.20	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS



LA CONVENCION	SANTA ANA	GRIFO DEL CARMEN E.I.R.L	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	14.70	15.80	15.30	13.00	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
LA CONVENCION	SANTA ANA	GRIFO DEL CARMEN E.I.R.L	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	14.00	14.60	15.00	13.20	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ANTA	ANTA	MULTISERVICIOS CRIS E.I.R.LTDA.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	-	13.70	13.70	10.50	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
ANTA	ANTA	MULTISERVICIOS CRIS E.I.R.LTDA.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	12.60	12.00	12.00	10.00	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN SEBASTIAN	MULTISERVICIOS FFERCAR S.A.C.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	13.69	14.49	14.49	10.07	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CUSCO	SAN SEBASTIAN	MULTISERVICIOS FFERCAR S.A.C.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	11.29	12.99	12.99	10.87	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CALCA	PISAC	INVERSIONES ROBLIT S.R.LTDA.	Diesel B5 S-50 UV	Soles/Galón	13.99	14.39	13.69	10.99	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CALCA	PISAC	INVERSIONES ROBLIT S.R.LTDA.	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	11.99	13.89	12.19	12.79	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CALCA	PISAC	INVERSIONES ROBLIT S.R.LTDA.	GASOHOL 90 PLUS	Soles/Galón	14.19	15.99	12.99	13.69	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS
CALCA	TARAY	FELICITAS MONTALVO MONTALVO	GASOHOL 84 PLUS	Soles/Galón	13.42	13.42	13.42	13.42	ESTACIÓN DE SERVICIOS / GRIFOS



Anexo 4. Regresión

(1) Regresión diferencias en diferencias – Tratamiento: DIESEL B5

Fixed-effects (within) regression
Group variable: razonsocial

Number of obs = 1,129
Number of groups = 220

R-sq:

within = 0.5162
between = 0.4525
overall = 0.4550

Obs per group:

min = 2
avg = 5.1
max = 30

corr(u_i, Xb) = -0.6193

F(7, 902) = 137.49
Prob > F = 0.0000

price	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
1.time_2014	-1.125872	.0722538	-15.58	0.000	-1.267677 - .9840667
1.treat_DIESEL	.1956527	.0866988	2.26	0.024	.0254978 .3658076
time_2014#treat_DIESEL					
1 1	-1.221546	.1158771	-10.54	0.000	-1.448966 - .9941256
prov					
ANTA	-.481876	.4025632	-1.20	0.232	-1.271945 .3081934
CALCA	0	(omitted)			
CANAS	0	(omitted)			
CANCHIS	0	(omitted)			
CHUMBIVILCAS	0	(omitted)			
CUSCO	-.7698953	.3621982	-2.13	0.034	-1.480745 -.0590461



ESPINAR		0	(omitted)				
LA CONVENCION		3.829619	.6600634	5.80	0.000	2.53418	5.125058
PARURO		0	(omitted)				
PAUCARTAMBO		0	(omitted)				
QUISPICANCHI		-1.507374	.5457865	-2.76	0.006	-2.578533	-.436215
URUBAMBA		0	(omitted)				
_cons		13.34079	.2435635	54.77	0.000	12.86278	13.81881

sigma_u		1.3627893					
sigma_e		.93298612					
rho		.68087526	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(219, 902) = 3.61 Prob > F = 0.0000

(2) Regresión diferencias en diferencias – Tratamiento: GLP a granel

Fixed-effects (within) regression
Group variable: razonsocial

Number of obs = 717
Number of groups = 219

R-sq:

within = 0.5519
between = 0.4775
overall = 0.5195

Obs per group:

min = 1
avg = 3.3
max = 20

corr(u_i, Xb) = -0.5436

F(7, 491) = 86.40
Prob > F = 0.0000

price		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
-------	--	-------	-----------	---	------	----------------------



```

-----+-----
      1.time_2014 | -1.142798   .0806898   -14.16   0.000   -1.301338   -.9842585
      1.treat_GLP | -10.5386    .6562669   -16.06   0.000   -11.82804   -9.249161
time_2014#treat_GLP |
      1 1 | 1.372798    .842547    1.63    0.104   -.2826442    3.028241
      prov |
      ANTA | -.5590741    .5458547   -1.02    0.306   -1.631573    .5134251
      CALCA | 0 (omitted)
      CANAS | 0 (omitted)
      CANCHIS | 0 (omitted)
      CHUMBIVILCAS | 0 (omitted)
      CUSCO | -.862963    .4892267   -1.76    0.078   -1.824199    .0982732
      ESPINAR | 0 (omitted)
      LA CONVENCION | 3.4862     .9377629    3.72    0.000    1.643677    5.328724
      PARURO | 0 (omitted)
      PAUCARTAMBO | 0 (omitted)
      QUISPICANCHI | -1.79595    .7543707   -2.38    0.018   -3.278143   -.3137574
      URUBAMBA | 0 (omitted)
      _cons | 13.46117    .3338752    40.32    0.000    12.80517    14.11717
-----+-----
      sigma_u | 1.3179507
      sigma_e | 1.0271621
      rho | .62212006 (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
F test that all u_i=0: F(218, 491) = 1.90          Prob > F = 0.0000

```



(3) Resumen de regresión

	(1) price	(2) price
0.time_2014	0 (.)	0 (.)
1.time_2014	-1.126*** (0.0723)	-1.143*** (0.0807)
0.treat_DI~L	0 (.)	
1.treat_DI~L	0.196* (0.0867)	
0.time_201~L	0 (.)	
0.time_201~L	0 (.)	
1.time_201~L	0 (.)	
1.time_201~L	-1.222*** (0.116)	



3.prov	0 (.)	0 (.)
8.prov	-0.482 (0.403)	-0.559 (0.546)
22.prov	0 (.)	0 (.)
25.prov	0 (.)	0 (.)
26.prov	0 (.)	0 (.)
45.prov	0 (.)	0 (.)
54.prov	-0.770* (0.362)	-0.863 (0.489)
61.prov	0 (.)	0 (.)
89.prov	3.830*** (0.660)	3.486*** (0.938)
119.prov	0 (.)	0 (.)
123.prov	0	0



	(.)	(.)
130.prov	-1.507** (0.546)	-1.796* (0.754)
161.prov	0 (.)	0 (.)
0.treat_GLP		0 (.)
1.treat_GLP		-10.54*** (0.656)
0.time_201~P		0 (.)
0.time_201~P		0 (.)
1.time_201~P		0 (.)
1.time_201~P		1.373 (0.843)
_cons	13.34*** (0.244)	13.46*** (0.334)

N	1129	717



Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$



Anexo 5. Regresión de tendencias paralelas

Fixed-effects (within) regression
Group variable: razonsocial

Number of obs = 11,679
Number of groups = 2,530

R-sq:

within = 0.0635
between = 0.1565
overall = 0.0700

Obs per group:

min = 1
avg = 4.6
max = 605

corr(u_i, Xb) = 0.0869

F(3, 9146) = 206.61
Prob > F = 0.0000

	price	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
1.time_parallel		.8904157	.0411738	21.63	0.000	.8097059	.9711256
1.producto_fondoestabilizacion		-1.38681	1.749801	-0.79	0.428	-4.816811	2.043192
time_parallel#							
producto_fondoestabilizacion							
1 1		1.645549	1.75005	0.94	0.347	-1.78494	5.076038
_cons		12.32785	.0353285	348.95	0.000	12.2586	12.3971
sigma_u		1.3602402					
sigma_e		1.5151864					
rho		.44626969					(fraction of variance due to u _i)
F test that all u _i =0: F(2529, 9146) = 3.15				Prob > F = 0.0000			

