UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE ECONOMÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

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

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado de bachiller en Economía y Negocios Internacionales

AUTOR(ES)

Elias Ibañez, Sebastian (0000-0003-4542-8863)

ASESOR

Jopen Sánchez, Guillermo Héctor (0000-0003-2629-6017)

Lima, 15 de noviembre de 2019

RESUMEN

El documento busca analizar el posible impacto del Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles derivados del petróleo (FEPC) en variables macroeconómicas de interés, como el PBI, la inflación y la Deuda Pública. El punto fundamental del análisis es debido a la inestabilidad que generan las volatilidades de los precios internacionales del petróleo en economías dependientes del recurso, como la es el Perú. Además, de identificar si las herramientas de estabilización, como lo es el fondo, son ejecutadas de manera eficiente sin generar efectos adversos que puedan perjudicar otras aspectos de la economía.

En el documento se encontraron evidencias empíricas sobre la finalidad de la estabilización de precios en diversos aspectos, así como el nacimiento de la necesidad de estos dependiendo de la situación del país frente a los recursos extractivos. Se hizo uso de un modelo de vectores de autocorrección (VAR), para estimar el efecto que poseen los diversos tipos de combustibles, haciendo uso de los precios internacionales y los establecidos por el FEPC.

Se usaron datos mensuales para realizar la estimación, del periodo 2008-2018 y fueron extraídos del Banco Central de Reserva del Perú y del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. La síntesis de la investigación indico que el FEPC cumple con su función principal de ejecutar una estabilización de los precios de los combustibles, suavizando los choques externos a la economía peruana; sin embargo, se requieren realizar modificaciones en el fondo debido a efectos colaterales que lo hacen insostenible en el tiempo.

Palabras Clave: Fondo de estabilización; Volatilidad de precios; Combustibles; Deuda Pública; Producto Bruto Interno; Inflación; Estabilización de precios.

ABSTRACT

The developed document examines the impact of the Stabilization Fund for the prices of petroleum-derived fuels (FEPC, in Spanish) in macroeconomic variables of interest, such as GDP, inflation and public debt. The main reason for this study is due for the instability generated by volatilities in international oil prices in resource dependent economies, such as Peru. In addition, to identify if the stabilization tools, such as the fund, are executed efficiently without generating adverse effects that could harm other aspects of the economy.

The document found empirical evidence on the purpose of price stabilization in various aspects, as well as the birth of their need depending on the country's situation with respect to extractive resources. A model of autocorrect vectors (VAR) was used to estimate the effect of various types of fuels, using international prices and those established by the FEPC.

Monthly data were used to make the estimate, for the period 2008-2018 and were extracted from the Central Reserve Bank of Peru and the Supervisory Agency for Investment in Energy and Mining. The synthesis of the investigation indicated that the FEPC fulfills its main function of executing a stabilization of fuel prices, softening external shocks to the Peruvian economy, however, modifications to the fund are required due to collateral effects that they make it unsustainable over time.

Keywords: Stabilization Fund; price volatility; fuels; Public Debt; Growth Domestic Product; Inflation; Price stabilization.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN 6

2. MARCO TEÓRICO 8

2.1. COMBUSTIBLES 8

2.2. PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES Y FUNDAMENTOS MACROECONÓMICOS 13

2.3. VARIABILIDAD MACROECONÓMICA 20

3. APROXIMACIÓN EMPÍRICA 26

3.1. FONDOS DE ESTABILIZACIÓN 26

3.2. MARCO LEGAL 28

3.3. RELEVANCIA DE LOS COMBUSTIBLES 29

3.4. PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES 32

3.5. DATOS Y METODOLOGÍA 33

3.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS 36

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 45

5. REFERENCIAS 48

8. ANEXOS 51

ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1: 10 PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE PETRÓLEO EN AMÉRICA LATINA EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS 30
TABLA 2: PRINCIPALES EXPORTADORES DE COMBUSTIBLE A NIVEL MUNDIAL 31
TABLA 3: NÚMERO DE REZAGOS ÓPTIMOS DEL MODELO VAR 1 – PRECIOS DE IMPORTACIÓN 51
TABLA 4: NÚMERO DE REZAGOS ÓPTIMOS DEL MODELO VAR 1 – PRECIOS BANDA DEL FEPC 51
TABLA 5: PRUEBA DE ESTACIONALIDAD DEL VAR1 – PRECIOS DE IMPORTACIÓN 52
TABLA 6: PRUEBA DE ESTACIONALIDAD DEL VAR1 – PRECIOS BANDA DEL FEPC 53
TABLA 7: DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA VAR1 - PBI 54
TABLA 8: DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA VAR1 - INFLACIÓN 54
TABLA 9: DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA VAR1 – DEUDA PÚBLICA 54
TABLA 10: DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA VAR2 – PBI 55
TABLA 11: DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA VAR2 – INFLACIÓN 56
TABLA 12: DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA VAR2 – DEUDA PÚBLICA 56

ÍNDICE DE FIGURAS

GRÁFICO 1: RELACIONES DE LOS FONDOS DE ESTABILIZACIÓN 25
GRÁFICO 2: MECANISMO DE OPERACIÓN DEL FEPC 27
GRÁFICO 3: IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN - COMBUSTIBLES - VALORES FOB 31
GRÁFICO 4: PRECIO PROMEDIO DEL PETRÓLEO WTI 32
GRÁFICO 5: IMPULSO RESPUESTA DEL GLP AL PBI 38
GRÁFICO 6: IMPULSO RESPUESTA DEL DIESEL B2 Y B5 AL PBI 38
GRÁFICO 7: IMPULSO RESPUESTA DEL DIESEL B2 Y B5 GE AL PBI 39
GRÁFICO 8: IMPULSO RESPUESTA DEL GLP A LA INFLACIÓN 40
GRÁFICO 9: IMPULSO RESPUESTA DEL DIESEL B2 Y B5 A LA INFLACIÓN 40
GRÁFICO 10: IMPULSO RESPUESTA DEL DIESEL B2 Y B5 GE A LA INFLACIÓN 41
GRÁFICO 11: IMPULSO RESPUESTA DEL GLP A LA DEUDA PÚBLICA 42
GRÁFICO 12: IMPULSO RESPUESTA DEL DIESEL B2 Y B5 A LA DEUDA PÚBLICA 42
GRÁFICO 13: IMPULSO RESPUESTA DEL DIESEL B2 Y B5 GE A LA DEUDA PÚBLICA 43
GRÁFICO 14: IMPULSO RESPUESTA PBI A PRECIOS DE IMPORTACIÓN 57
GRÁFICO 15: IMPULSO RESPUESTA INFLACIÓN A PRECIOS DE IMPORTACIÓN 57
GRÁFICO 16: IMPULSO RESPUESTA DEUDA PÚBLICA A PRECIOS DE IMPORTACIÓN 58
GRÁFICO 17: IMPULSO RESPUESTA PBI A PRECIOS BANDA DEL FEPC 58
GRÁFICO 18: IMPULSO RESPUESTA INFLACIÓN A PRECIOS BANDA DEL FEPC 59
GRÁFICO 19: IMPULSO RESPUESTA DEUDA PÚBLICA A PRECIOS BANDA DEL FEPC 59

1. INTRODUCCIÓN

En el transcurso de las últimas décadas, la mayoría de los países en desarrollo no han generado crecimiento económico de forma sostenible, principalmente por su alta dependencia a la exportación de materias primas de bajo valor agregado; y especialmente, por su grado de exposición a las fluctuaciones de los precios mundiales –como en el caso de la alta volatilidad presentada por los precios del oro (con 604.58, 1 669.87 y 1 269.4 dólares por onza troy, en los años 2006, 2012 y 2018, respectivamente), plata (con 11.57, 31.17 y 15.72 dólares por onza troy, en los mencionados años) y zinc (con 62.68, 88.35 y 132.7 dólares por libra, en los mismos años) (BCRP, 2019; NU, 2017, p. 2).

De acuerdo con la literatura, una de las principales razones que han explicado la volatilidad de estos precios a lo largo del tiempo ha sido factores de oferta relacionados con eventos geopolíticos (p. e. las conmociones del precio del petróleo en la época de 1970). No obstante, en épocas más recientes, se destaca la importancia de factores impulsados por la demanda – como el rápido crecimiento de los ingresos de mercados emergentes (OMC, 2010).

Entre los recursos extractivos más representativos, por mostrar mayor volatilidad y tendencia de crecimiento, es el petróleo y sus derivados. Asimismo, este insumo destaca por la alta dependencia de las economías, para asegurar el crecimiento económico (Blanchard y Gali. 2008). Un ejemplo de ello es el caso estadounidense, en donde los precios afectan la eficiencia y el desarrollo del país a través de una doble causalidad, en donde los precios afectan al desarrollo del país, pero la coyuntura también influye en la volatilidad de los precios del recurso (Killian, 2008).

Al respecto, y de acuerdo con lo expuesto por Kudsen y Nash (1990), diversos países han establecido una serie de mecanismos para enfrentar la exposición a la volatilidad del precio de materias primas, en función de qué recursos presentan mayor relevancia para la economía del país. Estos mecanismos tienen objetivos variados, dependiendo de las prioridades locales; y suelen categorizarse en dos tipos: (a) La estabilización de precios proveniente de la actividad importadora o de producción nacional, enfocada en la neutralización de la volatilidad de los precios; y (b) la estabilización de precios en la actividad exportadora, centrada en la promoción de dichos recursos al resto del mundo y la captación generada por este recurso (Kudsen y Nash, 1990).

A nivel internacional destacan algunos ejemplos de estos mecanismos, como el Fondo de Estabilización Económica y Social de Chile (antes llamado el Fondo de Estabilización de los Ingresos del Cobre) que presenta un comportamiento de estabilización de precios a nivel nacional e importación (Ministerio de Hacienda, 2018). Asimismo, el Fondo Mexicano de Petróleo dedicado a la estabilización y el desarrollo como en el caso chileno. Ambos casos regulan las rentas de sus producciones nacionales de recursos extractivos, y los que son importados (FMP, 2018).

En el caso peruano se encuentra el Fondo de Estabilización de los Precios de Combustibles (FEPC) derivados del petróleo, establecido en 2004, y cuyo objetivo principal es controlar la volatilidad de los precios internacionales del petróleo, de manera que su efecto no llegue directamente a los consumidores. Esto se realiza a través de una banda de estabilidad en la que se subsidia si existe un exceso en el nivel de precio que se busca dar a los consumidores. Este fondo se ve controlado por el Organismo Supervisor de la Inversión de Energía y Minería (Osinergmin) (MINEM, 2018).

Por estas razones, se establece la interrogante de si el FEPC logra filtrar eficientemente la volatilidad de los precios internacionales del petróleo. Por lo cual, la presente investigación plantea contrastar la hipótesis sobre si es que el FEPC puede estar filtrando de manera adecuada la volatilidad de los precios internacionales del petróleo, debido a sus repercusiones en otras variables representativas en el crecimiento económico peruano. La importancia de ello radica en que la banda de precios establecida por el FEPC podría no estar logrando capturar la citada volatilidad de los precios internacionales del petróleo, de modo que se afectarían los niveles inflacionarios y el bienestar de los consumidores, e incluso, obligando al Estado a generar deuda para asegurar la sostenibilidad del fondo.

En tal sentido, el presente estudio plantea analizar el efecto del FEPC sobre algunas de las variables macroeconómicas que presentan importancia en la economía peruana y su estabilidad; a saber: la inflación, el consumo y la deuda pública son algunas variables de interés. Asimismo, el estudio también pretende comprender en profundidad el funcionamiento del mecanismo del Fondo y su marco normativo, junto con las variaciones aplicadas desde su creación.

A continuación, se presenta un marco teórico en donde se desarrollarán las ideas extraídas de diferentes autores que abordan el tema desde diferentes perspectivas, así como datos

estadísticos que apoyen la justificación. Luego, se dará a conocer el modelo teórico seleccionado más adecuado a las características del Perú. Siguiendo esta secuencia, se dará a conocer la metodología a usar y casos de estudio similares que pueden ser considerados como apoyo comparativo. Finalmente, se exponen las conclusiones de la investigación en torno a la hipótesis previamente planteada.

2. MARCO TEÓRICO

Dentro de este apartado, se desarrollarán las ideas y conceptos encontrados en los diversos autores investigados que guarden relación con el tema desarrollado. Además, esta información será utilizada como medio de justificación teórica para ciertos aspectos relevantes. Los precios de los combustibles, los esquemas de estabilización y otras herramientas para la mitigación de la volatilidad de precios serán presentados como soporte empírico de esta investigación.

2.1.Combustibles

Sobre la base del artículo de Kudsen y Nash (1990), se puede otorgar un panorama amplio sobre la construcción de mecanismos de estabilización de precios y su justificación. La idea de los mecanismos para estabilizar los precios, en este artículo, no se refiere únicamente a un bien en específico, sino de manera general.

Entre los muchos países que tienen algún tipo de programa de estabilización de precios, hay una gran diversidad en los propósitos principales de la estabilización. Las razones de la preocupación universal por la estabilización de precios difieren no solo entre los países sino también por los diferentes cultivos en el mismo país. En algunos casos, la razón implícita es política: los esquemas que se establecen con el objetivo explícito de estabilizar los precios realmente funcionan para cambiar el nivel promedio de los precios y transferir los ingresos de un grupo a otro o al gobierno (Kudsen, y Nash, 1990).

Estos argumentos ponen en evidencia que la creación de los mecanismos de estabilización de precios posee diversos propósitos y que algunos de estos pueden no cumplir con el objetivo fundamental del mecanismo, el cual es la estabilización de precios de determinado bien.

Otro aspecto relevante que resaltan Snape y Yamey (1963) son los esquemas de fondos de amortiguación nacionales se encuentran entre los métodos recomendados y utilizados para reducir el impacto de las fluctuaciones de precios en los productores de productos primarios. Los efectos de los esquemas de fondos de amortiguación en dos variables importantes, los ingresos del productor y los ingresos de exportación.

Este argumento toma en relevancia otra perspectiva dentro de los mecanismos de estabilización en las diversas economías, mayormente empleados a sentido más microeconómico, haciendo presente a los exportadores e importadores y como estas fluctuaciones repercuten en sus ingresos, que luego pueden afectar en desarrollo económico.

Por otro lado, casi todos los países en desarrollo tienen algún tipo de esquema de estabilización de precios internos. Sin embargo, los mecanismos utilizados varían ampliamente y no se pueden distinguir fácilmente de otros esquemas que tienen otros propósitos, por ejemplo, la tributación de productores o consumidores. Una forma útil para dar taxonomía a los esquemas de estabilización es dividirlos en dos categorías, las que manejan físicamente las existencias del producto y las que no. En la primera categoría se incluyen las reservas reguladoras y las juntas de comercialización, y en la última se incluyen varios tipos de impuestos y restricciones comerciales (Kudsen y Nash, 1990).

Además de presentarse los diferentes propósitos de la creación de un mecanismo de estabilización, también se establecen diferencias entre estos mecanismos y otras prácticas, tributos, que pueden ser confundidos.

La estabilización de los precios de los bienes transables puede funcionar para aislar la macroeconomía doméstica de los choques externos. Si los cambios en el precio internacional de las principales exportaciones de un país, por ejemplo, se reflejarán plenamente en los cambios en los precios del productor nacional, entonces el ajuste de la producción nacional tendería a reforzar los cambios en los precios externos para generar una mayor inestabilidad en los ingresos de exportación (Kudsen y Nash, 1990).

Dentro de la información presentada anteriormente, se encuentran distintas clasificaciones en lo que se refiere a los mecanismos de estabilización. Estos mecanismos

utilizan diferentes herramientas que permiten la estabilidad y la recaudación eficiente de los tributos otorgado por la actividad extractiva en sí.

Se establecen dos mecanismos de estabilización que los países utilizan, los cuales son agencias de marketing y subvenciones arancelarias variables y fondos de reserva. El primer mecanismo, se describe como esquemas que estabilizan los precios mediante la compra y venta del producto físico generalmente tienen el propósito de ser autosuficientes o, si uno de los objetivos es subsidiar el consumo para los pobres, para operar con una pérdida modesta. Por otro lado, un segundo mecanismo utilizado a veces para reducir la variabilidad de los precios internos de los bienes transables es un impuesto variable o un esquema de subsidio para las exportaciones o las importaciones (Kudsen y Nash, 1990).

Estos mecanismos fueron establecidos por los diversos gobiernos para aislar los mercados agrícolas nacionales de los caprichos de los movimientos internacionales de precios. Esto se ha hecho por preocupación sobre el efecto del riesgo de precio en los productores y para promover la estabilidad macroeconómica (Kudsen, y Nash, 1990). Se entiende que existe una mayor protección a los productores que a los consumidores, al momento de establecer estos mecanismos de estabilización.

En algunos casos, la retórica sobre la estabilización de los precios parece enmascarar otro propósito de los esquemas: transferir los ingresos de los productores a los consumidores o (menos a menudo) al revés. Lo que encontramos al examinar los beneficios de estas políticas es que no han tenido un éxito universal en la estabilización de precios e ingresos y, en ocasiones, han tenido el efecto contrario (Kudsen, y Nash, 1990).

Como mencionado anteriormente los mecanismos de estabilización también poseen la función de protección de productores que se ven afectados por estas volatilidades existentes en el mercado del petróleo.

En ausencia de cualquier intervención de mercado, los productores de un producto se enfrentan a su precio de exportación; Cuando existe cierta demanda interna del producto, su precio de mercado local tiende a ser igual al precio de exportación, teniendo en cuenta los costos de manipulación y transporte. Un esquema de fondo de amortiguación interpone un precio prescrito, en el cual la autoridad del fondo, como único exportador,

está lista para comprar el producto para la exportación. Los efectos generales del esquema dependen de si los productores consideran el precio prescrito del producto, en lugar de su precio de exportación más alto o más bajo, como el precio relevante para sus decisiones (Snape y Yamey, 1963).

Es a partir de este punto en donde se generan confusiones o disputas en donde los productores no conocen la elección adecuada de los precios necesarios a utilizar en sus actividades. A partir de este punto, se puede desarrollar un aspecto más general de las relaciones existentes entre los mecanismos de estabilización y su rol gubernamental.

En la relación entre un fondo de estabilización y los distintos gobiernos, Devlin, y Titman, (2004) sugieren que, para hacer frente a la volatilidad y exhaustividad del precio del petróleo, los países han establecido fondos de estabilización y ahorro. Si bien los fondos han ayudado a administrar los ingresos extraordinarios y convertir la riqueza agotable en activos productivos, su desempeño ha sido mucho más débil en la reducción del efecto de los precios del petróleo volátil en los ingresos y gastos del gobierno. Especialmente importante ha sido un marco fiscal sólido y responsabilidad y transparencia en la estructura del fondo. Dos influencias limitantes sobre la efectividad de los fondos del petróleo son los procesos de precios del petróleo, que están casi totalmente fuera del control de los responsables políticos y los factores de la economía política.

Anteriormente, se presentó lo que era un mecanismo de estabilización de precios, sus objetivos y los diferentes tipos. En esta sección se determinará el uso de estos mecanismos, de manera más puntual de los fondos de estabilización de los precios enfocados en un bien de gran volatilidad y de uso mundial, el petróleo.

El fondo de estabilización debe tener un importante participación de sus activos invertidos de modo que puedan ser recurrido durante períodos de bajos ingresos sin incurrir en pérdidas significativas de capital o requerir un conjunto diferente de instrumentos. Aunque nosotros no abordamos la combinación de activos apropiados para un fondo, examinamos la estructura de vencimientos de los activos en función del momento potencial de los retiros en períodos de bajos ingresos y los niveles de activos en el fondo (Alkathiri, et al., 2017).

Inicialmente, tomamos esta idea en sentido de las funciones del fondo en sentido de soporte estructural en para momentos de bajos ingresos, de manera que se tenga un soporte que permita sobrellevar la situación. Es por ende, que se debe tener conocimiento y administración adecuada de los activos que están vinculados a los fondos de estabilización.

Por otro lado, también es relevante tomar en consideración los problemas de la dependencia del petróleo no son menos graves para los importadores de petróleo, pero se tratan de manera menos explícita en este artículo. Entre los países africanos importadores de petróleo, en particular, los aumentos inesperados en los precios del petróleo afectan adversamente los presupuestos gubernamentales y la moneda nacional y contribuyen a un deterioro de los términos de intercambio rural-urbano, particularmente en los países que exportan productos agrícolas primarios (Rutten, 2001).

Se pueden entender que el enfoque de los fondos de estabilización es de mayor uso en países exportadores que importadores. Sin embargo, esto no implica que la volatilidad no afecte, sino que no presenta las mismas consecuencias que en un país que exporta el petróleo.

Kudsen, y Nash, (1990) argumentan que la medida en que los esquemas de estabilización de precios cumplen sus objetivos depende del grado en que los precios y / o los ingresos se estabilizan realmente. Además, en cuanto a la pregunta central de cuán exitosos son estos esquemas en la estabilización de precios e ingresos, la respuesta varía mucho según el tipo de producto.

Esto logra dar a entender que la estabilización de precios no puede presentar un mecanismo único y uniforme, sino que debe variar dependiendo de la situación en la que se encuentra el país y el bien al cual se debe aplicar el mecanismo. Ante esto, Devlin, y Titman, (2004) establecen que la efectividad de un fondo de estabilización o ahorro depende de la relación entre los ingresos iniciales del petróleo del país y sus necesidades de inversión y de si los cambios en el precio del petróleo son temporales o permanentes.

Cuando los ingresos del petróleo superan excepcionalmente la asignación de inversión planificada y la mayoría de la volatilidad de los precios es temporal, un fondo de ahorro o estabilización puede eliminar la mayoría de los efectos negativos de los precios fluctuantes del petróleo. Debido a que la mayor parte de la volatilidad en este caso

representa cambios temporales, el valor presente de los ingresos futuros del petróleo no se ve afectado sustancialmente por los cambios mes a mes en los precios del petróleo. Además, cuando las ganancias de petróleo exceden los planes de inversión, el superávit puede usarse para compensar futuros déficits resultantes de las caídas temporales de los precios. Sin embargo, cuando se viola cualquiera de estas condiciones, un fondo de ahorro o estabilización no será suficiente para compensar el posible efecto negativo en la inversión de las fluctuaciones en los precios del petróleo (Devlin y Titman, 2004).

2.2.Precio de los Combustibles y Fundamentos Macroeconómicos

En este contexto, y con el objetivo de explicar los efectos macroeconómicos de los choques del precio del petróleo, se procederá a presentar el modelo utilizado por Blanchard y Galí (2008), en el cual desarrollan ecuaciones fundamentales a partir de un modelo neokeynesiano para los precios del petróleo, el consumo, la producción y la inflación.

Primero, se considera al petróleo como un insumo, tanto para el consumo como para la producción. Asimismo, se asume un país importador de petróleo, en tanto que el precio real del petróleo (en términos de bienes nacionales) sigue un proceso exógeno; y se considera un contexto de rigidez en los salarios reales. Así, el petróleo es utilizado tanto por las empresas en la producción como por los consumidores en el consumo. Ante esto la producción está dada por[1]:

$$q_t = a_t + a_t n_t + \alpha_m m_t$$

Donde q_t es la producción interna (bruta); a_t es un parámetro tecnológico exógeno; n_t es trabajo; m_t es la cantidad de petróleo importado utilizado en la producción[2]. Por otro lado, el consumo viene dado por:

$$c_t = (1 - X)c_{q,t} + Xc_{m,t}$$

[1] Todas las variables se consideran en términos log-linealizados.
[2] En tanto que: $\alpha_n + \alpha_m \leq 1.9$.

Donde c_t es consumo; $c_{q,t}$ es el consumo de bienes producidos en el país (producción bruta); y $c_{m,t}$ es el consumo de petróleo importado.

A partir de aqui, es importante distinguir entre dos precios, el precio de la producción nacional $p_{q,t}$, y el precio del consumo $p_{c,t}$. Sea pm, t el precio del petróleo, y $s_t \equiv p_{m,t} - p_{q,t}$sea el precio real del petróleo. A partir de la definición de consumo, la relación entre el precio de consumo y el precio de producción interno viene dada por:

$$p_{c,t} = p_{q,t} + Xs_t$$

Considerando que los aumentos en el precio real del petróleo conducen a un aumento en el precio de consumo en relación con el precio de producción nacional.

Los hogares se caracterizan por dos ecuaciones. La primera es una condición intertemporal para de consumo:

$$c_t = E_t\{c_{t+1}\} - \left(i_t - E_t\{\pi_{c,t+1}\}\right)$$

Donde es la tasa de interés nominal, y $\pi_{c,t} \equiv p_{c,t} - p_{c,t-1}$ es la inflación del IPC.

La segunda condición es sobre la oferta laboral. Esta identifica que, si el mercado laboral fuera perfectamente competitivo, la oferta de trabajo estaría implícitamente dada por:

$$w_t - p_{c,t} = c_t + \phi n_t$$

Donde w_t es el salario nominal y n_t es el empleo. Esta es la condición de que el salario de consumo debe ser igual a la tasa marginal de sustitución entre consumo y ocio; ϕ es el inverso de la elasticidad de Frisch de la oferta laboral.

Formalizamos las rigideces salariales reales modificando la ecuación anterior:

$$w_t - p_{c,t} = (1 - \gamma)(c_t + \phi n_t)$$

donde interpretamos el parámetro $\gamma \in [0,1]$ como un índice del grado de rigideces salariales reales. Aunque claramente la ecuación presentada pretende capturar de manera suave la noción de que los salarios reales pueden no responder a las condiciones del mercado laboral tanto como lo implica el modelo con mercados perfectamente competitivos. En el modelo se ha explorado las implicaciones de una versión dinámica de la ecuación anterior, en la cual el salario se ajusta con el tiempo a la tasa marginal de sustitución. Esta alternativa es más atractiva conceptualmente y proporciona una dinámica más rica. Sin embargo, también es analíticamente más complejo, por lo cual se ha decidido presentar los resultados utilizando la versión más simple anterior.

Las empresas, dada la función de producción, establecen que la minimización de costos implica que la demanda de petróleo de las empresas viene dada por $m_t = -\mu_t^p - s_t + q_t$, donde μ_t^p es el margen de precio. El uso de esta expresión para eliminar m_t en la función de producción, proporciona una función de producción de forma reducida:

$$q_t = \{1/(1-\alpha_m)\}\left(\alpha_t + \alpha_n n_t - \alpha_m s_t - \alpha_m \mu_t^p\right)$$

La producción es una función decreciente del precio real del petróleo, dado el empleo y la tecnología. La combinación de las condiciones de minimización de costos para el petróleo y la mano de obra con la función de producción agregada produce la siguiente frontera de precios de factores:

$$(1-\alpha_m)\left(w_t - p_{c,t}\right) + (\alpha_m + (1-\alpha_m)X)s_t + (1-\alpha_n-\alpha_m)n_t - \alpha_t + \mu_t^p = 0$$

Dada la productividad, un aumento en el precio real del petróleo debe conducir a uno o a más de los siguientes ajustes: un menor salario de consumo, menor empleo y margen de beneficio. Bajo las formas funcionales asumidas, se puede demostrar que con precios y salarios flexibles, toda la carga del ajuste en respuesta a un aumento en los salarios recae en el salario de consumo, con el empleo y el margen de ganancia sin cambios.

A continuación, las cosas se diferenciarán cuando se permite que el margen de beneficio varíe (como resultado de precios rígidos) y que los salarios tengan una respuesta menor que su contraparte competitiva en los mercados laborales.

Se asume que las empresas fijan precios a la Calvo (1983), una suposición que produce la siguiente ecuación linealizada logarítmica para la inflación del precio de producción nacional (inflación nacional para abreviar).

$$\pi_{q,t} = \beta E_t\{\pi_{q,t+1}\} - \lambda p \mu_t^p$$

donde $\lambda p \equiv [(1-\theta)(1-\beta\theta)/\theta]\big[(\alpha_m + \alpha_n)/\big(1 + (1 - \alpha_m + \alpha_n)(\epsilon - 1)\big)\big]$, donde θ denota la fracción de empresas que dejan los precios sin cambios, β es el factor de descuento de los hogares, y ϵ es la elasticidad de sustitución entre bienes domésticos en el consumo.

Tomando en cuenta todas las ecuaciones desarrolladas se establece un equilibrio, en el cual el salario real consistente con las elecciones de los hogares (rigideces de salario real) depende del consumo y el empleo. El salario real consistente con la frontera del precio del factor de las empresas y depende del precio real del petróleo, el margen de beneficio y el empleo.

Juntas, estas dos relaciones implican que el recargo es una función del consumo, el empleo y el precio real del petróleo. Resolviendo el consumo utilizando la condición de que el comercio está equilibrado nos da la siguiente ecuación:

$$c_t = q_t - Xs_t + \eta \mu_t^p$$

donde $\eta \equiv \alpha_m/(M^p - \alpha_m)$, *con* M^P indicando el margen bruto del estado estacionario (ahora en niveles). La combinación de esta ecuación con la función de producción de forma reducida proporciona el consumo en función del empleo, la productividad, el precio real del petróleo y el margen de beneficio.

$$c_t = \left(\frac{1}{1-\alpha_m}\right)\alpha_t + \left(\frac{\alpha_n}{1-\alpha_n}\right)n_t - \left(X + \frac{\alpha_m}{1-\alpha_m}\right)s_t + \left(\eta - \frac{\alpha_m}{1-\alpha_m}\right)\mu_t^p$$

Si el margen de estado estacionario no es demasiado grande, el último término es pequeño y puede ignorarse con seguridad. Reemplazando la expresión para consumo para

el salario de consumo, y luego reemplazar el salario de consumo en la frontera del precio del factor da una expresión para el margen de beneficio

$$\mu_t^p = -\Gamma_n n_t - \Gamma_s s_t + \Gamma_a a_t$$

$$\mu p\ t = -\Gamma n\ nt - \Gamma s\ st + \Gamma a$$

donde

$$\Gamma_n \equiv \frac{(1-\alpha_n-\alpha_m)\gamma + (1-\alpha_m)(1-\gamma)(1+\phi)}{1-(1-\gamma)(\alpha_m-(1-\alpha_m)\eta)} \geq 0$$

$$\Gamma_a \equiv \frac{\gamma}{1-(1-\gamma)(\alpha_m-(1-\alpha_m)\eta)} \geq 0$$

$$\Gamma_s \equiv \frac{\gamma(\alpha_m+(1-\alpha_m)X)}{1-(1-\gamma)(\alpha_m-(1-\alpha_m)\eta)}$$

Usando esta expresión para el margen da la siguiente ecuación de la inflación doméstica:

$$\pi_{q,t} = \beta E_t\{\pi_{q,t+1}\} + \lambda_p \Gamma_n n_t + \lambda_p \Gamma_s s_t - \lambda_p \Gamma_a a_t$$

Según nuestras suposiciones, se puede demostrar que el primer mejor nivel de empleo es invariable al precio real del petróleo: los efectos de sustitución e ingreso se cancelan. Si $\gamma = 0$, es decir, si no hay rigideces salariales reales, entonces Γ_a y Γ_s son iguales a cero, y la inflación doméstica solo depende del empleo. Juntas, estas dos proposiciones implican que estabilizar la inflación doméstica es equivalente a estabilizar la distancia del empleo desde la primera mejor opción, un resultado que hemos denominado en otros lugares la "coincidencia divina".

Los valores positivos de γ conducen a valores positivos de Γ_a y Γ_s. Cuanto mayor sea γ, o mayor $(\alpha_m + (1-\alpha_m)X)$, una expresión que depende de la participación del petróleo en la producción y el consumo, peor será el intercambio entre la estabilización del empleo

y la estabilización de la inflación interna en respuesta a los choques del precio del petróleo.

Tomando todas las ecuaciones descritas anteriormente se describe la dinámica de equilibrio de precios y cantidades, dados los procesos exógenos para la tecnología y el precio real del petróleo, y una descripción de cómo el interés se determina la tasa (es decir, una regla de tasa de interés).

Ahora se usan estas condiciones para caracterizar la respuesta de la economía a un shock de precios del petróleo. Suponga que $a_t = 0$ para todo t (es decir, resumen de los choques tecnológicos). De la discusión anterior se deduce que el nivel eficiente de valor agregado es constante (y normalizado a cero) en este caso.

Suponga además que el precio real del petróleo sigue un proceso AR (1):

$$s_t = \rho_s s_{t-1} + \varepsilon_t$$

Luego podemos resumir la dinámica de equilibrio del valor agregado y la inflación interna a través del sistema:

$$\pi_{q,t} = \beta E_t\{\pi_{q,t+1}\} + k y_t + \lambda_p \Gamma_s s_t$$

$$y_t = E_t\{y_{t+1}\} - \left(i_t - E_t\{\pi_{q,t+1}\}\right) + \frac{\alpha_m(1-\rho_s)}{1-\alpha_m} s_t$$

donde;

$$k \equiv \lambda_p \Gamma_n (1-\alpha_m)/\alpha_n$$

Estas dos ecuaciones deben complementarse con una descripción de la política monetaria. Suponemos una regla de tasa de interés de la siguiente forma:

$$i_t = \phi_\pi \pi_{q,t}$$

donde $\phi_\pi > 1$. Nótese que en nuestro modelo $\pi_{q,t}$ corresponde a la inflación de IPC, una variable en la que muchos bancos centrales parecen enfocarse como base para sus decisiones de tasa de interés.

Entonces podemos resolver el equilibrio analíticamente, usando el método de coeficientes indeterminados. Esto produce las siguientes expresiones para la inflación y la producción domésticas:

$$\pi_{q,t} = \Psi_\pi s_t$$

$$y_t = \Psi_y s_t$$

donde

$$\Psi_\pi = \frac{(1-\rho_s)\left(\frac{k\alpha_m}{1-\alpha_m} + \lambda_p \Gamma_s\right)}{(1-\rho_s)(1-\beta\rho_s) + (\phi_\pi - \rho_s)k}$$

Y

$$\Psi_y = \frac{\frac{\alpha_m}{1-\alpha_m}(1-\rho_s)(1-\beta\rho_s) - (\phi_\pi - \rho_s)\lambda_p \Gamma_s}{(1-\rho_s)(1-\beta\rho_s) + (\phi_\pi - \rho_s)k}$$

La inflación interna y el PIB siguen procesos AR (1) con el mismo coeficiente de primer orden como el precio real del petróleo. Sus innovaciones son proporcionales a la innovación en el precio real del petróleo, y el coeficiente de proporcionalidad depende de los parámetros del modelo.

Las expresiones para la inflación y el empleo del IPC se pueden obtener utilizando, respectivamente:

$$\pi_{c,t} = \Psi_\pi s_t + X\Delta s_t$$

$$n_t = \Psi_y \frac{1-\alpha_m}{\alpha_n} s_t$$

Con estas ecuaciones, se puede pasar a la discusión sobre el papel potencial de tres factores identificados anteriormente: la rigidez de los salarios reales, la política monetaria y la importancia cuantitativa del petróleo en la economía.

El modelo teórico seleccionado, proporciona una versión muy adecuada de la visión que presenta la volatilidad de los combustibles, junto con los fundamentos macroeconómicos para observar el comportamiento de los diversos mercados y acciones de los individuos. A continuación, se presentarán los diversos aspectos que captura los mecanismos de estabilización de precios de los combustibles en diversos ámbitos económicos, como: la política monetaria, el crecimiento económico, la inflación, entre otros.

2.3.Variabilidad macroeconómica

Los fondos claramente no son un garante de la estabilidad fiscal. Muchos países han cometido un error al suponer que los gastos se estabilizarán automáticamente y se alentará la restricción fiscal mediante el uso de una regla de acumulación estricta para estabilizar los flujos de ingresos (Devlin, y Titman, 2004).

Ante esto se formulan dos advertencias respecto a la temática fiscal. Devlin, y Titman, (2004) argumentan que, en un mundo perfecto de Barro, el endeudamiento privado de las empresas nacionales podría compensar los ahorros del gobierno con una regla fiscal. Sin embargo, la evidencia empírica no es concluyente, y la mayoría de los países exportadores de petróleo tienden a verse más afectados por la fuga de capitales privados que por los préstamos privados en el exterior.

Esto sugiere que es más probable que las expectativas se vean influenciadas por cuestiones fundamentales de debilidades institucionales características de las economías exportadoras de petróleo, en particular con respecto a los derechos de propiedad y el funcionamiento del sistema judicial (Devlin, y Titman, 2004).

Por otro lado, una segunda advertencia es que las normas y prácticas informales tienden a tener un mayor efecto sobre el comportamiento fiscal en las economías en desarrollo

que las reglas formales y los marcos de gasto a mediano plazo (Schick, 1998). Además, los países exportadores de petróleo donde la naturaleza “rentista” de los ingresos petroleros tiende especialmente a debilitar los mecanismos formales de la rendición de cuentas de los ingresos (Eifert et al., 2003).

Tomando en cuenta estos argumentos Devlin, y Titman (2004) concluyen que, por lo tanto, en entornos fiscales débiles, la efectividad de los fondos también puede verse influida por el nivel de incentivos financieros y de ingresos en el gobierno en general Por otro lado, hablando de forma teórica la mejor estrategia para enfrentar la volatilidad de los precios de los productos básicos es el uso de instrumentos de riesgo basados en el mercado. Sin embargo, en la práctica, los formuladores de políticas en áreas en desarrollo son disuadidos por el problema del status quo y por fallas de coordinación en el desarrollo de los mercados financieros internacionales.

Dentro de esta temática, el artículo de Shabsigh e Ilahi, (2007), menciona que los fondos petroleros podrían ayudar a mitigar la transmisión de los choques de los precios del petróleo a la política monetaria y, finalmente, a los precios y al tipo de cambio. Cuando parte de la esterilización en respuesta a una subida del precio del petróleo (o estímulo cuando los precios del petróleo caen en picado) se lleva a cabo en el lado fiscal a través de los fondos del petróleo, la política monetaria tiene una carga menor. Cuando el tipo de cambio es el ancla nominal y la carga de la política recae en las autoridades fiscales, la acumulación o reducción de las existencias del fondo petrolero puede ser particularmente eficaz para lograr la estabilidad macroeconómica.

Respecto a la política monetaria, esta puede mitigar los efectos de la volatilidad del precio del petróleo en la inflación al reaccionar más fuertemente a los cambios en la información esperada, pero a costa de una producción promedio más baja. Además, el papel que la política monetaria juega en la conformación del vínculo entre la inflación y los precios del petróleo. En particular, ilustra la Importancia del principio de Taylor para tener en cuenta el tamaño de la información promedio (Castillo, Montoro y Tuesta, 2010).

Ante esto, Castillo et al. (2010), mencionan que una política monetaria conservadora podría mitigar los niveles de inflación considerablemente altos generados por la volatilidad del precio del petróleo.

En referencia a la participación de la política monetaria en la volatilidad de los precios del petróleo, Ferderer (1996) argumentan basado en sus resultados que las ecuaciones de variables de política son de interés por dos razones. Primero, pueden arrojar luz sobre si la política monetaria contra inflacionaria es o no responsable de los efectos reales de los shocks del precio del petróleo. Si las variables de la política monetaria responden a los cambios en el nivel de los precios del petróleo, entonces hay evidencia de que parte de los efectos reales de los shocks del precio del petróleo se deben a las reacciones de las políticas a estos shocks.

En segundo lugar, una explicación potencial para la relación asimétrica entre los cambios reales en el precio del petróleo y el crecimiento de la producción es que la Fed ajusta la política en respuesta a los aumentos del precio del petróleo en mayor medida que la política en respuesta a las disminuciones del precio del petróleo (Ferderer, 1996).

En los resultados encontrados por Hamilton y Herrera (2004) sugieren que los choques petroleros parecen tener un mayor efecto en la economía que lo que sugiere su VAR, y no estamos convencidos de la factibilidad de implementar la política monetaria necesaria para compensar incluso sus pequeños choques. Con lo que dan a entender una participación de la política monetaria no muy fuerte referente a los movimientos de los precios del petróleo.

Según el artículo de Shabsigh e Ilahi, (2007), los resultados indican una sólida relación negativa entre la presencia de un fondo petrolero, la inflación, la volatilidad del dinero y los precios generales en los países exportadores de petróleo. Los resultados para la volatilidad del tipo de cambio real son más débiles, y es probable que esta debilidad se deba al papel de otras variables que comprenden el tipo de cambio real efectivo, principalmente, los tipos de cambio nominales extranjeros y la inflación.

En el artículo de Ebrahim et al. (2014) se explica una relación entre existente entre las variables a raíz de que el alto grado de OPV, volatilidad del precio del petróleo (oil price volatility), que ha caracterizado el mercado durante las últimas cuatro décadas representa una barrera fundamental para el crecimiento económico, debido a sus efectos perjudiciales y desestabilizadores en la macroeconomía. Gracias a la generación de incertidumbre económica, la OPV tiene un impacto adverso en el consumo agregado, la inversión y la industria. La producción, lo que resulta en un impacto indirecto en el desempleo agregado y la inflación.

Por su parte, autores como Bernanke y asociados (1997) sostienen que gran parte de la disminución de la producción y el empleo se debió al alza en las tasas de interés, resultado de la respuesta endógena de la Fed a la mayor inflación inducida por los choques petroleros. Esto podría darnos una perspectiva del movimiento de las variables ante el choque de los precios del petróleo.

En esta línea, Hamilton (1983) presenta una posibilidad de que la correlación entre los precios del petróleo y la producción resulte de la dependencia común de algún tercer factor o factores que son la verdadera causa del aumento en los precios del petróleo y la recesión posterior, por ejemplo, que algo acerca de las últimas etapas de una expansión económica a menudo produce un aumento en los precios del petróleo. Esta propuesta cambia en la relación fundamental entre la volatilidad de los precios del petróleo y los aspectos macroeconómicos, dando a entender que no son efectos directos.

Si los choques generados por el petróleo contribuyeran a la desaceleración económica, se tendría que atribuir a los movimientos que indujeron en otros factores de producción en lugar del valor de la entrada de energía perdida en sí. Habría algunos ajustes modestos de otros factores anticipados en un modelo neoclásico sin fricción, pero estos parecen ser pequeños. (Hamilton, 2005)

Respecto a la relación entre la volatilidad de los precios del petróleo y la inflación esta se ve más fuerte cuando el petróleo tiene pocos sustitutos y cuando la convexidad de la curva de Phillips, la convexidad de los costos marginales con respecto al petróleo y El nivel inicial de dispersión relativa de precios es mayor (Castillo et al, 2010). Bajo la

supuesta regla, por otro lado, la inflación del IPC enfrenta un límite inferior a su volatilidad, ya que se ve afectada directamente por cualquier cambio en el precio del petróleo, en proporción a la participación del petróleo en la cesta de consumo. (Blanchard y Gali, 2008).

La pendiente de la relación entre la desviación estándar del PIB y la desviación estándar de la inflación del IPC es positiva. Esto no debería ser sorprendente: ante la falta de rigidez salarial real, no existe una compensación entre la inflación y la estabilización del valor agregado. (Blanchard y Gali, 2008). Ante este argumento y el presentado anteriormente se puede, en teoría, afirmar que la relación entre la inflación y la volatilidad de los precios del petróleo en técnicamente directa.

En el artículo de Ferderer (1996) se proponen varios canales diferentes para explicar la correlación negativa entre los precios del petróleo y la actividad económica. Dos de estos se centran en el papel de la oferta monetaria.

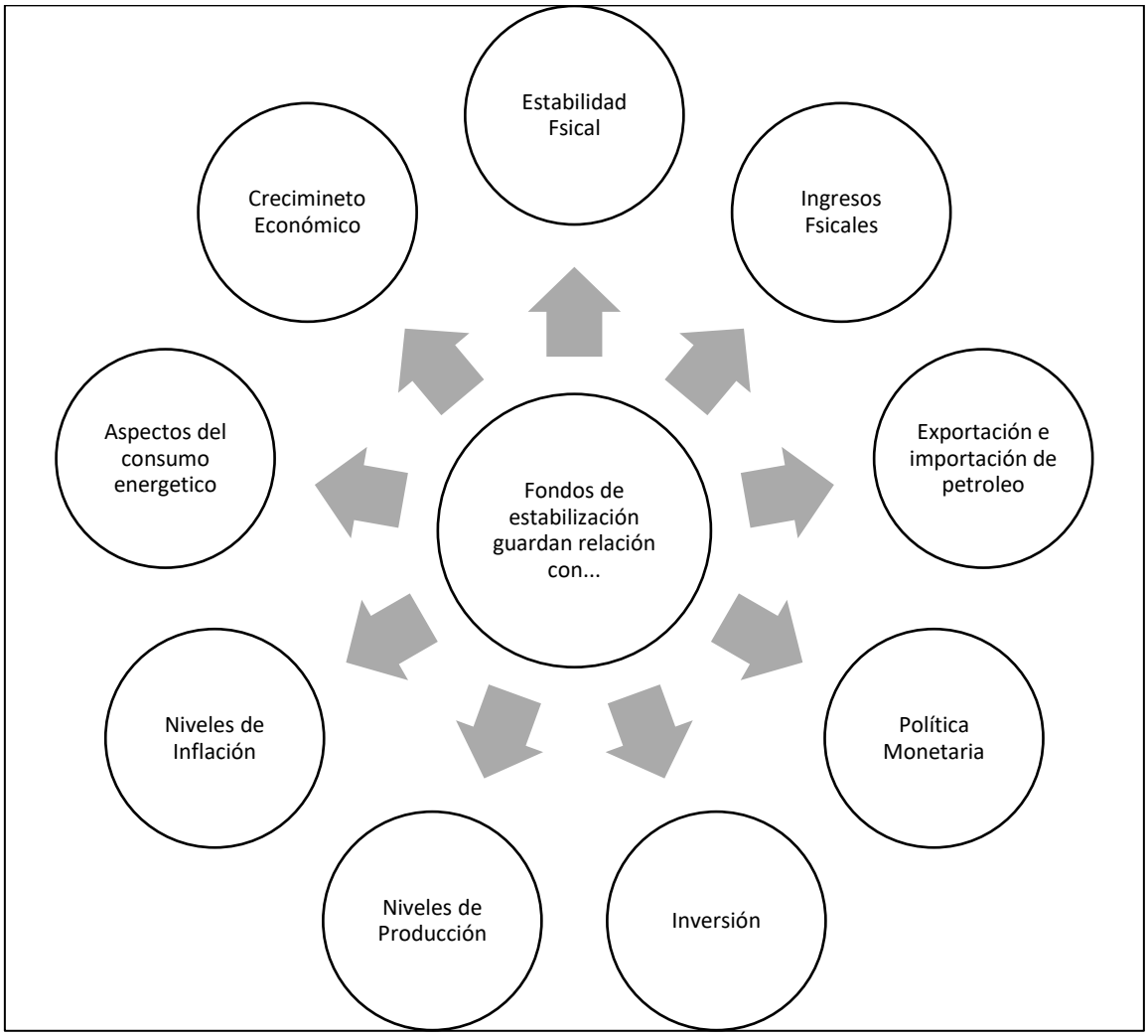
Primero, el canal de balances reales postula que los aumentos del precio del petróleo conducen a una inflación que reduce la cantidad de saldos reales en el sistema. Los saldos reales más bajos producen recesiones a través de los canales monetarios de las familias (Ferderer, 1996). En segundo lugar, otros autores como Bohi, (1991) y Darby (1982) han argumentado que las respuestas de la política monetaria contra inflacionaria a los aumentos del precio del petróleo son responsables de las pérdidas de producción reales asociadas con estos choques (Ferderer, 1996).

Como tercer canal que se toma por el lado de la demanda, enfatiza que los aumentos del precio del petróleo conducen a transferencias de ingresos de países que son importadores netos de petróleo, a los países exportadores de petróleo. Esta reducción en el ingreso hace que los consumidores racionales en los países importadores de petróleo reduzcan su gasto de consumo, lo que luego deprime la demanda agregada (Ferderer, 1996).

Finalmente, una cuarta explicación para la correlación entre el precio y la producción del petróleo se centra en el lado de la oferta de la economía y la producción potencial, presentada por algunos autores como: Berndt y Wood (1979), Rasche y Tatom (1977),

Fisher (1985) y Tatom, (1988). Si el petróleo y el capital son complementos en el proceso de producción, entonces los aumentos del precio del petróleo provocarán una disminución en la capacidad productiva de la economía a medida que los agentes responden a mayores precios del petróleo reduciendo su utilización tanto del petróleo como del capital. En este caso, los aumentos de los precios del petróleo conducen a un crecimiento transitorio de la producción a medida que la economía se mueve a un nuevo crecimiento de equilibrio estable (Ferderer, 1996).

Gráfico 1: Relaciones de los fondos de estabilización



Elaboración: Propia

Para una perspectiva más teórica sobre el efecto del precio del petróleo en os rendimientos de variables macroeconómicas, Brown y Yucel (2002) establecieron la existencia de seis canales de transmisión. Los efectos de choque del lado de la oferta: se

centra en el impacto directo en la salida debido a la cambio en los costos marginales de producción causados por el shock del precio del petróleo; el efecto de transferencia de riqueza: haciendo hincapié en las diferentes tasas de consumo marginal del petrodólar y el del excedente comercial ordinario; el efecto de la inflación: análisis de la relación entre la inflación interna y los precios del petróleo; el efecto de balance real: investigando el cambio en la demanda monetaria y política monetaria.

Efecto de ajuste sectorial: estimación del costo de ajuste de la estructura industrial, que se utiliza principalmente para explicar la asimetría en el impacto del impacto del precio del petróleo y el efecto inesperado: centrándose en la incertidumbre sobre el precio del petróleo y su impacto. Estos canales han demostrado ser válidos en países industrializados (Weiqi, Libo y ZhongXiang, 2009).

A continuación, se hará la inclusión del Gráfico *1*, en donde se podrá entender la dinámica del efecto que posee los mecanismos de estabilización de los precios de los combustibles en las diversas variables macroeconómicas. Además, de poder observar, de la misma forma las posibles mejoras dependiendo de la variable.

3. APROXIMACIÓN EMPÍRICA

En esta sección del documento, se desarrollarán el comportamiento de las variables que se utilizarán dentro del análisis, así como una breve descripción de estas. Adicionalmente, se pasará a describir y especificar los datos a utilizar, así como el modelo que se ha seleccionado para contribuir a la investigación. Finalmente se pasará a establecer un análisis de los resultados obtenidos, en donde se podrá observar si efectivamente se podrá llegar a la conclusión esperada.

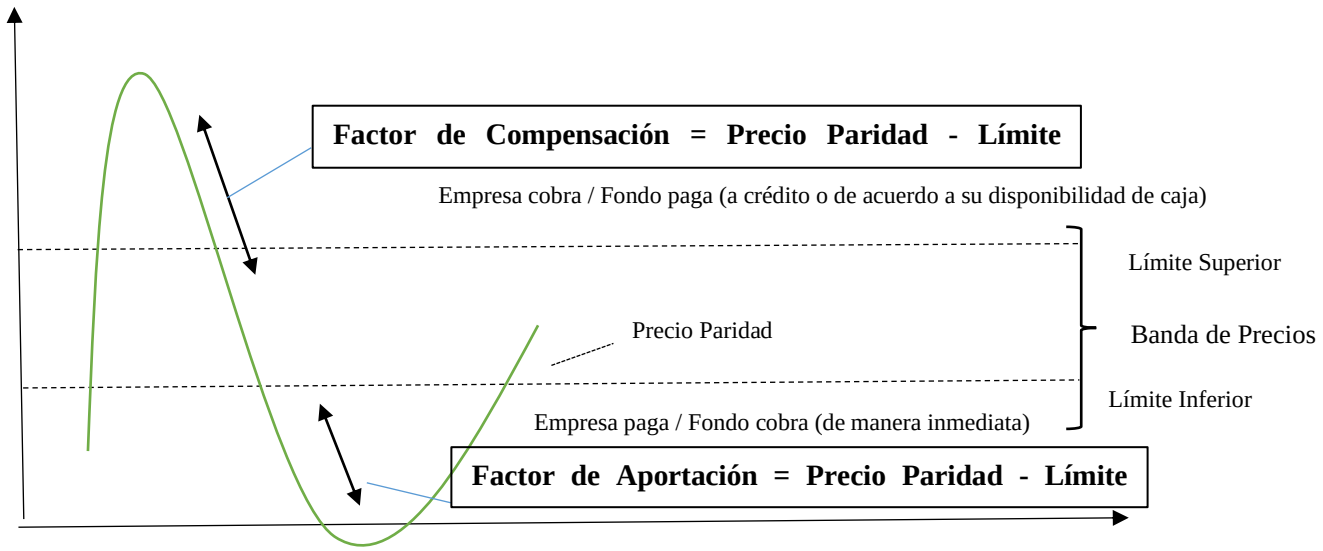
3.1.Fondos de Estabilización

Como primer punto se puede definir un fondo de inversión estatal (FSI), el cual está compuesto por activos financieros, como acciones y bonos, y en una menor medida por bienes inmuebles, capital privado y otros instrumentos financieros. El surgimiento de estos fondos del gobierno se dio en la década de 1950 en los países ricos en petróleo, con la finalidad de mantener ahorros para el futuro. Un claro ejemplo de esto son los países del Golfo Arábico, Rusia y Noruega, los cuales cuentan con fondos soberanos financiados por los ingresos del petróleo.

Otro ejemplo son los países asiáticos, durante las décadas de 1970 y 1980, debido al surgimiento de fondos soberanos en esos países. Estos, derivaron estos fondos de monedas extranjeras como resultado de exportaciones masivas al mundo occidental. En la actualidad, China, Hong Kong y Singapur, se encuentran establecidos entre los 10 países con mayores fondos soberanos del mundo. Asimismo, en recientes años, países desarrollados también ha iniciado sus propios fondos soberanos, tales como Australia, Corea del Sur o Francia. Se debe tomar en consideración que estos fondos son diez o veinte veces más pequeños que los del Golfo Arábico o los fondos asiáticos.

Estos Fondos son establecidos en primera instancia para proteger y estabilizar la economía del exceso de volatilidad en ingresos o exportaciones. En un segundo punto, este fondo permite aumentar los ahorros para las generaciones futuras del país, y finalmente, es una extensión de inversión gubernamental, es decir que logra financiar el desarrollo social y económico, así como la diversificación en el país.

Gráfico 2: Mecanismo de Operación del FEPC



Fuente: MEF Elaboración: Propia

Como se mencionó en el inicio del documento en el caso peruano tenemos al FEPC, el cual busca la estabilización de la volatilidad de los precios de los combustibles, debido a que estos poseen un gran impacto tanto en el sector público, como en el privado. Sin embargo, el FEPC ha sido sometido a diversas modificaciones para que mejore su funcionamiento y así pueda cumplir con su objetivo, de suavizar el choque de los precios internacionales de los combustibles

En el Gráfico *2* se puede observar cómo es que se lleva a cabo el funcionamiento del FEPC, el cual busca establecer el precio internacional captado de los combustibles dentro de una banda de estabilidad. El funcionamiento del fondo se explicará a mayor profundidad en el siguiente apartado, además de la normativa detrás de su creación y sus modificaciones.

3.2.Marco Legal

El marco legal para el establecimiento de un mecanismo de estabilización en el Perú dio inicio en el año 2004, mediante el Decreto de Urgencia 003-2004, en el cual se aprobó la ejecución temporal de un mecanismo de estabilización de precios por el periodo de 120 días para capturar la alta volatilidad, esto acorde a la disponibilidad de los recursos fiscales. A partir de esto, se estableció que si el precio promedio de las últimas cotizaciones referenciales publicado por Osinergmin para los combustibles seleccionados, en un periodo de 14 días, superase el límite superior de la banda de precios impuesto por el Ministerio de Energía y Minas, se reduciría el impuesto selectivo al consumo para mantener los precios estables. En el caso contrario, el precio por debajo del límite establecido, se ajustaría el impuesto para mantener la estabilidad, y si el precio se encontrara dentro de los límites establecidos, se reestablecería el impuesto a su valor original.

Debido las fluctuaciones en el precio internacional de los combustibles, las cuales generan consecuencias negativas, y debido a la reducción de los impuestos indirectos sobre los combustibles, el mecanismo establecido era insostenibles. Ante esto, se optó por buscar otro mecanismo de estabilización que mitigara o minimizara los efectos fiscales, es debido a esto que en septiembre del 2004, a través del Decreto de Urgencia 010-2004 se ejecutó la creación de un fondo de estabilización. Este fondo constaría de un plazo de vigencia de 180 días calendario y con una transferencia de recursos del Estado hasta por la sumatoria de 60 millones de soles. Estas acciones de transferencias del Estado, serán puestas en prácticas siempre y cuando, el fondo haya con concluido y está puesto en liquidación, así como el fideicomiso derivado de este.

En este nuevo mecanismo implementado, se encuentran involucradas todas las ventas primarias e importaciones de GLP, gasolinas y querosene que se realicen. Como siguiente norma legal implementada, se dio el Decreto Supremo 047-2005-EM en el cual se incorporó a la lista de productos afectados por el fondo, el diésel 2 y los petróleos

industriales que son utilizados en la generación eléctrica. Tomando en cuenta esto, se excluyeron los combustibles de aviación, marinos y asfaltos, así como también a las ventas de productos que se hubiesen importado con anterioridad.

Lo mencionado anteriormente, es la creación del actual FEPC que ya no se encuentra en un estado temporal, sino de permanencia. Debido a que el fondo es intangible, inembargable e intransferible, sus recursos no pertenecen a los recursos públicos para ningún tipo de efecto. Además, se establecen al presupuesto público únicamente cuando la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y minas (DGH del Minen), administrador del fondo, se percata que la cantidad de recursos obtenidos imposibilitan pagar a los productores y/o importadores. Solo en ese caso, el administrador comunica al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para que se pueda incluir dentro del presupuesto fiscal del año.

Desde el año 2004, en el que se creó el fondo. El gobierno ha asignado nuevos y mayores motos de recursos, así como ampliar reiteradas veces el plazo de vigencia. Todo esto se dio mediante el Decreto de Urgencia 068-2009, ejecutado en junio del 2009. Ante esto, se puede comprender que el gobierno ha estado destinando recursos de su presupuesto para mitigar el déficit del FEPC, lo cual ha generado alzas continuas en los precios de los combustibles. Además, se debe mencionar que a través del Decreto Supremo 047-2005-EM, ingreso dentro de la lista de productos del FEPC a los combustibles usados en la generación eléctrica, esto para evitar que la alta volatilidad repercuta en las tarifas de energía eléctrica.

3.3.Relevancia de los combustibles

Dentro de las diversas actividades económicas, el uso de combustibles fósiles siempre se ha presentado como una necesidad, dentro de la cadena de producción. Esto es debido, a que en el pasado este recurso era el único que podía generar suficiente energía para poder sostener las industrias alrededor del mundo. Con el paso del tiempo, este recurso ha perdido espacio en las cadenas de valor de algunos sectores, que optan por energías renovables. Sin embargo, el uso de combustibles fósiles sigue siendo el primero a nivel mundial.

Dentro del sector de combustibles fósiles, existen dos posturas básicas dentro de las economías que lo utilizan: países exportadores de petróleo y países importadores de

petróleo. En referencia a los países exportadores de petróleo, estos poseen una ventaja geográfica que les permite obtener estos recursos con mayor facilidad, generando mayores riquezas para sus economías, tales son los países como Arabia Saudita y Noruega. Por otro lado, tenemos a los países que son importadores de este recurso, y que son la gran mayoría a nivel mundial. Estos países se encuentran en una situación de dependencia, en la cual deben aceptar la oferta de petróleo y los precios establecidos a nivel internacional.

Tabla 1: 10 principales países importadores de petróleo en América Latina en los últimos 5 años

México
Brasil
Chile
Panamá
Perú
Argentina
Venezuela, República Bolivariana de
Ecuador
Colombia
República Dominicana

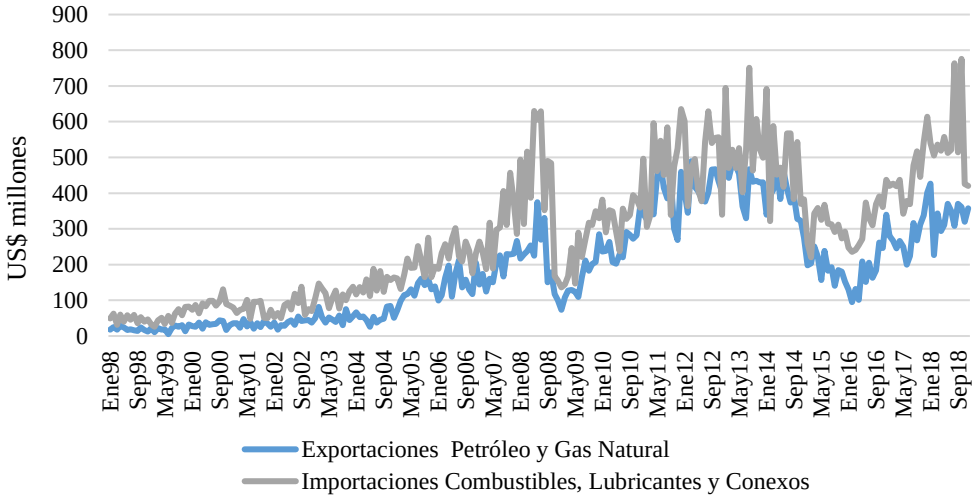
Fuente: Trade Map Elaboración: Propia

El caso peruano se encuentra en una situación dependiente, a pesar de ser productores de petróleo, por lo cual debe ser aceptante de las condiciones que le otorgue el mercado de los combustibles. En el Gráfico 3, se pueden observar las importaciones y exportaciones de Perú, en la cual se puede diferenciar la magnitud de las importaciones con respecto de las exportaciones. Esto es un indicador de lo relevante que es este recurso dentro de la economía peruana. Además, como se puede observar en la Tabla *1*, Perú se encuentra entre los 10 principales países importadores de petróleo en Latinoamérica.

Como forma comparativa podemos visualizar el caso contrario al peruano, es decir el caso de economías que es exportadora de petróleo, esto con el objetivo de proporcionar una visión más amplia de todo el panorama en el sector de combustibles. Como punto principal podemos tomar en consideración países del medio oriente y Asia, en especial Arabia Saudita y Brunéi. Estos dos países cuentan con pozos petroleros muy amplios que les permiten ser economías más desarrolladas y prosperas, en un sentido económico. Se debe tener en consideración que los aspectos sociales o culturales no son tomados en cuenta, debido a que

únicamente se busca enfocar la atención en los efectos de la exportación de este recurso en sus desarrollos económicos. Esto se puede apreciar en la Tabla 2, donde se encuentran los principales países exportadores de combustibles a nivel mundial.

Gráfico 3: Importación y Exportación - Combustibles - valores FOB



Fuente: BCRP Elaboración: Propia

Es a partir de estas características que se busca aplicar los mecanismos de estabilización que mejor se adecuan dependiendo de la situación en la cual se encuentra cada economía. Como se explicó al inicio del documento, dependiendo de si el país es importador o exportador de petróleo el fondo de estabilización cumple diferentes funciones. En un caso se comporta como forma de estabilización y en otro como mecanismos de control para los ingresos obtenidos por la explotación y extracción de estos recursos. Es por esto que, a pesar de poseer características diferentes respecto de este recurso, los mecanismos de estabilización son

Tabla 2: Principales exportadores de combustible a nivel mundial

Países
Rusia
Arabia Saudita
Estados Unidos de América
Canadá
Iraq
Emiratos Árabes Unidos
Australia
Países Bajos
Noruega
Qatar

Fuente: Trade Map. Elaboración: Propia

aplicados de igual maneras, debido a la inestabilidad de los combustibles, característicamente los precios de estos.

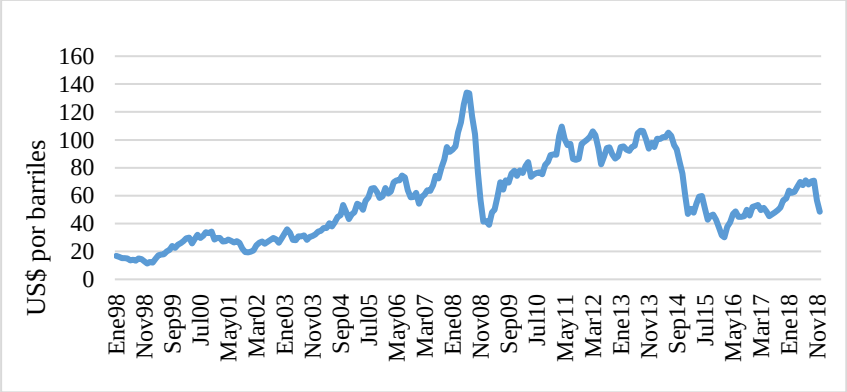
3.4.Precios de los combustibles

Los precios pueden ser definidos como la cantidad de dinero necesaria para poder adquirir un bien o servicio, este precio puede ser definido por el mercado o por el usuario que lo oferta. Tomando el caso de interés, de los precios internacionales de los combustibles, estos actúan dependiendo del mercado y además como indicador a nivel mundial. Estos precios suelen tener una característica particular, la cual es que son muy volátiles, por lo cual existe incertidumbre en comportamiento a futuro. Casi la totalidad de, si no son todas, las economías hacen uso de los combustibles fósiles, por ende, están sujetos a las posibles modificaciones que puede traer esta alta volatilidad.

Tomando el caso peruano, podemos observar en el Gráfico 4 las cotizaciones de los precios internacionales del petróleo, extraído del BCRP, el cual es un crudo referente en el mercado de petróleo. En el gráfico podemos ver que el comportamiento de estos precios, los cuales no presentan ningún estilo de tendencia o estabilidad.

Estos precios, como mencione anteriormente, son el resultado de las acciones dentro del mercado del sector de los combustibles. La razón principal para la explicación de este tipo de comportamiento en los precios puede ser definido por las altas demandas de los

Gráfico 4: Precio promedio del petróleo WTI



Fuente: BCRP Elaboración: Propia

Países importadores a un selecto grupo de países exportadores del recurso. Además de este factor, también se puede tomar en consideración aspectos de coyuntura política, importancia de recurso y uso, geografía, entre otros. Al tener en consideración estos aspectos se puede

definir que la volatilidad es causada no únicamente por el mercado sino por los mismos países exportadores o la necesidad de los importadores.

La relevancia de estos precios dentro de las economías dependientes, en especial con respecto de la economía peruana, es el efecto que esto posee tanto en el sector público, y privado. Estos efectos colaterales debidos a la aceptación de estos precios volátiles se pueden ver reflejados en irregularidades en las cuentas financieras del estado por mantener un efecto de compensación del fondo para no trasmitir estos incrementos abruptos al público. También, se puede observar dentro de las necesidades esenciales de los consumidores, como el consumo de energía para diversas actividades dentro del hogar o combustibles para el transporte.

Es debido a estos múltiples usos, que se busca mitigar este efecto tan fuerte proveniente de los precios internacionales. Además, esto también puede considerar un efecto negativo dentro de los gastos ejecutados por las familias y a diversos grupos en específico. Estos grupos pueden ser individuos que hacen uso extraordinario de los combustibles o de las energías como los que realizan un servicio de transporte o los que brindan conectividad al internet. Estos grupos en particular presentarían un efecto negativo adicional por la volatilidad de estos precios.

En el sector privado, se hace referencia a un efecto en los minoristas y mayoristas que distribuyen los combustibles y la energía. El efecto de los precios para un mayorista es inmediato, por lo cual pueden adecuar sus precios con mayor flexibilidad, sin embargo, en el caso de los minoritas es el caso contrario, en el cual existe un efecto de retraso. Es debido a esto efecto que los minoritas no pueden realizar cambios con tanta rapidez, por lo cual se ven perjudicados y optaran por subir los precios para obtener mayores ganancias, sin haber identificado el porcentaje total del incremento en precios. Esto únicamente presenta una desventaja para los consumidores que principalmente hacen uso de distribuidores minoristas.

3.5.Datos y Metodología

Dentro del análisis a realizar se hará uso de series de tiempo extraídas del Banco Central de Reserva del Perú y del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería durante el periodo 2008 -2018. Las series de tiempo extraídas tendrán una frecuencia mensual y en el caso de algunas variables, frecuencia trimestral. En este último caso se pasarán las

variables a una frecuencia mensual, a través de un proceso de interpolación lineal, esto con el propósito de obtener la mayor cantidad de datos posibles.

Respecto a las variables a utilizar en el desarrollo de la investigación, estas fueron seleccionadas en base a la relevancia con el tema, apoyo en evidencia empírica y disponibilidad de datos. En primer lugar, tenemos el Producto Bruto Interno, medido como índice en base igual a 100 del 2007, luego, tenemos el Índice de Precios del Consumidor, definido de igual manera como índice en base igual a 100 al 2007, y también se tiene las cotizaciones internacionales del petróleo, expresado en dólares por barril.

A continuación, se explorará los diversos combustibles a usar en el análisis, los cuales están siendo regulados, en la actualidad, por el FEPC. En primer lugar, tenemos el Gas Licuado de Petróleo (GLP) el cual está definido de dos formas: por precios de paridad de importación, es decir, los precios de internacionales que llegan al fondo antes de establecerlos en las bandas limite, y la segunda forma es el GLP, pero como precio banda del FECP, es decir el precio controlado y presentado al público. Se hizo uso de la herramienta de interpolación debido a la existencia de falta de datos, por diversas reglamentaciones del FEPC.

Finalmente, tenemos los Diésel B2 y B5, los cuales son los que posee más variaciones dentro del FEPC, debido a ciertas características particulares de dicho recurso. Primero, se tomó el Diésel B2 y B5 como iguales, debido a que hubo una modificación en la normativa a partir del año 2010, en el cual se toma en consideración que el Diésel B2 es reemplazado por el Diésel B5. Esto se realizó de la misma forma para los Diésel de generación eléctrica. Como segundo punto, se hizo uso de la herramienta de interpolación lineal completar los datos faltantes. Finalmente, se hizo una división del combustible por partícula por millón (ppm), el cual hace referencia a la proporción de azufre que poseen los combustibles. Esto se designó entre 0 y 2500 ppm, y de 2500 a 5000 ppm. Asimismo, se realizó una segmentación entre los Diésel B2 y B5 entre los precios de paridad de importación (PPI), es decir los precios internacionales, y los precios establecidos dentro de la banda fijada por FEPC.

Esta selección de variables nos permitirá observar si existe un funcionamiento adecuado de fondo, a través de los efectos entre los precios de paridad de importación contra los precios bandas establecidos por el FEPC, en cada tipo de combustibles para las variables de interés: producto bruto interno deuda pública e inflación.

A continuación, se pasará a la identificación del modelo econométrico mejor adecuado para el desarrollo de la investigación, para esto se hará uso, en primera instancia, de la evidencia empírica, la cual ha sido recuperada de los diversos autores investigados. Entre los artículos académicos de los cuales se ha recolectado la información pertinente para armar este documento, se destaca el uso de un modelo de VAR Estructural para observar el análisis de los choques de los precios de los combustibles en diversas variables macroeconómicas.

Entre los artículos principales, de mayor uso dentro de la investigación, se pueden encontrar el de Blanchard y Galí (2007) y el Hamilton (2008), en los cuales se puede apreciar que se hace uso de este tipo de metodología econométrica para poder sustentar los efectos de los combustibles en diversas variables de carácter macroeconómico.

Como segundo punto para poder seleccionar el modelo de estimación adecuado, tenemos la información teórica. Esto hace referencia al uso de los modelos y en que escenarios pueden ser desarrollados, dependiendo de lo que se busque analizar. En este caso nos basaremos inicialmente de la evidencia empírica y desarrollaremos la idea general del modelo seleccionado y sus posibles variaciones, esto debido a que puede que se adecuen de mejor manera al análisis que se busca proponer.

Tomando la base teórica, se tienen los modelos autorregresivos vectoriales y los modelos de corrección de error vectoriales, los cuales son utilizados para modelar series de tiempo en contextos multivariantes donde hay existencia de dependencias dinámicas entre las dichas series temporales. Este modelamiento multivariante, al hacer uso de más información, puede ser útil para mejorar predicciones frente a modelos de carácter univariantes de series temporales, donde se hace un modelamiento de cada serie individualmente.

Estos modelos, también pueden ser ejecutados para realizar simulaciones dinámicas en donde se observa la transmisión de los diversos efectos de un shock aleatorio sobre las series temporales. Estos modelos constan de algunas características para su ejecución, es ahí donde se enfoca la selección del modelo adecuado para continuar con la investigación.

En los modelos VAR se hace uso de series temporales estacionarias, mientras que en los modelos VEC se usan series no estacionarias, integradas de orden 1 y para la cual es necesario realizar un análisis de cointegración para modelar las series de tiempo. El uso de los modelos VEC pueden ser considerados como una extensión multivariante a un análisis de cointegración básico.

Tomando en consideración los aspectos empíricos y teóricos, se llega a la conclusión de que los modelos autorregresivos multivariantes son la opción óptima para poder observar el comportamiento de los fundamentos macroeconómicos ante variaciones en los precios de los combustibles. Se hará uso del modelo VAR para tratar esta investigación. La razón por la cual no se ejecuta el modelo VEC, es debido a que se poseen series que son estacionarias en niveles, por lo cual no se logra satisfacer las condiciones básicas para poder aplicar el modelo.

Además, se debe tomar en consideración que, en caso de no existir la estacionalidad en niveles en las series temporales, se podría aplicar el modelo VEC, a pesar de no estar respaldado por la literatura. Esto es debido a que la mayoría de los artículos académicos que tratan volatilidad de los precios de los combustibles sobre variables macroeconómicas, fueron realizados antes de la creación de los modelos de corrección de errores (VEC).

3.6. Análisis de Resultados

En esta sección desarrollaremos las pruebas de estacionalidad de todas las variables seleccionadas para realizar el análisis. Se hará uso de cinco pruebas de estacionalidad para obtener una respuesta más robusta de cada una de las variables. Las pruebas seleccionadas serán la de Dickey-Fuller Aumentada (ADF), Dicky-Fuller con Mínimos Cuadrados Generalizados, Phillip-Perron, Elliot-Rothenberg y la de Kwiatkowski-Phillips-Schimdt-Shin. Se realizará las cinco pruebas para cada una de las series y tomando en consideración cuantas de las pruebas indican estacionalidad de las series. Para las variables de Producto Bruto Interno y de Índices de Precios al Consumidor se realizaron las pruebas en niveles con intercepto y tendencia, tomando sus graficas como punto inicial, para el sobrante de variables solo se indicó intercepto. Dentro de las doce series de tiempo utilizadas, únicamente dos de ellas identificaron estacionalidad en niveles, las cuales fueron el PBI y la Deuda Pública.

Se hizo uso de primeras diferencias en todas las series de tiempo, con lo cual se puedo identificar que efectivamente todas las series son estacionarias.

Se ejecutarán dos modelos VAR, en los cuales se realizará una distinción entre los precios de los combustibles usados dentro de la investigación. Esta diferenciación será entre los precios de paridad de importación y los precios establecidos por la banda del FECP. Esto se realizará para analizar los efectos del FEPC en la economía peruana, captando los impulsos respuestas de los dos modelos y haciendo un comparativo.

A continuación, se realizó se realizó la prueba de estacionalidad de la primera estimación, en la cual se puede observar que ninguna de las raíces se encuentra fuera del circulo unitario, por lo cual se llega a identificar que efectivamente el modelo es estacionario. Luego se aplicó la prueba de máxima verosimilitud para identificar cual era el número de rezagos óptimos del modelo con series en diferencias. Primero se realiza la estimación con las series con precios de paridad de importación, en la cual la prueba de LM bajo el criterio de Schwarz indica que el número de rezagos óptimos es 1 y bajo el criterio de Akaike el número de rezagos óptimos es 2. Se hará uso del criterio de Akaike para la estimación del modelo.

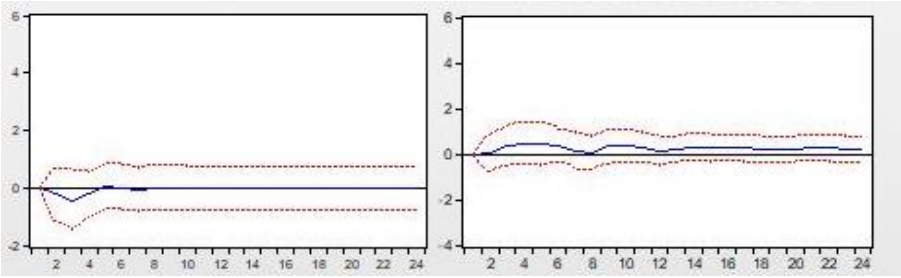
Luego se identificó la existencia de estacionalidad de la segunda estimación, en la cual se puede observar que ninguna de las raíces se encuentra fuera del circulo unitario, por lo cual se llega a identificar que efectivamente el modelo es estacionario.

Se realizó de la misma forma la prueba LM para identificar el número de rezagos óptimos. Se puede observar que bajo el criterio de Schwarz el número de rezagos óptimos es de 0 y bajo el criterio de Akaike el número de rezagos óptimos es de 4. Igual que en el caso anterior se hará uso del criterio de Akaike. Todos los cuadros estadísticos empleados dentro del análisis de estacionalidad y rezagos óptimos establecidos dentro de esta sección pueden ser encontrados en el Anexo 1 y Anexo 2.

En adelante se desarrollará el análisis de los impulsos respuestas de los dos modelos según las variables dependientes para observar si efectivamente existe un efecto positivo, negativo o neutro del FEPC. Este análisis se desarrollará con un comparativo entre los precios de importaciones y los precios de bandas establecidos por el fondo. A partir de los gráficos, se puede identificar si efectivamente se presenta una estabilidad dentro de los precios del fondo y los efectos colaterales que tiene la aplicación de este. Los impulsos respuesta completos podrán ser encontrados en el Anexo 4.

En primer lugar, se analizará el efecto que poseen los precios de los combustibles dentro del PBI, para los dos casos descritos. Este análisis comparativo nos permitirá conocer si efectivamente existe una estabilización de los precios cuando se aplica en el FEPC. Además, así como existe un efecto de los precios de los combustibles en el PBI, también existe un efecto de las otras variables dependientes como son la inflación y deuda pública. Sin embargo, estos efectos no serán analizados debido a que no presentan relevancia respecto a lo que se busca investigar.

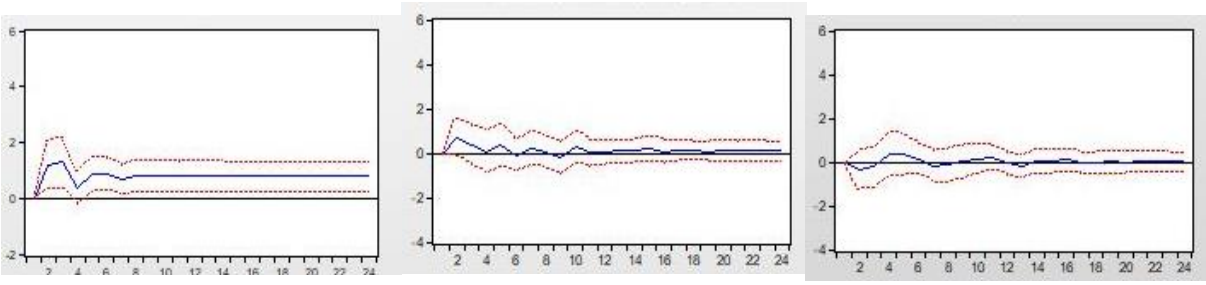
Gráfico 5: Impulso Respuesta del GLP al PBI



Elaboración: Propia

Como se puede observar en el Gráfico 5, existen dos factores a tomar en consideración respecto al análisis. En primer lugar, es la tendencia de la curva la cual muestra poca volatilidad en ambas por lo cual se puede afirmar en una primera instancia que los efectos del GLP en el PBI son técnicamente nulos. En segundo lugar, se analiza la significancia de las curvas y sus posibles movimientos dentro de las bandas de desviaciones estándar. Ambas curvas no poseen significancia alguna, sin embargo, se puede observar que en el primer diagrama (GLP afectado por el FEPC), las bandas se encuentran más restringidas y estables con las tendencias de la curva principal, por lo cual los posibles movimientos serán menos volátiles que en el segundo diagrama.

Gráfico 6: Impulso Respuesta del DIESEL B2 y B5 al PBI

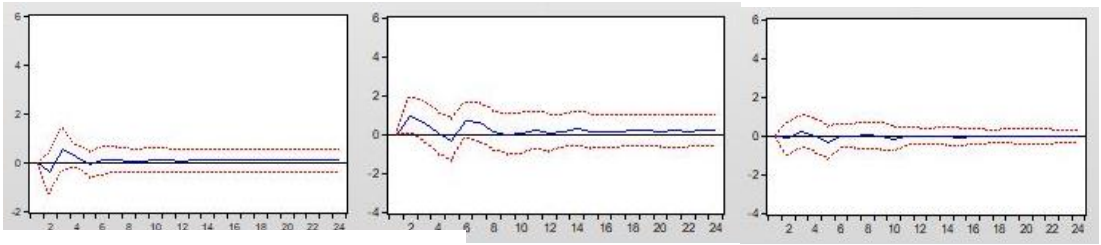


Elaboración: Propia

En el Gráfico 6, se muestran los movimientos de las curvas del diesel b2 y b5 dentro del PBI. Respecto a la tendencia de las curvas, la del primer diagrama (de izquierda a derecha) muestran significancia y una tendencia estable positiva, con lo cual se puede afirmar que esta posee un efecto sginificativo y positivo en el PBI. En los otros dos gráficos, diesel B2 y diesel B5 por separado, se puede observar que no existe significancia alguna del diesel en el

PBI y que su tendencia es tecnicamente nula. Ademas, las bandas establecidas en estos gráficos, muestran que los posibles movimientos de las curvas no será tran abruptos y que estos se verán restringidos. Ante esto, el compartivo muestra que el diesel afecto por el FEPC, neutraliza los efetco positivos que poseia los precios de los combustibles en el PBI, mostrando ninguna significancia. Se debe agregar que los efectos tambien se vieron involucrados por el cambio de la normativa establecida anteriormente, en el cual el diesel se dividio en dos categorias, B2 Y B5.

Gráfico 7: Impulso Respuesta del DIESEL B2 y B5 GE al PBI



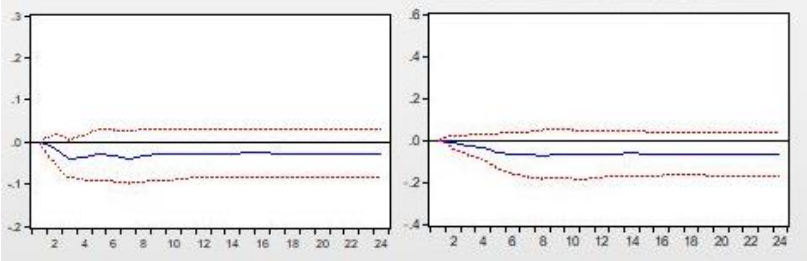
Elaboración: Propia

Respecto al efecto del diésel B2 y B5 GE, observado en el Gráfico 7,se puede apreciar que ninguno de los 3 gráficos presenta alguna significancia por lo cual se podría esperar cualquier tipo de movimiento de las curvas, sin embargo, si se puede analizar la tendencia y la restricción de las bandas. La tendencia de las curvas es técnicamente nula, lo que supone que el efecto en el PBI por parte de estos precios es inexistente.

Respecto a la extensión de las bandas, el efecto que posee el FEPC en los precios de estos combustibles difiere entre el diésel B2 GE y el diésel B5 GE, generando una banda ligeramente más ancha para el B2 GE y una banda similar en el B5 GE. Esto da a entender que los movimientos de la curva se verán intensificados en el diese B2 GE, en comparativo con el B5 GE y el diésel sin FEPC. Cabe recalcar que, así como se desarrolló en el aparto anterior, el comparativo realizado también se vio afectado por el cambio normativo existente en estos precios.

De igual manera, se pasará a analizar el efecto de los precios, pero esta vez dentro de la Inflación, para los dos casos descritos anteriormente. El análisis que se presentará continuación nos permitirá observar si efectivamente hay un control y si esto se refleja en menor inflación.

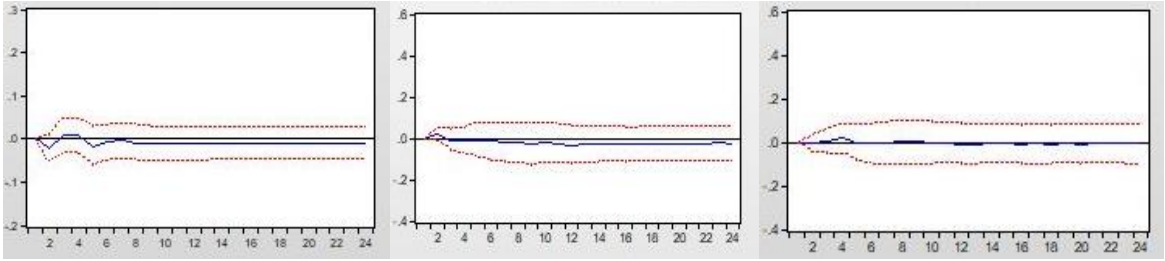
Gráfico 8: Impulso Respuesta del GLP a la Inflación



Elaboración: Propia

Primeramente, como se observa en el Gráfico 8, se encuentran los efectos de los precios del GLP en la inflación. En el gráfico de la izquierda se puede corroborar que no existe significancia y una tendencia negativa de la curva, con lo cual se puede llegar a sospechar que existe un efecto negativo entre los precios del GLP y los niveles de inflación. Por otro lado, están establecidos los precios del GLP brindados por el FEPC, en donde tampoco se presenta significancia alguna y la tendencia existente permanece negativa. Estos dos gráficos, suponen un efecto negativo en la inflación por parte del GLP, ya sea el precio importado o el establecido por el FEPC, al igual que las bandas, las cuales no presentaron mayor variación.

Gráfico 9: Impulso Respuesta del DIESEL B2 y B5 a la Inflación

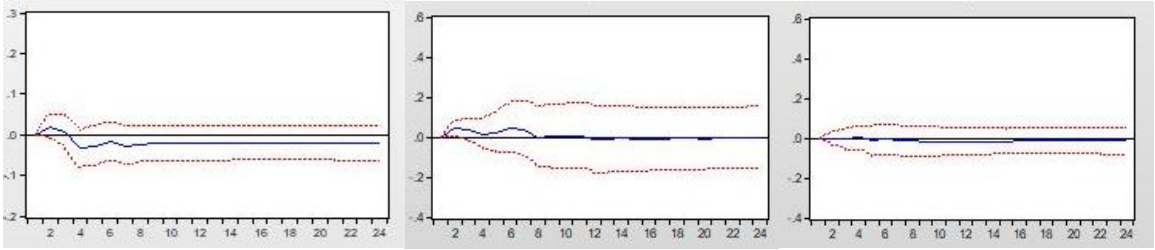


Elaboración: Propia

De igual manera se analiza en comportamiento del diésel B2 y B5, como se observa en el Gráfico 9. En primer lugar, lo que se puede destacar es que ninguno de los gráficos posee significancia, es decir que no son relevantes para el análisis del modelo. Sin embargo, lo que sí se puede tomar como parte del análisis es el hecho de la tendencia de la curva principal de los gráficos y de la extensión de las bandas, lo cual nos indicaría que tan volátil podría moverse la curva ante choques. En los tres gráficos se encuentra una situación similar en tendencia, la cual se encuentra inclinada hacia un efecto negativo o nulo. En este caso se

podría suponer que aun con el efecto del FEPC, no existe mayor movimiento o estabilidad de este tipo de precios en referencia a la inflación.

Gráfico 10: Impulso Respuesta del DIESEL B2 y B5 GE a la Inflación



Elaboración: Propia

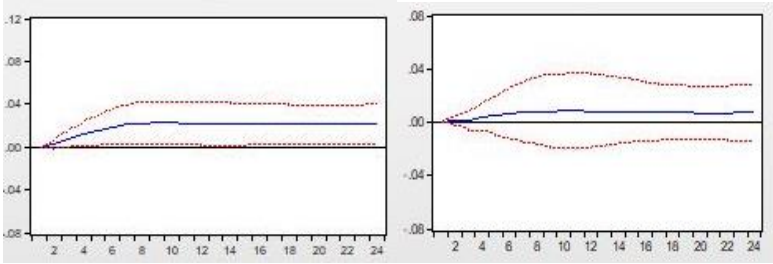
Finalmente, se pueden encontrar las curvas que representan las respuestas ante los cambios en los precios del diésel B2 y B5 GE, en el Gráfico 10. Como se puede observar si existe una cierta diferencia en referencia con los precios importados y los establecidos por el FEPC. En primer lugar, al igual que en el caso anterior se puede visualizar que no son significativos ninguno de los gráficos presentados, lo cual los hace no relevantes respecto del análisis. Sin embargo, se puede establecer diferencias respecto de las bandas en donde podría moverse la curva.

En el segundo diagrama (de izquierda a derecha), se puede captar que las bandas incrementaron su distancia, causando de esta forma mayor incertidumbre respecto de la posibilidad de resultado que puede tomar la variable inflación.

En los otros dos casos no se generó mayor distinción, a excepción de la tendencia de la curva que como se puede observar en el primer diagrama presenta una tendencia mayormente negativa, mientras que en el tercer diagrama presenta una tendencia nula. Con esto se puede suponer, que el efecto del FEPC estabilizo uno de los precios y generó mayor volatilidad en el otro.

Por último, se analizará el efecto que poseen los precios de los combustibles dentro de la deuda pública. Este análisis comparativo, y el que se considera de mayor importancia, nos permitirá conocer si efectivamente el funcionamiento del fondo es sostenible en el tiempo y si causa algún efecto colateral negativo dentro de las políticas del estado y el presupuesto destinado.

Gráfico 11: Impulso Respuesta del GLP a la Deuda Pública

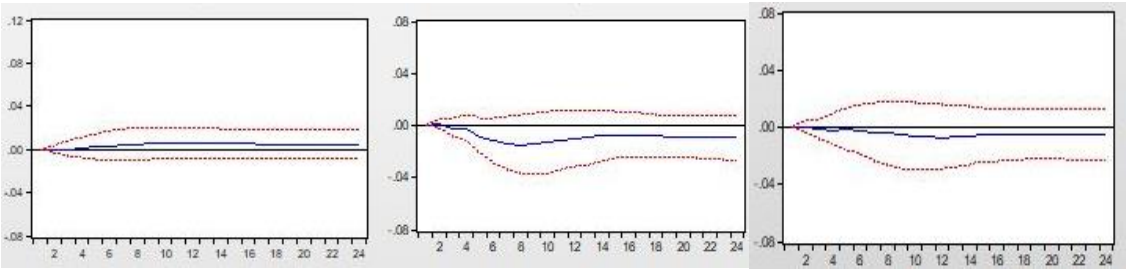


Elaboración: Propia

Se evidencia diferencias sustanciales en los efectos del GLP en la deuda pública. En el Gráfico 11, se observar una tendencia positiva y significativa en el gráfico de la izquierdo, por lo cual se puede suponer que el precio de importación del GLP posee un efecto positivo en la deuda pública, elevándola. Por otro lado, en el segundo gráfico se observa que no existe ninguna significancia, existe una tendencia positiva de igual manera, pero las bandas se encuentran muy alejadas una de la otra, por lo cual no se puede saber con exactitud si los efectos tendrán un valor positivo o negativo.

Este último representa la aplicación del FEPC en el GLP para el análisis en la deuda pública. No se logró una estabilización adecuada debido a que no representa significancia alguna los precios establecidos en banda por el FEPC, además de que la tendencia que presenta sigue siendo positiva.

Gráfico 12: Impulso Respuesta del DIESEL B2 y B5 a la Deuda Pública

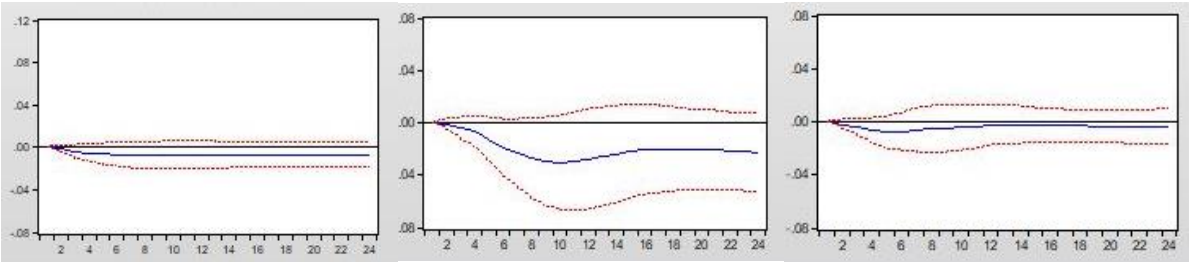


Elaboración: Propia

Respecto al Gráfico 12, las diferencias encontradas son más evidentes que en casos de análisis anteriores. Al igual que los otros gráficos, estos no presentan significancia alguna, sin embargo, la tendencia y distancia entre las bandas nos permitirán obtener un análisis sobre como es el comportamiento de estas variables afectas y no afectas por el FEPC. En el primer grafico se puede observar una tendencia lineal nula y unas bandas estables y no muy

alejadas, lo cual reduce la probabilidad de que el movimiento de la curva sea más abrupto. Sin embargo, en el resto de los casos presentes, las curvas presentan un comportamiento más irregular con tendencias negativas o nulas, así como bandas más distanciadas, lo cual incrementa el espacio de incertidumbre. Con respecto a esto se puede sospechar que los precios establecidos por ello FEPC volatilizaron en alguna medida la relación existente entre los mismos precios y la deuda pública.

Gráfico 13: Impulso Respuesta del DIESEL B2 y B5 GE a la Deuda Pública



Elaboración: Propia

Terminando se realiza en análisis de los precios del diésel B2 y B5 GE, para el cual se observará el Gráfico 13. Estos gráficos no presentan significancia alguna, por lo cual se entiende que el efecto de dichos precios en la deuda pública es irrelevante. Sin embargo, se realizará un análisis de otros componentes representativos de las variables como la tendencia y el anchor de las bandas. En la tendencia, se puede observar en el primer diagrama que existe una tendencia negativa estable que presenta significancia en algunos breves periodos de tiempo. En los gráficos restantes, se observar que el movimiento de la curva es más fuerte, por lo cual se incrementa la incertidumbre respecto del posible efecto, esto tanto para el diésel B2 GE, como para el diésel B5 GE.

Cerrando este análisis, se pasará a evaluar la descomposición de varianza, la cual permitirá informar en los distintos periodos de tiempo establecidos el porcentaje de volatilidad que presenta una variable por los choques de otras. Esto quiere decir, que se indica la proporción del efecto que tienen las perturbaciones de las variables sobre el resto. De esta forma se permite medir la volatilidad que genera la variable endógena a la exógena en un momento del tiempo en específico.

Dentro de este análisis únicamente se tomarán los precios bandas establecidos por el FEPC, debido a que estos se mantienen dentro de le economía y se busca analizar la relevancia que

poseen estos precios en las variables dependientes. El análisis de los precios de importación se encontrará en la zona de anexos en donde se podrán observar de forma detallada.

En la descomposición de varianza de las variables independientes afectas al FEPC en el PBI, la variable Y11, la cual hace referencia al diésel B2 de generación eléctrica, es la que toma mayor relevancia respecto a que tanta volatilidad genera en el PBI, respecto a las demás variables exógenas. Por otro lado, la variable Y12, que hace referencia al diésel B5 de generación eléctrica, es la que menor volatilidad genera en el PBI. Esto se puede apreciar debido también al grado de azufre que se contiene en estos tipos de combustibles, así como el mayor uso del B2 en comparación del B5. En referencia al resto de combustibles, estos poseen un nivel de explicación promedio en comparación con el resto de las variables.

La variable que genera mayor volatilidad en la inflación es el Diesel B2 de Generación eléctrica, esto se incrementa con el paso de los periodos, hasta llegar al octavo periodo en el cual en nivel de volatilidad se mantiene constante en adelante. Por otro lado, tomando el extremo “inferior”, refiriéndose a la variable que genera menor volatilidad se encuentra el Diesel B5 y el GLP, estos debido a que el movimiento de los precios no representa grandes cambios durante el tiempo, con lo cual era de esperar un bajo nivel de cambios en la inflación.

Entre las variables que generan volatilidades en la deuda pública, se tiene el caso del Diesel B2 de generación eléctrica, aquella que nuevamente presenta mayor volatilidad en la deuda pública, una vez más haciendo mención de que se hace mayor uso de este combustible en diversos aspectos. En este caso, el Diesel B5 es el que presenta muy baja o nula volatilidad en la deuda pública, principalmente por la dificultad de empleabilidad de este combustible. Todos estos análisis fueron realizados a partir de los cuadros de descomposición de varianzas que pueden ser encontrados en el Anexo 3.

Además, de generar el análisis para los precios bandas establecidas, también se debe tomar en consideración que los precios internacionales del petróleo en crudo también presentan relevancia en la generación de la volatilidad tanto en la inflación, el PBI y la deuda pública. Esto debido a los aspectos resaltados en las secciones anteriores del documento, en donde se presenta la dependencia del combustible y por ende los efectos que este podría crear en las mismas variables de interés.

Cabe resaltar que los análisis presentados solo toman los precios de los combustibles que presentan mayor y menor volatilidad, debido a que el resto de los combustibles se encuentran posicionados entre ese rango de volatilidad generada por los precios. Las explicaciones que podrían surgir a partir de las variables restantes, como los precios internacionales y las variables dependientes una entre otras, no se están tomando en consideración, dado que no se encuentran relacionado de manera directa con el propósito principal de la investigación.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación analiza la efectividad del Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles derivados del Petróleo en tres variables de interés macroeconómicos, los cuales son el Producto Bruto Interno, la Inflación y la Deuda Pública. Este análisis se generó, principalmente, debido a la dependencia existente y los grandes impactos que generan los precios del petróleo en las diferentes economías.

La evidencia empírica, muestra que existe una relación estrecha entre los precios de los combustibles y el crecimiento y desarrollo económico. Estos efectos pueden verse amplificados dependiendo del uso de los combustibles, si el país exporta el recurso o lo importa, y si contienen herramientas que permitan su regulación o estabilización ante posibles choques del mismo recurso.

A lo largo del tiempo, se ha podido apreciar que efectivamente en el Perú los precios internacionales de los combustibles afectan de manera relevante el desempeño de los fundamentos macroeconómicos. Por lo cual, se estableció el Fondo de Estabilización, el cual buscaba neutralizar estos efectos dentro de le economía peruana. Sin embargo, los resultados obtenidos por el fondo, a pesar de estabilizar los precios, han generado efectos colaterales que llegaron afectar a otros aspectos.

A partir de esto, se generó un análisis econométrico, el cual está enfocado en el desarrollo de dos modelos de vectores de autocorrección, en los cuales se realiza un comparativo entre los efectos de los precios internacionales y los precios establecidos por la banda del Fondo. No obstante, se debe tomar en consideración que debido a las modificaciones en los datos, por motivos académicos, puede que los resultados presenten algunas diferencias con lo esperado.

En el análisis de los modelos, se desarrollaron los impulsos respuestas, los cuales no apoyaran a identificar las diferencias existentes entre los posibles efectos de los precios

internacionales y los nacionales. La gran mayoría de los gráficos no presentan significancia en, por lo cual no se podría identificar si efectivamente hay evidencia de que el fondo posee un funcionamiento erróneo. Sin embargo, se realizado un análisis de la reacción de las variables macroeconómica antes los precios y la extensión de las bandas de desviaciones estándar, por lo cual podemos suponer la existencia de dichos efectos.

Luego de analizar esto, se puede determinar que los efectos dependiendo de los combustibles, presenta diferencias sustanciales, principalmente por el uso y por los movimientos abruptos que pueden presentar en sus precios. Dentro del Producto Bruto Interno y la inflación se pudo identificar que existe una cierta estabilidad referente a el uso del fondo de estabilización, salvo algunos casos como el Diesel B2 de generación eléctrica en la inflación, en la cual las bandas presentaron un incremento en su distancia provocando así mayor incertidumbre, respecto de si el efecto pudiera ser positivo o negativo.

Donde se puede encontrar mayor evidencia es en la deuda pública, en la cual los precios de los combustibles si generan una cierta estabilidad de los combustibles. No obstante, esta estabilización se ve costeada por un desembolso continuo de efectivo por parte del estado para subsidiar a las compañías de combustibles nacionales. Por lo cual, se puede identificar que el fondo está cumpliendo con la función de estabilidad, pero se deberían realizar modificaciones para ver la forma de no costear este fondo a costas de deuda pública.

Esto debido a que los efectos que pueden llegar a poseer en las demás variables macroeconómicas podrían escalar a situaciones de magnitudes mayores y por tanto causar problemas serios al crecimiento y desarrollo del país. Como síntesis, el Fondo cumple con su función de estabilidad, no obstante, se deben realizar modificaciones para que los efectos externos que podría tener no reflejen un problema a mayor escala en el futuro.

Además de la posibilidad de modificar ciertos aspectos relacionados con el funcionamiento del fondo para que este tenga un funcionamiento óptimo a lo largo del tiempo, también se puede mencionar otras posibilidades que permitan a la economía peruana desprenderse de la dependencia a los combustibles fósiles y así no ejercer tanta presión en las herramientas estabilizadoras de precios.

El uso de energías renovables, así como la implementación de eficiencia energética son las posibilidades más cercanas y optimas que puede optar la economía como herramienta adyacente a los problemas causados por las volatilidades de los precios de combustibles

fósiles. Cada vez mayor cantidad de economías y empresas buscan ejercer este tipo de prácticas debido al gran potencial económico y medioambiental que poseen dentro del contexto global.

La construcción de plantas de energías solares, hidroeléctricas y eólicas en distintas regiones del Perú crearían oportunidades de desarrollo para estas zonas, así como para la economía peruana en sí. El incremento en la inversión para este tipo de proyectos generará en el largo plazo una perspectiva global de le economía peruana favorable para nuevas propuestas relacionadas con propuestas de energía sostenible.

Al respecto, programas de eficiencia energética impulsados por el gobierno permitirían generar una conducta responsable del uso de este recurso tanto en la población como en las empresas. Es importante tomar en consideración, que el desplazamiento de combustibles fósiles a nuevas tecnologías en el sector energético permitirá aumentar otros indicadores macroeconómicos del Perú. Entre los posibles efectos existentes, se encuentra la generación de energías que no producen emisiones de gases de efecto invernadero y de algunos tipos de contaminantes del aire, diversificar los suministros de energía y reducir la dependencia de los combustibles importados, y la creación de empleos en fabricación, instalación, así como un incremento en el desarrollo económico (EPA, 2019).

Finalmente, las ventajas que pueden ser obtenidas de estas nuevas tecnologías permitirán la evolución de ciertas economías hacia un panorama más estable en el tiempo, logrando así que en el futuro las siguientes generaciones puedan gozar de un mayor bienestar en el nuevo mundo.

5. REFERENCIAS

Devlin, J., & Titman, S. (2004) Managing Oil Price Risk in Developing Countries. Oxford Journals, 19, 119-139. DOI: 10.1093/wbro/lkh015

Hamilton, J. D (2005) Oil and the Macroeconomy. Journal of Political Economy, 91, 228-248. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/1832055 [Consulta: 04 de abril del 2019].

Kilian, L. (2008) The Economic Effects of Energy Price Shocks. Journal of Economic Literatur, 46, 871 - 909. DOI: 10.1257/jel.46.4.871

Knudsen, O., & Nash, J. (1990) Domestic Price Stabilization Schemes in Developing Countries. Economic Development and Cultural Chang, 38, 539-558. DOI: 10.1086/451814

Federer, P. J. (1996) Oil price volatility and the macroeconomy. Journal of macroeconomics, 18, 1 – 26. DOI: 10.1016/S0164-0704(96)80001-2

Blanchard, O. J. & Galí, J. (2007) The macroeconomic effects of oil price shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s? International Dimensions of Monetary Policy. DOI: 10.3386/w13368

Carlstrom, C. T. & Fuerst, T. S. (2006) Oil Prices, Monetary Policy, and Counterfactual Experiments. Journal of Money, Credit and Banking, 38, 1945 – 1948. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/3838971 [Consulta: 05 de junio del 2019].

Castillo, P., Montoro, C. & Tuesta, V. (2010) Inflation, Oil Price Volatility and Monetary Policy, Banco Central de Reserva del Perú. Recuperado de http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2010/Documento-de-Trabajo-02-2010.pdf. [Consulta: 06 de mayo del 2019].

Ashraf, H. & et.al (2018) Price and Income Elasticities of Crude Oil Demand: Cross Country Analysis. Journal of Natural and Social Sciences, 7, 122-136. ISSN: 1805-3602

Gunes, A. A. (2017) Effectiveness of Stabilization Funds in Managing Volatility in Oil-Rich Countries. TOBB Economics and Technology University. Recuperado de https://www.qeh.ox.ac.uk/sites/www.odid.ox.ac.uk/files/Asik-Effectiveness%20of%20Stabilization%20Funds.pdf [Consulta: 18 de septiembre del 2019].

Ebrahim, Z. & et.al (2014) Macroeconomic impacts of oil price volatility: mitigation and resilience. Frontiers in Energy, 8, 9-24. DOI: 10.1007/s11708-014-0303-0

Hamilton, J. D. & Herrera, M. (2004) Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy. Journal of Money, Credit and Banking, 36, 265-286. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/3839020 [Consulta: 04 de junio del 2019].

Mehrara, M. (2008) The asymmetric relationship between oil revenues and economic activities: The case of oil-exporting countries. Energy Policy, 36, 1164-1168. DOI: 10.1016/j.enpol.2007.11.004

Difiglio, C. (2014) Oil, economic growth and strategic petroleum stocks. Energy Strategy Reviews, 5, 48-58. DOI: 10.1016/j.esr.2014.10.004

Shabsigh, G. & Ilahi, N. (2007) Looking Beyond the Fiscal: Do Oil Funds Bring Macroeconomic Stability? IMF Working Paper. ISSN: 9781451866605/1018-5941

Weiqi, T. & et.al (2009) Oil price shocks and their short- and long-term effects on the Chinese economy. Energy Economics, 32, S3-S14. DOI: 10.1016/j.eneco.2010.01.002

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, (2017). Establecimiento de vinculaciones en el sector extractivo para favorecer el desarrollo: experiencia adquirida sobre el terreno. Recuperado de file:///C:/Users/s20el/Documents/2019-01/Tesis%201/Bibliografia/Naciones%20Unidas%2020Junta%20de%20Comercio%20y%20Desarrollo%20(2017).pdf [Consulta: 10 de junio del 2019]

Organización Mundial del Comercio, (2010). Informe sobre el Comercio Mundial 2010: El comercio de recursos naturales. Recuperado de https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/world_trade_report10_s.pdf [Consulta: 21 de mayo del 2019].

Snape, R.H. & Yamey, B.S. (1963) A Diagrammatic Analysis of Some Effects of Buffer Fund Price Stabilization. Oxford Economic Papers, 15, 95-106. Recuperado de https://www.jstor.org/stable/2661775 [Consulta: 12 de noviembre del 2019].

AlKathiri, N. & et.al (2017) Managing Oil Revenue Stabilization Funds: A Framework for Developing Policies. The King Abdullah Petroleum Studies and Research Center. Recuperado de https://www.kapsarc.org/research/publications/managing-oil-revenue-

stabilization-funds-a-framework-for-developing-policies/ [Consulta: 14 de noviembre del 2019].

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2019). Energy Resources for State and Local Governments. Recuperado de https://www.epa.gov/statelocalenergy/local-renewable-energy-benefits-and-resources#one [Consulta: 24 de noviembre del 2019].

8. ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 3: Número de rezagos óptimos del Modelo VAR 1 – Precios de importación

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: Y1 Y2 Y3 Y4 Y6 Y7 Y8
Exogenous variables: C
Date: 11/05/19 Time: 22:01
Sample: 2008M01 2018M12
Included observations: 125

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-1589.123	NA	290.8591	25.53798	25.69636	25.60232
1	-1460.151	241.4373	81.00382	24.25841	25.52549*	24.77316*
2	-1394.753	115.0995	62.74289*	23.99605*	26.37183	24.96121
3	-1346.915	78.83780*	65.06720	24.01463	27.49912	25.43020
4	-1303.827	66.18236	74.01936	24.10924	28.70242	25.97520
5	-1277.199	37.91898	112.1027	24.46718	30.16906	26.78355
6	-1234.453	56.08200	135.2096	24.56725	31.37783	27.33403

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Elaboración: Propia

Tabla 4: Número de rezagos óptimos del Modelo VAR 1 – Precios Banda del FEPC

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: Y1 Y2 Y3 Y5 Y6 Y9 Y10 Y11 Y12
Exogenous variables: C
Date: 11/05/19 Time: 22:01
Sample: 2008M01 2018M12
Included observations: 125

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2081.984	NA	2737.656	33.45575	33.65939*	33.53848
1	-1925.360	288.1878	818.8960*	32.24577	34.28215	33.07304*
2	-1851.724	124.8871	938.2912	32.36359	36.23272	33.93541
3	-1778.560	113.5506	1116.116	32.48896	38.19084	34.80533
4	-1674.476	146.5510*	848.1450	32.11961*	39.65424	35.18053
5	-1603.020	90.32003	1161.382	32.27232	41.63969	36.07779
6	-1523.166	89.43654	1525.251	32.29065	43.49078	36.84067

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Elaboración: Propia

ANEXO 2

Tabla 5: Prueba de estacionalidad del VAR1 – Precios de importación

Roots of Characteristic Polynomial
Endogenous variables: Y1 Y2 Y3 Y4 Y6 Y7 Y8
Exogenous variables: C
Lag specification: 1 2
Date: 11/05/19 Time: 22:01

Root	Modulus
0.702702 - 0.251639i	0.746399
0.702702 + 0.251639i	0.746399
-0.154362 - 0.611193i	0.630385
-0.154362 + 0.611193i	0.630385
-0.508636 - 0.342819i	0.613380
-0.508636 + 0.342819i	0.613380
-0.253465 - 0.473346i	0.536936
-0.253465 + 0.473346i	0.536936
0.368287 - 0.375986i	0.526309
0.368287 + 0.375986i	0.526309
-0.005277 - 0.417979i	0.418013
-0.005277 + 0.417979i	0.418013
-0.242478 - 0.218306i	0.326271
-0.242478 + 0.218306i	0.326271

No root lies outside the unit circle.
VAR satisfies the stability condition.

Elaboración: Propia

Tabla 6: Prueba de estacionalidad del VAR1 – Precios Banda del FEPC

Roots of Characteristic Polynomial
Endogenous variables: Y1 Y2 Y3 Y5 Y6 Y9 Y10 Y11 Y...
Exogenous variables: C
Lag specification: 1 4
Date: 11/05/19 Time: 22:01

Root	Modulus
0.809880 - 0.307735i	0.866375
0.809880 + 0.307735i	0.866375
0.373729 + 0.774496i	0.859952
0.373729 - 0.774496i	0.859952
-0.700175 - 0.458122i	0.836732
-0.700175 + 0.458122i	0.836732
0.142769 + 0.822624i	0.834921
0.142769 - 0.822624i	0.834921
-0.815006 - 0.138289i	0.826655
-0.815006 + 0.138289i	0.826655
-0.028360 + 0.815866i	0.816359
-0.028360 - 0.815866i	0.816359
0.355773 - 0.717940i	0.801256
0.355773 + 0.717940i	0.801256
0.665590 - 0.428911i	0.791818
0.665590 + 0.428911i	0.791818
-0.581011 + 0.528624i	0.785505
-0.581011 - 0.528624i	0.785505
-0.239018 + 0.740430i	0.778053
-0.239018 - 0.740430i	0.778053
-0.682949 + 0.366022i	0.774850
-0.682949 - 0.366022i	0.774850
-0.677714 + 0.159993i	0.696343
-0.677714 - 0.159993i	0.696343
0.671177	0.671177
0.000194 + 0.582017i	0.582017
0.000194 - 0.582017i	0.582017
0.283512 + 0.504775i	0.578944
0.283512 - 0.504775i	0.578944
0.395527 - 0.415153i	0.573405
0.395527 + 0.415153i	0.573405
0.511953	0.511953
-0.217537 + 0.386192i	0.443246
-0.217537 - 0.386192i	0.443246
-0.367158	0.367158
0.167019	0.167019

No root lies outside the unit circle.
VAR satisfies the stability condition.

Elaboración: Propia

ANEXO 3

Modelo VAR – Precios de Bandas del FEPC

Tabla 7: Descomposición de Varianza VAR1 - PBI

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y5	Y6	Y9	Y10	Y11	Y12
1	4.257092	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	5.374682	92.33180	2.000016	0.003643	0.002323	0.231841	1.734959	0.469517	3.145263	0.080639
3	5.526816	88.30225	3.858782	0.272529	0.386504	0.623465	2.107236	0.507175	3.403271	0.538784
4	5.797467	80.32819	6.846333	2.865892	0.382121	0.990210	2.204998	1.621642	4.102877	0.657732
5	5.925515	77.70023	8.667946	2.794690	0.368759	1.164981	2.475221	1.558883	4.237315	1.031979
6	6.300715	74.34184	9.071540	3.224728	0.347662	1.140458	2.731208	1.472979	6.410955	1.258634
7	6.336719	73.77329	8.970913	3.337500	0.472438	1.127540	2.910769	1.788665	6.369551	1.249336
8	6.364696	73.17327	9.124043	3.312003	0.474907	1.118848	2.956140	1.779704	6.809354	1.251735
9	6.431244	73.06157	8.989152	3.246998	0.664832	1.210231	3.026068	1.812120	6.758981	1.230048
10	6.464183	72.35348	9.172639	3.229816	0.658248	1.200969	3.559123	1.823181	6.702904	1.299644
11	6.503250	72.29842	9.077208	3.195282	0.665896	1.210225	3.675099	1.828713	6.684639	1.364522
12	6.518976	72.06477	9.036714	3.183840	0.709087	1.252572	3.660560	2.033398	6.700901	1.358161
13	6.536587	72.01206	9.050430	3.190233	0.712001	1.271673	3.642111	2.076055	6.692637	1.352800
14	6.553117	71.89366	9.006774	3.178274	0.736632	1.283728	3.623811	2.246964	6.684064	1.346097
15	6.560574	71.79807	8.999092	3.182899	0.736714	1.282728	3.658796	2.245831	6.733134	1.362741
16	6.565965	71.73252	8.986694	3.179149	0.735777	1.291018	3.714346	2.257659	6.727561	1.375279
17	6.568599	71.67889	9.021593	3.176617	0.736760	1.290743	3.715867	2.279312	6.722618	1.377598
18	6.574523	71.69217	9.022649	3.171290	0.739289	1.289816	3.709838	2.275995	6.723140	1.375810
19	6.577404	71.69133	9.027638	3.169519	0.740063	1.289924	3.711865	2.277210	6.717312	1.375137
20	6.578563	71.66935	9.024498	3.168708	0.739806	1.290114	3.719089	2.280447	6.732268	1.375717
21	6.579317	71.65308	9.024873	3.168025	0.741082	1.289859	3.723381	2.291021	6.733283	1.375401
22	6.579779	71.64880	9.027634	3.167594	0.741436	1.290716	3.724038	2.290808	6.733106	1.375870
23	6.581269	71.65396	9.025773	3.166189	0.742175	1.290619	3.722620	2.291920	6.730919	1.375824
24	6.581429	71.65388	9.025698	3.166068	0.742304	1.290641	3.722721	2.291809	6.730617	1.376262

Cholesky Ordering: Y1 Y2 Y3 Y5 Y6 Y9 Y10 Y11 Y12

Elaboración: Propia

Tabla 8: Descomposición de Varianza VAR1 - Inflación

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y5	Y6	Y9	Y10	Y11	Y12
1	4.257092	15.96550	84.03450	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	5.374682	26.34124	67.07963	0.006557	0.203410	0.117452	1.047570	0.092260	4.998345	0.113537
3	5.526816	30.59628	60.22777	0.184969	1.011040	0.104822	2.916939	0.283343	4.569412	0.105428
4	5.797467	35.68852	52.82192	2.855981	0.953596	0.131128	2.285972	0.627046	4.341968	0.293873
5	5.925515	34.11081	51.39903	2.898374	1.549119	1.564651	2.173909	1.324459	4.124934	0.854719
6	6.300715	33.16640	50.20636	3.236691	1.548114	2.452944	2.150770	1.285373	4.977775	0.975573
7	6.336719	32.97393	49.78151	3.588540	1.613729	2.474936	2.150979	1.273238	5.040088	1.103047
8	6.364696	32.02868	48.05287	3.979985	1.570456	2.397071	2.077599	1.347806	7.480275	1.065256
9	6.431244	31.84679	47.98926	3.968929	1.655394	2.446466	2.218542	1.341343	7.470966	1.062309
10	6.464183	31.79310	47.86740	3.959690	1.660637	2.440272	2.389580	1.356605	7.463666	1.069045
11	6.503250	32.18861	47.38883	3.919566	1.655152	2.642729	2.406601	1.344608	7.383496	1.070406
12	6.518976	32.07038	47.02580	3.893423	1.639421	2.649430	2.478295	1.422703	7.761512	1.059037
13	6.536587	32.01501	46.99688	3.918716	1.673384	2.646650	2.516226	1.422719	7.749030	1.061383
14	6.553117	31.96989	46.92158	3.940691	1.688322	2.659417	2.516940	1.484419	7.755912	1.062823
15	6.560574	31.97016	46.84137	3.933139	1.704436	2.705046	2.520597	1.481377	7.783456	1.060413
16	6.565965	32.00186	46.74875	3.955274	1.701035	2.702825	2.536305	1.515447	7.771675	1.066830
17	6.568599	31.98468	46.72912	3.963965	1.700856	2.708067	2.540376	1.516133	7.789912	1.066897
18	6.574523	31.96654	46.70200	3.963542	1.700240	2.722290	2.565871	1.517215	7.793919	1.068384
19	6.577404	31.96552	46.68544	3.962537	1.699816	2.721485	2.568929	1.530371	7.792819	1.073084
20	6.578563	31.95859	46.69110	3.960804	1.698853	2.719950	2.569870	1.535995	7.790956	1.073879
21	6.579317	31.97154	46.67205	3.958647	1.697928	2.719337	2.568520	1.539271	7.799389	1.073309
22	6.579779	31.97053	46.66588	3.960451	1.697802	2.719159	2.568128	1.539570	7.804853	1.073631
23	6.581269	31.97313	46.66077	3.961941	1.698814	2.718761	2.568135	1.541182	7.803743	1.073531
24	6.581429	31.97160	46.65800	3.963753	1.698906	2.718646	2.570848	1.541397	7.803379	1.073465

Cholesky Ordering: Y1 Y2 Y3 Y5 Y6 Y9 Y10 Y11 Y12

Elaboración: Propia

Tabla 9: Descomposición de Varianza VAR1 – Deuda Pública

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y5	Y6	Y9	Y10	Y11	Y12
1	4.257092	0.107410	2.094132	97.79846	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	5.374682	0.069635	3.653631	94.21431	0.130956	0.413441	0.103704	0.016625	0.631144	0.766554
3	5.526816	0.710879	7.713836	82.01043	0.099973	4.340267	1.450312	0.666403	1.648399	1.359498
4	5.797467	2.019029	10.28843	69.82685	1.297974	10.96330	1.260498	0.556211	1.903307	1.884406
5	5.925515	1.686623	19.50449	55.36904	1.135926	10.94733	3.905462	0.438343	5.349698	1.663089
6	6.300715	1.831772	22.96730	48.47723	1.202870	10.59263	4.401184	0.399598	8.648031	1.479389
7	6.336719	1.905970	23.41287	47.18495	1.213571	10.12790	4.532556	0.654620	9.496112	1.471455
8	6.364696	2.012923	22.88499	47.25335	1.190824	9.972086	4.439741	0.641225	10.04765	1.557208
9	6.431244	2.001682	22.38691	47.59284	1.172338	9.808311	4.388957	0.728969	10.39699	1.523005
10	6.464183	1.973062	22.05829	48.03853	1.158873	9.693967	4.351098	0.753441	10.36783	1.604910
11	6.503250	1.964045	22.04520	47.99663	1.138867	9.622766	4.532906	0.782910	10.30084	1.615830
12	6.518976	1.941961	22.29786	47.71091	1.132484	9.543526	4.604403	0.774064	10.35387	1.640923
13	6.536587	1.951651	22.74961	47.22220	1.119908	9.436102	4.619551	0.792083	10.47206	1.636828
14	6.553117	1.941319	23.10367	46.83373	1.110714	9.373641	4.664709	0.787083	10.56140	1.623736
15	6.560574	1.949141	23.19108	46.50824	1.102407	9.325154	4.648296	0.812944	10.85100	1.611729
16	6.565965	1.943594	23.21970	46.39628	1.108220	9.309520	4.630731	0.809915	10.97000	1.612033
17	6.568599	1.956929	23.18728	46.40529	1.123253	9.292893	4.631163	0.812262	10.97993	1.611002
18	6.574523	1.954378	23.15684	46.44788	1.123084	9.284078	4.637824	0.815500	10.96554	1.614880
19	6.577404	1.954082	23.15748	46.46016	1.122714	9.279126	4.635103	0.818227	10.95503	1.618083
20	6.578563	1.952416	23.17835	46.44986	1.121944	9.271391	4.638386	0.817996	10.95040	1.619251
21	6.579317	1.950780	23.20112	46.41595	1.121443	9.264995	4.641404	0.818288	10.96744	1.618581
22	6.579779	1.949721	23.22390	46.37622	1.120524	9.260947	4.645130	0.819318	10.98664	1.617604
23	6.581269	1.949078	23.24514	46.34886	1.121198	9.257645	4.643530	0.818894	10.99903	1.616632
24	6.581429	1.948816	23.25669	46.33460	1.121784	9.256082	4.641839	0.819067	11.00496	1.616168

Cholesky Ordering: Y1 Y2 Y3 Y5 Y6 Y9 Y10 Y11 Y12

Elaboración: Propia

Modelo VAR – Precios De Importación

Tabla 10: Descomposición de Varianza VAR2 – PBI

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y4	Y6	Y7	Y8
1	4.793606	0.949532	0.389208	98.66126	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	5.467938	0.773063	2.554556	95.21105	0.614092	0.529393	0.030913	0.286936
3	5.609539	0.779929	6.223881	85.78328	3.690050	2.401313	0.051066	1.070479
4	5.761276	1.169077	8.819649	79.51055	5.324869	3.928512	0.103596	1.143749
5	5.834990	1.723292	10.49678	75.30926	6.153265	4.984106	0.231609	1.101691
6	5.840531	2.090135	11.28574	72.83528	6.645132	5.701408	0.346429	1.095875
7	5.846392	2.247188	11.53871	71.74500	6.849532	6.111743	0.424299	1.083524
8	5.849744	2.309342	11.58584	71.38586	6.905964	6.281537	0.453346	1.078117
9	5.850032	2.321125	11.57370	71.32814	6.912527	6.325323	0.462360	1.076830
10	5.850448	2.319648	11.56368	71.34540	6.905466	6.324963	0.464007	1.076841
11	5.850577	2.317824	11.56551	71.35525	6.901595	6.318762	0.463544	1.077514
12	5.850634	2.318146	11.57410	71.34540	6.902902	6.318062	0.463423	1.077964
13	5.850668	2.319722	11.58311	71.32728	6.906312	6.321785	0.463824	1.077971
14	5.850679	2.321642	11.58943	71.31044	6.909777	6.326438	0.464375	1.077900
15	5.850684	2.322983	11.59274	71.29938	6.912114	6.330090	0.464865	1.077831
16	5.850685	2.323703	11.59402	71.29390	6.913233	6.332193	0.465183	1.077769
17	5.850685	2.324005	11.59430	71.29192	6.913608	6.333098	0.465327	1.077740
18	5.850686	2.324081	11.59426	71.29153	6.913662	6.333352	0.465379	1.077732
19	5.850686	2.324079	11.59421	71.29160	6.913629	6.333362	0.465389	1.077733
20	5.850686	2.324068	11.59421	71.29167	6.913607	6.333331	0.465387	1.077736
21	5.850686	2.324068	11.59424	71.29163	6.913610	6.333323	0.465386	1.077738
22	5.850686	2.324075	11.59429	71.29155	6.913626	6.333339	0.465387	1.077738
23	5.850686	2.324085	11.59432	71.29146	6.913643	6.333361	0.465390	1.077738
24	5.850686	2.324091	11.59434	71.29141	6.913655	6.333379	0.465393	1.077738

Cholesky Ordering: Y1 Y2 Y3 Y4 Y6 Y7 Y8

Elaboración: Propia

Tabla 11: Descomposición de Varianza VAR2 – Inflación

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y4	Y6	Y7	Y8
1	4.793606	13.31825	86.68175	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	5.467938	29.10972	66.98603	0.437983	0.424396	0.760802	1.103986	1.177086
3	5.609539	37.66454	54.45842	0.871726	2.128673	0.676594	1.301524	2.898514
4	5.761276	37.92156	50.75209	0.816624	1.987399	1.559524	4.271887	2.690913
5	5.834990	37.58692	49.73178	0.838773	2.121202	1.630738	4.285614	3.804972
6	5.840531	37.45179	49.44027	0.960426	2.167257	1.622735	4.428334	3.929184
7	5.846392	37.49854	49.13511	1.005917	2.189740	1.611591	4.623620	3.935484
8	5.849744	37.42259	49.04318	1.039486	2.248698	1.608371	4.657321	3.980352
9	5.850032	37.38192	49.01100	1.069456	2.263744	1.630302	4.665236	3.978339
10	5.850448	37.36536	48.99532	1.085536	2.262927	1.642682	4.666357	3.981812
11	5.850577	37.36254	48.98929	1.086668	2.269995	1.643264	4.666564	3.981677
12	5.850634	37.35736	48.98457	1.086737	2.274457	1.646954	4.666577	3.983347
13	5.850668	37.35641	48.98378	1.086714	2.274409	1.648254	4.666679	3.983756
14	5.850679	37.35648	48.98317	1.087220	2.274407	1.648328	4.666618	3.983774
15	5.850684	37.35619	48.98281	1.087732	2.274472	1.648349	4.666620	3.983822
16	5.850685	37.35602	48.98263	1.088084	2.274480	1.648341	4.666614	3.983825
17	5.850685	37.35583	48.98246	1.088357	2.274555	1.648353	4.666609	3.983839
18	5.850686	37.35572	48.98238	1.088507	2.274573	1.648399	4.666595	3.983825
19	5.850686	37.35567	48.98235	1.088562	2.274590	1.648427	4.666589	3.983818
20	5.850686	37.35564	48.98232	1.088574	2.274614	1.648447	4.666587	3.983817
21	5.850686	37.35562	48.98231	1.088576	2.274622	1.648462	4.666587	3.983815
22	5.850686	37.35562	48.98231	1.088576	2.274623	1.648467	4.666588	3.983815
23	5.850686	37.35562	48.98231	1.088578	2.274624	1.648469	4.666587	3.983815
24	5.850686	37.35562	48.98231	1.088580	2.274624	1.648469	4.666587	3.983815

Cholesky Ordering: Y1 Y2 Y3 Y4 Y6 Y7 Y8

Elaboración: Propia

Tabla 12: Descomposición de Varianza VAR2 – Deuda Pública

Period	S.E.	Y1	Y2	Y3	Y4	Y6	Y7	Y8
1	4.793606	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	5.467938	92.72742	0.672355	5.75E-05	0.161369	1.119996	4.743450	0.575348
3	5.609539	88.97718	1.176810	0.387135	0.298402	1.240714	4.533628	3.386135
4	5.761276	86.62118	1.129493	0.392512	0.411344	1.184003	6.784276	3.477191
5	5.834990	85.55682	1.102519	0.398574	0.655471	1.156226	7.370683	3.759709
6	5.840531	85.40396	1.136596	0.400786	0.671498	1.172943	7.357735	3.856483
7	5.846392	85.30036	1.136384	0.400042	0.690694	1.170614	7.446078	3.855830
8	5.849744	85.20275	1.135086	0.404128	0.721393	1.175452	7.490903	3.870291
9	5.850032	85.19490	1.136250	0.404150	0.721368	1.183162	7.490193	3.869980
10	5.850448	85.18280	1.136628	0.404105	0.726557	1.183007	7.489778	3.877124
11	5.850577	85.18004	1.136667	0.405412	0.727243	1.183598	7.489448	3.877595
12	5.850634	85.17936	1.136773	0.405456	0.727295	1.183658	7.489377	3.878078
13	5.850668	85.17840	1.136832	0.405470	0.727703	1.183684	7.489291	3.878623
14	5.850679	85.17812	1.136843	0.405546	0.727734	1.183748	7.489404	3.878609
15	5.850684	85.17801	1.136873	0.405550	0.727741	1.183768	7.489413	3.878647
16	5.850685	85.17799	1.136875	0.405550	0.727753	1.183769	7.489412	3.878651
17	5.850685	85.17797	1.136875	0.405551	0.727764	1.183772	7.489416	3.878654
18	5.850686	85.17796	1.136875	0.405552	0.727766	1.183774	7.489416	3.878656
19	5.850686	85.17796	1.136876	0.405554	0.727766	1.183775	7.489415	3.878657
20	5.850686	85.17796	1.136876	0.405556	0.727766	1.183775	7.489415	3.878657
21	5.850686	85.17795	1.136876	0.405557	0.727766	1.183775	7.489415	3.878657
22	5.850686	85.17795	1.136877	0.405557	0.727766	1.183775	7.489415	3.878657
23	5.850686	85.17795	1.136877	0.405558	0.727766	1.183775	7.489415	3.878657
24	5.850686	85.17795	1.136877	0.405558	0.727766	1.183775	7.489415	3.878657

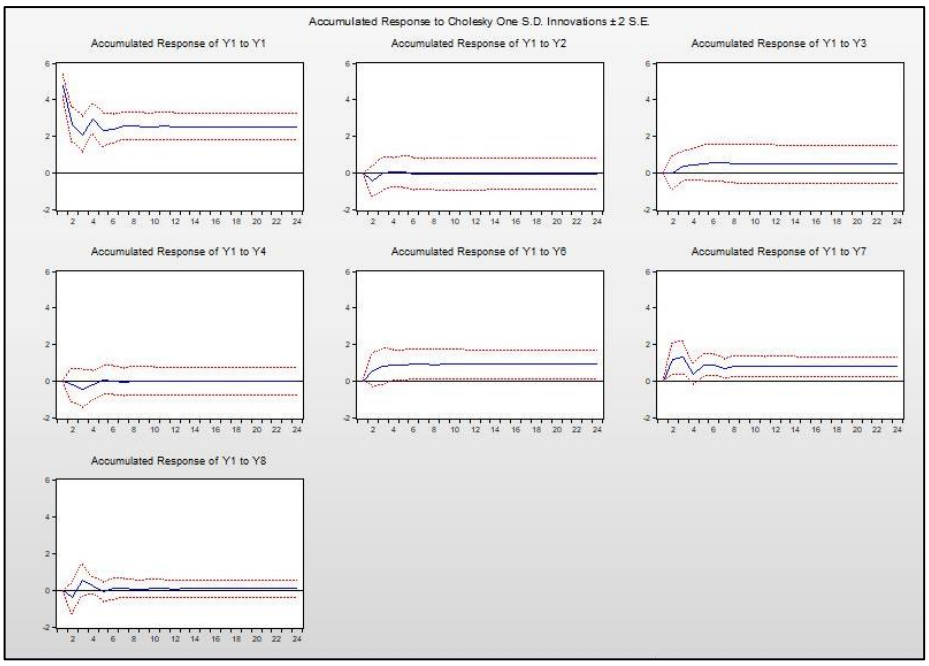
Cholesky Ordering: Y1 Y2 Y3 Y4 Y6 Y7 Y8

Elaboración: Propia

ANEXO 4

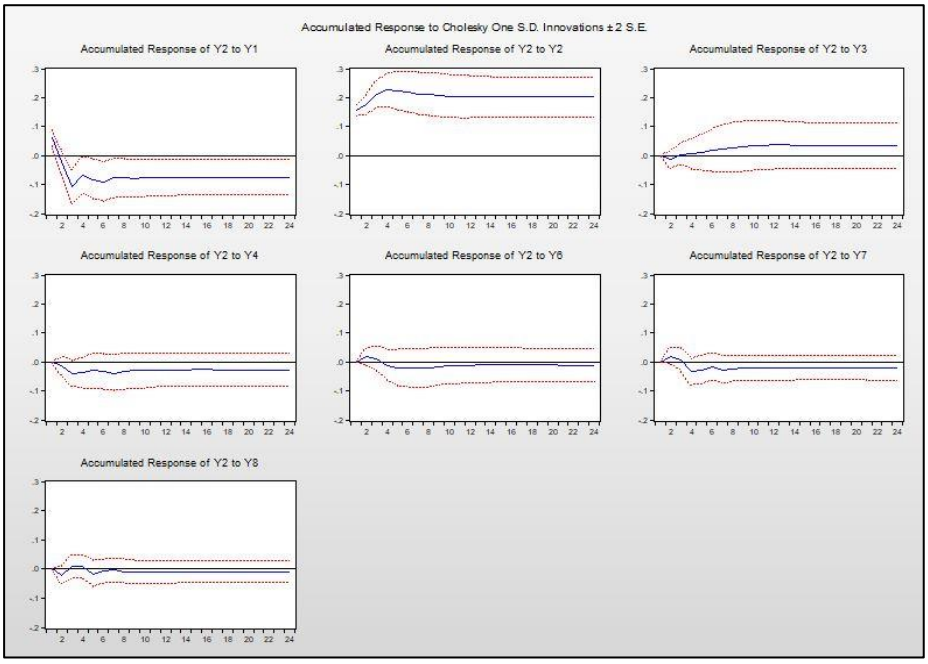
Modelo VAR – Precios De Importación

Gráfico 14: Impulso Respuesta PBI a Precios de Importación



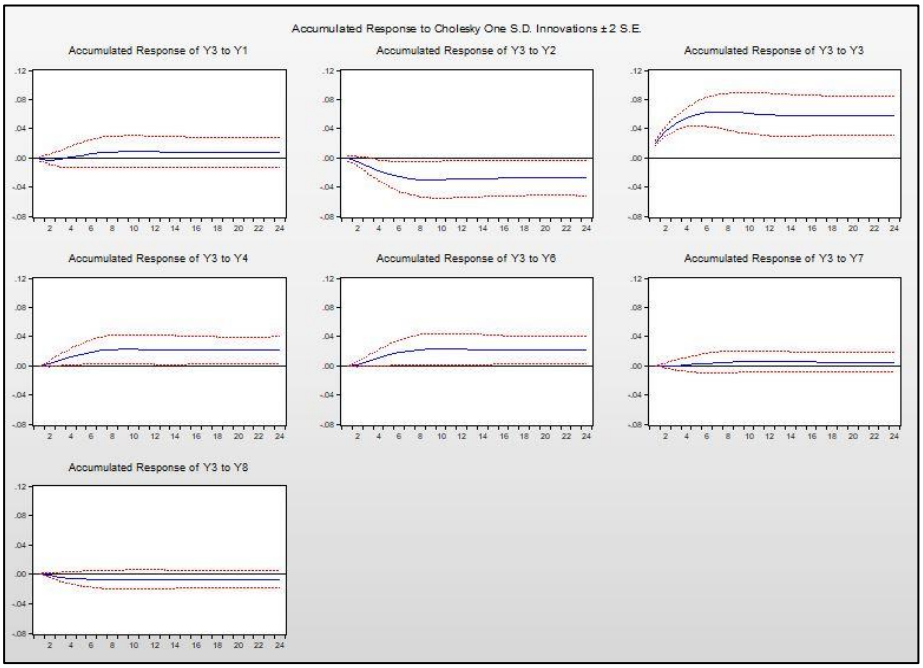
Elaboración: Propia

Gráfico 15: Impulso Respuesta Inflación a Precios de Importación



Elaboración: Propia

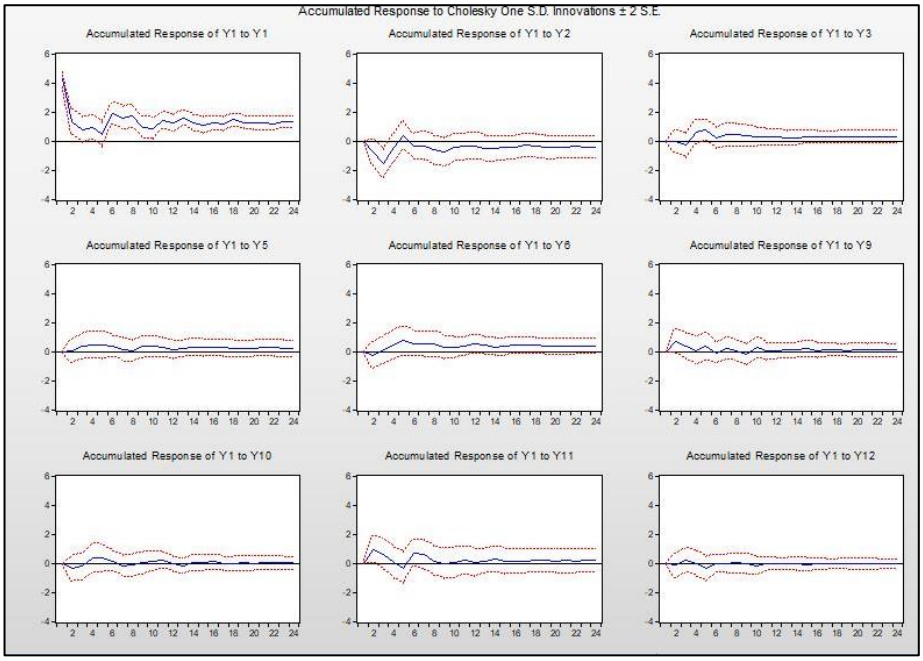
Gráfico 16: Impulso Respuesta Deuda Pública a Precios de Importación



Elaboración: Propia

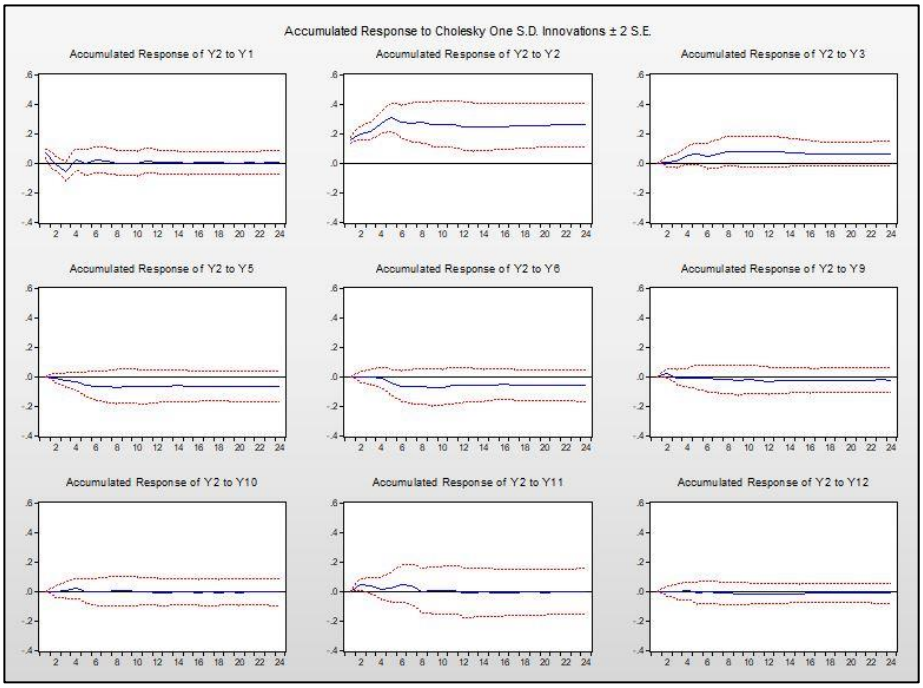
Modelo VAR – Precios De Banda del FEPC

Gráfico 17: Impulso Respuesta PBI a Precios Banda del FEPC



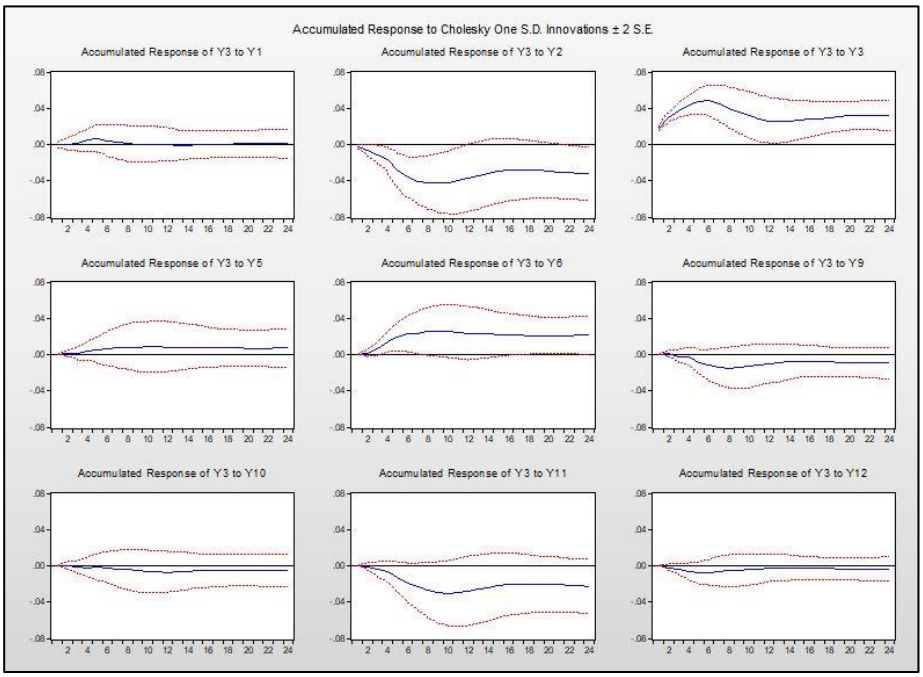
Elaboración: Propia

Gráfico 18: Impulso Respuesta Inflación a Precios Banda del FEPC



Elaboración: Propia

Gráfico 19: Impulso Respuesta Deuda Pública a Precios Banda del FEPC



Elaboración: Propia