

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y
POSGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, MODALIDAD EN LÍNEA.

PROYECTO DE TITULACIÓN (PT) CON COMPONENTE DE
INVESTIGACIÓN APLICADA

Shocks Petroleros y Macroeconomía Ecuatoriana: Evidencia VAR
para el crecimiento económico y la inversión 2003-2024

AUTOR: CÉSAR ARTURO DEL PINO ANCHUNDIA

DOCENTE TUTOR: DR. JAVIER PATRICIO CADENA SILVA, PHD.

MILAGRO, JULIO, 2026

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Cesar Arturo del Pino Anchundia**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de titulación, que fue realizado como requisito previo para la obtención del título de **Magíster en Economía en línea**, como aporte a la Línea de Investigación **Economía aplicada y política económica** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, Julio del 2026

César Arturo del Pino Anchundia

130852582-1

Aprobación del Docente Tutor del Trabajo de Titulación

Yo, **JAVIER PATRICIO CADENA SILVA**, en mi calidad de docente tutor del proyecto de titulación, APRUEBO el trabajo elaborado por César Arturo del Pino Anchundia, cuyo tema es SHOCKS PETROLEROS Y MACROECONOMÍA ECUATORIANA: EVIDENCIA VAR PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA INVERSIÓN (2003–2024), que aporta a la Línea de Investigación **Economía aplicada y política económica**, previo a la obtención del Grado **Magíster en Economía en Línea**. Este trabajo se articula sobre la base de una investigación aplicada y/o de desarrollo, inspirada en la teoría económica. Su enfoque metodológico contiene al menos una técnica econométrica robusta para validar los objetivos de la investigación, considero que el proyecto reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe. En dicho sentido, solicito que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Proyecto de Titulación con componente de investigación aplicada, en la Maestría en Economía de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, Julio del 2026

Dr. Javier Patricio Cadena Silva, PhD.
1307881837

FACULTAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veinticuatro días del mes de julio del dos mil veintiseis, siendo las 10:01 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, ISI DEL PINO ANCHUNDIA CESAR ARTURO, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **SHOCKS PETROLEROS Y MACROECONOMÍA ECUATORIANA: EVIDENCIA VAR PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA INVERSIÓN 2003-2024**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Mg. Sc BUSTOS CHILQUINGA GABRIELA VALERIA, Presidente(a), SAETEROS PÉREZ MARIO en calidad de Vocal; y, GONZALEZ REYES ROCIO ISABEL que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	53.67
DEFENSA ORAL	33.00
PROMEDIO	86.67
EQUIVALENTE	MUY BUENO

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 11:01 horas.



Firmado por el/la presidente(a) del
GABRIELA VALERIA
BUSTOS CHILQUINGA

MG. SC BUSTOS CHILQUINGA GABRIELA VALERIA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Firmado por el/la vocal del
MARIO ANDRES
SAETEROS PEREZ

SAETEROS PÉREZ MARIO
VOCAL



Firmado por el/la secretario/a del
ROCIO ISABEL
GONZALEZ REYES

GONZALEZ REYES ROCIO ISABEL
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



Firmado por el/la maestrante del
CESAR ARTURO DEL
PINO ANCHUNDIA

DEL PINO ANCHUNDIA CESAR ARTURO
MAESTRANTE

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen.....	vi
Abstract	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	2
2.1 Shocks petroleros y crecimiento económico.	2
2.2 Shocks petroleros e inversión	3
2.3 Canal de demanda global versus canal de precio del petróleo.....	3
3. DATOS Y METODOLOGÍA.....	4
3.1 Descripción de los datos.....	4
4. RESULTADOS	7
4.1 Diagnóstico de estacionariedad	7
4.2 Diagnóstico del modelo VAR	8
4.3. Normalidad multivariada	9
4.4 Causalidad de Granger	9
4.5 Función Impulso-Respuesta (IRF)	9
4.6 Descomposición de la Varianza del Error de Predicción (FEVD)	12
5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES POLITICAS	13
Declaración de uso de Inteligencia Artificial	14
6. REFERENCIAS	14
7. ANEXOS	18

Título: Shocks Petroleros y Macroeconomía Ecuatoriana: Evidencia VAR para el crecimiento económico y la inversión 2003-2024

César Arturo del Pino Anchundia¹, Javier Patricio Cadena Silva²

Palabras clave: Resumen

shocks petroleros, VAR, crecimiento económico, inversión, Ecuador, canal fiscal.

Este estudio examina el impacto de los shocks petroleros sobre el Producto Interno Bruto (PIB) real y la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) de Ecuador durante el período 2003q1–2024q4, mediante modelos de Vectores Autorregresivos (VAR) con identificación de Cholesky. Se definieron cuatro variables estacionarias: el precio global del petróleo (POILAPSP), el shock de actividad económica global (EAS), el PIB real y la FBKF. La muestra de 88 observaciones trimestrales se segmentó en cinco subperíodos: Muestra completa del 2003 al 2024, Precrisis en el intervalo de tiempo del 2003 al 2008, Gran Recesión del 2008 al 2014, Contracción del 2014 al 2019 y Crisis COVID-19 del 2020 al 2024. Los resultados evidencian que la FBKF responde de manera sistemática, con mayor rigor que el PIB ante perturbaciones petroleras, con contribuciones del POILAPSP que alcanzan el 9,61% de la varianza de la FBKF, durante la Contracción del 2014 al 2019. Las funciones impulso y respuesta, evidencian respuestas positivas moderadas del PIB en la Precrisis, mientras que la Gran Recesión estuvo dominada por el canal de demanda global donde el EAS tuvo 11,75% del PIB en $h=1$. El canal de transmisión fundamental identificado es fiscal a inversión pública, con heterogeneidad

Códigos JEL: Q43; E32; O11; C32; F41.

Keywords: Abstract

¹ -Universidad Estatal de Milagro, Facultad de Posgrado, Milagro, Provincia del Guayas, Ecuador, 091050, cdelpino@unemi.edu.ec

-Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias Sociales, Derecho y Bienestar, Manta, Manabí, Ecuador, 130802, cesar.delpino@uleam.edu.ec

² -Universidad Estatal de Milagro, Facultad de Posgrado, Milagro, Provincia del Guayas, Ecuador, 091050, Doctor PhD en Economía, Profesor Investigador, jcadenas4@unemi.edu.ec;

-Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad de Valladolid, 47002 Valladolid, España, patricio.cadena@uva.es;

- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión El Carmen, El Carmen, Manabí, Ecuador, 130401, javier.cadena@uleam.edu.ec

oil shocks, VAR,
economic
growth,
investment,
Ecuador, fiscal
channel.

This study examines the impact of oil shocks on Ecuador's (GDP) and Gross Fixed Capital Formation (GFCF) in Ecuador during the period 2003Q1–2024Q4, using Vector Autoregressive (VAR) models with Cholesky identification. Four stationary variables were defined: the global oil price (POILAPSP), the global economic activity shock (EAS), real GDP, and GFCF. The sample of 88 quarterly observations is divided into five subperiods: the full sample from 2003 to 2024, the pre-crisis period from 2003 to 2008, the Great Recession from 2008 to 2014, Contraction from 2014 to 2019, and the COVID-19 Crisis from 2020 to 2024. The results show that the FBKF responds systematically and more strongly than GDP to oil-related shocks, with contributions from the POILAPSP reaching 9.61% of the variance in the FBKF during the Contraction from 2014 to 2019. The impulse and response functions reveal moderate positive responses from GDP in the pre-crisis period, while the Great Recession was dominated by the global demand channel, where the EAS accounted for 11.75% of GDP at $h=1$. The key transmission channel identified is fiscal policy to public investment, with significant structural heterogeneity across regimes. This result confirms that public spending serves as the central mechanism for transmitting oil shocks in a dollarized economy without its own monetary policy; thus, the findings have direct implications for the design of stabilization funds and productive diversification in small oil-exporting economies.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es una economía pequeña y abierta cuyas finanzas públicas dependen estructuralmente de los ingresos petroleros, que han representado históricamente entre el 30% y el 50% de los ingresos fiscales totales (Banco Central del Ecuador, 2024).

Esta dependencia implica que los cambios del precio del petróleo en el mercado internacional del petróleo no solo generan volatilidad macroeconómica, sino que condicionan la capacidad fiscal para sostener la inversión pública y, con ello, el crecimiento de largo plazo.

La literatura internacional ha documentado, en alto porcentaje, que los shocks petroleros tienen efectos asimétricos y heterogéneos sobre las economías como lo indican los autores (Hamilton, 1983; Kilian, 2009). Sin embargo, evidencia empírica referida específicamente a Ecuador y pequeñas economías latinoamericanas que exportan petróleo, es escasa en el período reciente.

Los estudios disponibles sobre América Latina se concentran en Brasil (Souza & Mattos, 2023) o analizan paneles regionales que diluyen las particularidades institucionales de cada país. Adicionalmente, la literatura no evidencia mayormente, atención a la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) como una variable dependiente diferenciada del PIB, a pesar de que el canal fiscal con la inversión pública es el mecanismo central en economías dolarizadas sin política monetaria autónoma (Bańík et al., 2023; Değirmen et al., 2023).

El objetivo general de esta investigación es determinar la magnitud y los mecanismos de transmisión mediante los cuales los shocks del precio del petróleo y de la actividad económica global inciden sobre el crecimiento económico y la inversión en

Ecuador, evaluando cómo varía esta relación entre distintos regímenes macroeconómicos.

La pregunta de investigación central es: ¿en qué magnitud y a través de qué mecanismos los shocks en el precio del petróleo afectan el crecimiento económico y la inversión en el Ecuador, y cómo varía esta relación entre distintos regímenes macroeconómicos?

La hipótesis principal establece que la FBKF tiene mayor sensibilidad que el PIB ante los shocks petroleros, dado que el canal de transmisión opera fundamentalmente a través de los ingresos fiscales del petróleo y su efecto sobre el gasto público de capital.

Para alcanzar este objetivo, el estudio aporta tres elementos metodológicos. En primer lugar, estima modelos VAR trimestrales para el período comprendido del 2003q1 al 2024q4, con dos variables de respuesta, el PIB y la FBKF, lo que permite diferenciar el canal de inversión del canal de producción agregada.

En segundo lugar, segmenta la muestra en cuatro subperíodos por que se definen por episodios de incidencia externa, lo que permite evaluar la heterogeneidad estructural de los efectos a lo largo del tiempo. En tercer lugar, se incorpora tanto el precio global del petróleo que se denomina POILAPSP, como también el shock de actividad económica global que se denomina EAS, de Baumeister y Hamilton (2019), diferenciando el canal de precio puro del canal de demanda mundial.

Este estudio es relevante porque, a diferencia de la literatura disponible para economías importadoras de petróleo, aporta evidencia inédita para una economía dolarizada y exportadora de crudo como el Ecuador, donde la ausencia de política monetaria obliga a que la transmisión de los shocks petroleros opere casi exclusivamente a través del canal fiscal.

Al diferenciar el PIB de la FBKF y distinguir el canal de precio del canal de demanda global, la investigación ofrece evidencia que puede orientar el diseño de fondos de estabilización petrolera y las decisiones de inversión pública, un aporte hasta ahora escaso para el caso ecuatoriano y la región andina.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera: la sección de revisión de la literatura sitúa el estudio dentro del debate internacional sobre shocks petroleros, inversión y crecimiento; la sección de datos y metodología describe las series utilizadas y el modelo VAR estimado; la sección de resultados presenta los diagnósticos, las funciones impulso y respuesta y la descomposición de varianza por subperíodo; y la sección final expone las conclusiones y las recomendaciones de política económica derivadas de los hallazgos.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Shocks petroleros y crecimiento económico.

El análisis de Hamilton (1983), estableció que las alzas del precio del petróleo preceden sistemáticamente a las recesiones en economías desarrolladas, dando apertura a una extensa literatura sobre mecanismos de transmisión. Asimismo, Kilian (2009) refinó este enfoque al descomponer los shocks petroleros en alteraciones de oferta, de demanda de actividad global y de demanda preventiva, evidenciando que sus efectos macroeconómicos difieren cualitativamente. La evidencia reciente promulga este debate a economías emergentes y exportadoras de petróleo.

En un plano más reciente, los autores, Li et al. (2022) analizaron un panel de 34 países y encontraron que los shocks petroleros negativos reducen el crecimiento en el corto plazo, efecto que se intensificó en la crisis del

Covid19. De manera complementaria, los autores, Ahmad et al. (2024), con datos de 95 países importadores en desarrollo, estimaron que un incremento del 10% en el precio del petróleo reduce el crecimiento promedio en aproximadamente 0,56 puntos porcentuales.

Los autores, Nusair y Olson (2024), evidenciaron, mediante regresiones de umbral no lineal para economías del G7, que los shocks positivos de precios petroleros tienen efectos recesivos asimétricos superiores a los shocks negativos, particularmente cuando el precio del petróleo supera determinados umbrales críticos. Los autores, Miamo y Achuo (2022), evidenciaron que, si bien las subidas de precio pueden impulsar el PIB en el corto plazo en países exportadores de África Subsahariana, el efecto neto a largo plazo es nulo o negativo.

Los autores, Nazir et al. (2022), en el contexto de Asia meridional, confirmaron que los shocks de precios petroleros tienen efectos negativos significativos sobre el crecimiento en el corto plazo, con persistencia que varía según el régimen de tipo de cambio.

Para economías exportadoras, Abdelsalam (2023), confirmó mediante regresiones de panel cuantil para países de Oriente Medio y África, que las alzas petroleras estimulan el PIB a corto plazo, pero que la volatilidad del precio, más que el nivel, reduce el crecimiento de forma significativa.

Los autores, Fadare et al. (2025), en un caso de estudio de economía pequeña exportadora análoga a Ecuador, hallaron una elasticidad negativa del PIB respecto al precio en el largo plazo, atribuida a efectos de sobre inversión sectorial.

En una línea similar, los autores, Páez et al. (2025), para exportadores latinoamericanos, documentaron que la vulnerabilidad fiscal ante caídas del precio del crudo amplifica la

contracción del PIB más allá de lo esperado por modelos de equilibrio general.

Los autores, Alvi et al. (2025), a través de un modelo Bayesian Global VAR, confirmaron que la transmisión de shocks petroleros globales a economías emergentes es significativa y heterogénea, con los canales comercial y financiero como los más relevantes.

2.2 Shocks petroleros e inversión

La evidencia sobre el efecto de los shocks petroleros en la formación bruta de capital fijo es más escasa, aunque crecientemente reconocida como el canal de transmisión más relevante para economías dependientes del petróleo. Los autores, Deyshappriya et al. (2023), a partir de un análisis de panel GMM dinámico para 38 economías de la OCDE, demostraron que el impacto neto negativo de un alza petrolera sobre el PIB opera fundamentalmente a través de la reducción de la inversión agregada.

Por su parte, los autores, Rashid et al. (2024), mediante un panel de economías exportadoras de petróleo de Asia y Medio Oriente, confirmaron mediante PVAR que los choques de precios del crudo explican entre el 12% y el 18% de la varianza de la inversión en el mediano plazo, con efectos heterogéneos según el grado de dependencia fiscal del petróleo.

A su vez, los autores, Değirmen et al. (2023), evidenciaron efectos asimétricos en economías emergentes, donde las caídas del precio del petróleo generan contracciones de la FBKF de mayor magnitud que las expansiones ante subidas equivalentes, resultado coherente con el comportamiento procíclico de la inversión pública en el Ecuador.

Por otro lado, los autores, Elneel y AlMulhim (2022), para Arabia Saudita, estimaron y

evidenciaron, que las alzas petroleras incrementan el gasto fiscal a corto plazo pero que la inversión doméstica privada cae en valor presente, lo que sugiere un efecto de desplazamiento fiscal. Los autores, Bańík et al. (2023), evidenciaron, que la inversión pública responde procíclicamente al ciclo petrolero en economías dolarizadas, lo que amplifica la volatilidad del PIB.

En otro aspecto, los autores, Mabrouk y Abdulrahim (2022) extendieron este análisis para el Golfo Pérsico, evidenciando que los multiplicadores fiscales del gasto de capital financiado con renta petrolera son positivos pero decrecientes en el tiempo. Ghalayini (2023) evidencio que, en exportadores netos de petróleo, las políticas fiscales procíclicas inducidas por los ingresos petroleros deterioran la calidad de la inversión y reducen su productividad marginal, creando una trampa de dependencia.

Los autores, Kablan y Loots (2022), culminan este diagnóstico al demostrar que las reglas fiscales que protegen los ingresos petroleros reducen significativamente la volatilidad macroeconómica en economías exportadoras de petróleo, lo que subraya, la importancia del diseño institucional para amortiguar el canal fiscal y el de la inversión.

2.3 Canal de demanda global versus canal de precio del petróleo.

Una contribución clave de la literatura reciente consiste en separar el efecto del precio del petróleo del efecto de la demanda económica global subyacente. Los autores, Souza y Mattos (2023), con un BVAR de restricciones de signo para Brasil, encontraron que los shocks de demanda global que elevan el precio del petróleo tienen efectos mucho más persistentes sobre la producción industrial que los shocks de oferta petrolera pura. Los autores,

Alhassan y Kilishi (2022), en un panel SVAR estructural para África, confirmaron que la distinción entre fuentes de shock es empíricamente crucial: los shocks de oferta tienen efectos moderados y transitorios, mientras que los de demanda global son persistentes y de mayor magnitud.

Los autores, Pilatowska y Geise (2025), ampliaron el enfoque al contexto europeo post pandemia, evidenciando que los shocks petroleros, vinculados a su vez a tensiones geopolíticas, generan respuestas del PIB más consistentes y persistentes que los cambios graduales anticipados.

Por otro lado, los autores, Ahmed et al. (2023), en el Reino Unido, evidenciaron que la interacción entre inflación y shocks petroleros amplifica las contracciones del PIB. Los autores, Ben Mim y Ben Ali (2022), en un panel no lineal para economías emergentes, documentaron que la transmisión de los shocks a los precios domésticos es asimétrica: las alzas se trasladan más rápidamente que las caídas. Ho (2022) evidencio, mediante regresiones cuantil, que los efectos de los shocks petroleros sobre el crecimiento son heterogéneos, en la distribución del ciclo económico, siendo más severos en períodos de recesión preexistente.

La revisión de literatura identifica cinco vacíos de investigación principales. Primero, la mayoría de los estudios analiza el PIB agregado sin desagregar el efecto sobre la formación bruta de capital fijo. Como segundo vacío, hay escasez de estudios empíricos para América Latina y Ecuador, bajo modelos de series de tiempo de alta frecuencia. Como tercer vacío, pocos trabajos incorporan simultáneamente el precio del petróleo y un indicador de actividad económica global que separe los dos canales de transmisión.

Como cuarto vacío, la segmentación por regímenes de crisis es infrecuente, a pesar de la heterogeneidad estructural documentada (Ho, 2022; Pilatowska & Geise, 2025). Y como quinto vacío, el canal fiscal e inversión pública, rara vez es modelado de manera explícita con datos de inversión directa (Mabrouk & Abdulrahim, 2022; Ghalayini, 2023).

El presente estudio contribuye a cerrar estas brechas mediante un VAR con cuatro variables: POILAPSP, EAS, PIB y FBKF, estimado sobre 88 observaciones trimestrales y desagregado en cuatro subperíodos. Al incluir simultáneamente el precio del petróleo y el shock de actividad global de Baumeister y Hamilton (2019), se distingue el canal de precio puro del canal de demanda mundial, avanzando sobre la literatura disponible para la región andina.

Cabe destacar que, a diferencia de la evidencia para economías importadoras de petróleo, donde un alza del precio reduce la inversión agregada (Deyshappriya et al., 2023), en Ecuador el mecanismo opera en sentido opuesto: las alzas expanden los ingresos fiscales petroleros y se canalizan hacia mayor inversión pública, lo que hace esperar una respuesta positiva de la FBKF, hipótesis que los resultados confirman.

3. DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 Descripción de los datos

La base de datos empleada en este estudio se compone de series trimestrales que abarcan el período 2003q1 al 2024q4, lo que proporciona 88 observaciones y permite capturar tanto episodios de estabilidad como de alta volatilidad en los mercados petroleros y en la economía ecuatoriana. El análisis se articula en torno a dos bloques de variables.

Para las variables de Ecuador se consideran: el Producto Interno Bruto: PIB, en miles de

USD constantes y la Formación Bruta de Capital Fijo que se abrevia: FBKF, en miles de USD, ambas obtenidas del Banco Central del Ecuador (2024).

El PIB creció de aproximadamente 7,3 miles de millones de USD en 2003q1 hasta 33,2 miles de millones de USD en 2024q4, con contracciones pronunciadas durante los episodios de crisis internacional. La Formación Bruta de Capital Fijo, pasó de 1,05 a 6,56 miles de millones de USD en el mismo horizonte, exhibiendo alta volatilidad estacional y sensibilidad a los ciclos petroleros.

Para las variables del petróleo: el índice global del precio del petróleo (POILAPSP, USD/barril; Fondo Monetario Internacional [FMI], 2024), calculado como el promedio simple de las referencias Brent, West Texas Intermediate (WTI) y Dubái Fateh, y el shock de actividad económica global (EAS) estimado por Baumeister y Hamilton (2019).

Estos autores descomponen las perturbaciones petroleras mensuales en cuatro componentes estructurales: shocks de oferta petrolera (OSS), shocks de actividad económica global (EAS), shocks de demanda de consumo de petróleo (OCDS) y shocks de

demanda de inventarios de petróleo (OIDS), clasificación que permite distinguir si las variaciones del mercado petrolero responden a restricciones o expansiones de oferta, a fluctuaciones de la actividad económica mundial, a cambios específicos en la demanda de consumo de petróleo o a ajustes precautorios y especulativos en inventarios.

A diferencia del artículo de referencia, que incorpora los cuatro shocks estructurales definidos por dichos autores, el presente estudio utiliza únicamente el EAS como variable de control de demanda global, dado que es el más relevante para explicar la dinámica macroeconómica de economías pequeñas exportadoras de commodities.

El POILAPSP osciló entre 59,5 USD/bbl (2004q1) y 261,2 USD/bbl (2019q2), con la caída más abrupta durante el periodo 2020q2 al 2020q4. Nótese que el acrónimo EAS (del inglés Economic Activity Shock) se mantiene en su forma original, por corresponder al nombre del indicador tal como lo definen Baumeister y Hamilton (2019) y lo replican Cadena et al. (2025). La Tabla 1 sintetiza los cuatro subperíodos de análisis, el modelo VAR estimado en cada uno y las principales características de las variables utilizadas.

Tabla 1

Síntesis de subperíodos, modelos VAR y variables: Ecuador, 2003q1–2024q4

Subperíodo	Período	n	Modelo	Característica principal
Muestra completa	2003q1 al 2024q4	88	VAR(1), $p=4$ óptimo; $p=1$ estimado (dfk)	<i>Período de referencia; captura heterogeneidad estructural completa. POILAPSP: 59,5 a 261,2 USD/bbl. PIB: 7,3–33,2 miles mill. USD const. FBKF: 1,05–6,56 miles mill. USD const.</i>
Pre-Crisis	2003q1 al 2008q1	21	VAR(1) con dfk	Precios ascendentes y auge fiscal. POILAPSP: 60 a 91 USD/bbl. Crecimiento PIB promedio trimestral: 3,20%. Canal fiscal predominante.
Gran Recesión	2008q2 al 2014q2	25	VAR(1) con dfk	Contracción de demanda global. POILAPSP: 82 a 214 USD/bbl (alta volatilidad). EAS domina la transmisión: 11,75% varianza PIB en $h=1$.
Contracción el 2014 al 2019	2014q3 al 2019q4	22	VAR(1) con dfk	Colapso del POILAPSP por petróleo no convencional. POILAPSP: 40 a 115 USD/bbl. Canal inversión pública predominante; FBKF más sensible.

Subperíodo	Período	n	Modelo	Característica principal
Crisis COVID-19	2020q1 al 2024q4	20	VAR(1) con dfk	Caída histórica de la demanda energética y recuperación. POILAPSP: 85 a 179 USD/bbl. Factores sanitarios y fiscales discrecionales dominan el ciclo.

Nota: Variables endógenas en todos los modelos: POILAPSP, EAS, PIB, FBKF (primeras diferencias logarítmicas $\times 100$). Identificación estructural: descomposición de Cholesky. IRF con bootstrap de 1.000 repeticiones, IC al 95%, 12 horizontes trimestrales.

Elaboración propia con base en el Banco Central del Ecuador (2024) y el Fondo Monetario Internacional (2024).

El estudio segmenta la muestra en cuatro subperíodos definidos por los principales episodios de perturbación externa, tal como se detalla en la Tabla 1, lo que permite evaluar si el canal y la magnitud de transmisión de los choques petroleros varían entre regímenes.

3.2 Modelo VAR

El análisis empírico se desarrolló mediante modelos de Vectores Autorregresivos (VAR), ampliamente utilizados en la literatura para examinar la relación dinámica entre precios del petróleo y variables macroeconómicas reales como en (Sims, 1980; Hamilton, 1983; Kilian, 2009). El enfoque permite capturar la interacción simultánea y rezagada entre múltiples variables sin imponer restricciones a priori sobre la dirección de causalidad.

El modelo incorpora cuatro variables estacionarias: el precio global del petróleo que se denomina POILAPSP, donde se consideró la primera diferencia logarítmica; el shock de actividad económica global que se denomina EAS; el PIB que se denomina PIB, donde se consideró la primera diferencia logarítmica; y la Formación Bruta de Capital Fijo que se denomina FBKF, donde se consideró la primera diferencia logarítmica. El modelo VAR de orden p con k variables se expresa como:

$$y_t = v + \sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + u_t$$

Donde $y_t = [POILAPSP_t, EAS_t, PIB_t, FBKF_t]'$ es el vector de variables endógenas, v es el vector de constantes, A_i son las matrices $k \times k$ de

coeficientes, y u_t es el vector de errores, con los siguientes supuestos:

$$E(u_t) = 0, \quad E(u_t u_t') = \Sigma_u, \quad E(u_t u_s') = 0 \quad (t \neq s)$$

Donde Σ_u es la matriz de varianza-covarianza, con elementos fuera de la diagonal distintos de cero.

La identificación estructural se realizó mediante la descomposición de Cholesky $\Sigma_u = PP'$, ordenando el precio del petróleo en primer lugar bajo el supuesto de que no responde contemporáneamente al PIB ni a la FBKF de Ecuador, condición consistente con la posición de economía pequeña y tomadora de precios (Baumeister & Hamilton, 2019). Se estimaron modelos VAR(1) tanto para la muestra completa como para cada subperíodo.

Los criterios SBIC, HQIC y AIC señalaron rezago óptimo $p = 4$ en la muestra completa; sin embargo, dado el reducido tamaño muestral de los subperíodos (20–25 observaciones), todos los modelos se estimaron con $p = 1$ rezago, para preservar grados de libertad y garantizar uniformidad metodológica. Se aplicó ajuste de pequeña muestra (dfk).

La estabilidad se verificó mediante la condición de eigenvalores en todos los módulos < 1 . Las funciones de impulso-respuesta (IRF) se calcularon con bootstrap de 1.000 repeticiones e intervalos de confianza al 95% a 12 períodos. La descomposición de varianza del error de predicción (FEVD) cuantifica la contribución porcentual de cada choque a la varianza del error de predicción de cada variable endógena.

3.3 Pruebas de posestimación

Una vez estimado el modelo VAR, se realizaron tres pruebas de posestimación con el fin de caracterizar la relación dinámica entre las variables: la prueba de causalidad de Granger, las funciones de impulso-respuesta (IRF) y la descomposición de la varianza del error de predicción (FEVD), cuyas especificaciones se detallan a continuación.

3.3.1 Causalidad de Granger

La prueba de causalidad de Granger contrasta si los rezagos de una variable x_t mejoran la predicción de otra variable y_t , más allá de lo que aportan los rezagos de y_t por sí sola. Para cada par de variables del sistema se estima la siguiente ecuación:

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i x_{t-i} + \varepsilon_t$$

Donde la hipótesis nula $H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_p = 0$ se contrasta mediante un estadístico de Wald con distribución χ^2 ; su rechazo indica que x_t Granger-causea a y_t . Los resultados de esta prueba para el modelo VAR conjunto se presentan en la sección 4.4.

3.3.2 Función Impulso-Respuesta (IRF)

El modelo VAR admite una representación de promedio móvil vectorial (VMA), que expresa cada variable endógena como una combinación lineal de los choques actuales y pasados del sistema:

$$y_t = \sum_{j=0}^{\infty} \Phi_j u_{t-j}, \quad \text{donde } \Phi_0 = I$$

Las matrices Φ_j recogen las funciones de impulso-respuesta no ortogonalizadas, que miden el efecto de un choque de una desviación estándar en $u_{j,t}$ sobre el valor esperado de la variable en el horizonte h . Debido a que los errores u_t están contemporáneamente correlacionados (Σ_u tiene elementos fuera de la diagonal distintos de cero), se aplica la descomposición de Cholesky $\Sigma_u = PP'$, que permite obtener los

choques ortogonalizados $\varepsilon_t = P^{-1}u_t$ y las IRF ortogonalizadas:

$$y_t = \sum_{j=0}^{\infty} \Psi_j \varepsilon_{t-j}, \quad \text{donde } \Psi_j = \Phi_j P$$

Estas funciones permiten trazar la trayectoria dinámica de respuesta del PIB y la FBKF ante los choques del POILAPSP y del EAS a lo largo de 12 horizontes trimestrales, con intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante bootstrap de 1.000 repeticiones. Los resultados se presentan en la sección 4.5.

3.3.3 Descomposición de la Varianza del Error de Predicción (FEVD)

La FEVD descompone la varianza del error de predicción a h pasos de cada variable endógena en la proporción atribuible a cada uno de los choques estructurales del sistema. Para la variable i , la contribución del choque j se calcula como:

$$FEVD_{ij}(h) = \frac{\sum_{l=0}^{h-1} \psi_{ij,l}^2}{\sum_{m=1}^K \sum_{l=0}^{h-1} \psi_{im,l}^2}$$

Donde $\psi_{ij,l}$ es el elemento (i, j) de la matriz de respuesta al impulso ortogonalizada Ψ_l , y el denominador representa la varianza total del error de predicción de la variable i en el horizonte h , sumada sobre todos los choques estructurales $m = 1, \dots, K$. Este indicador cuantifica, en términos porcentuales, la importancia relativa del precio del petróleo y de la actividad económica global en la variabilidad no explicada del PIB y la FBKF en los horizontes de corto ($h = 1$) y mediano plazo ($h = 12$).

4. RESULTADOS

4.1 Diagnóstico de estacionariedad

Previo a la estimación, se verificó la estacionariedad de las series mediante la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF, 1979), confirmando la ausencia de raíz unitaria tras la transformación en primeras diferencias logarítmicas. En la Tabla 2 se

reportan las estadísticas descriptivas por régimen y los resultados de las pruebas ADF. Las tasas de crecimiento POILAPSP, PIB y FBKF resultan estacionarias al 1% de significancia en todos los subperíodos, con la única excepción de POILAPSP durante la Crisis COVID-19 ($p = 0,158$), marginalidad atribuible al reducido tamaño muestral de ese subperíodo ($n = 20$). EAS es estacionaria en nivel en todos los períodos.

Los resultados muestran que la FBKF responde de manera sistemáticamente más intensa que el PIB ante las perturbaciones petroleras, con el POILAPSP alcanzando el 9,61% de la varianza de la FBKF durante la Contracción de 2014 a 2019, lo que confirma

al gasto público de capital como el principal canal de transmisión.

Asimismo, la magnitud y el signo de transmisión varían de forma significativa entre regímenes: el canal fiscal predomina en la Precrisis, mientras que el canal de demanda global domina en la Gran Recesión con EAS: 11,75% del PIB en $h=1$.

Estos hallazgos implican que las políticas de estabilización deben diferenciarse entre episodios de auge de precios y episodios de contracción de la demanda mundial, y que proteger el gasto público de capital frente al ciclo petrolero resulta prioritario para sostener el crecimiento de largo plazo.

Tabla 2

Estadísticas descriptivas por régimen y prueba ADF

Muestras	Modelo Completo				Pre - Crisis				Crisis - 2008				Crisis - 2014				Crisis - 2020								
	Obs	Statistic		Dickey-Fuller	Obs	Statistic		Dickey-Fuller	Obs	Statistic		Dickey-Fuller	Obs	Statistic		Dickey-Fuller	Obs	Statistic		Dickey-Fuller					
		Mean	Std. dev.	p-value test statistic for Z(t)		Mean	Std. dev.	p-value test statistic for Z(t)		Mean	Std. dev.	p-value test statistic for Z(t)		Mean	Std. dev.	p-value test statistic for Z(t)		Mean	Std. dev.	p-value test statistic for Z(t)					
<i>Índice del precio medio del petróleo</i>																									
POLAPSP	87	1,0475	9,0902	-6,474	0,0000	20	1,2045	7,0908	-4,226	0,0006	25	-0,2896	8,2648	-4,475	0,0002	22	2,7580	6,1027	-3,749	0,0035	20	-1,3075	14,0253	-2,346	0,1575
<i>Shocks del petróleo</i>																									
Economic Activity Shocks	88	0,0119	0,6292	-7,836	0,0000	21	0,0751	0,4956	-8,275	0,0000	25	0,1356	0,4051	-5,311	0,0000	22	-0,0423	0,5281	-3,990	0,0015	20	-0,1496	0,9915	-2,847	0,0519
<i>Variables Ecuador</i>																									
PIB	87	1,74724	8,625788	-14,189	0,0000	20	3,196607	7,986379	-5,852	0,0000	25	2,390099	8,415416	-6,932	0,0000	22	0,5847324	9,318252	-8,622	0,0000	20	0,7730579	9,069197	-6,844	0,0000
FBKF	87	2,101304	22,50247	-14,318	0,0000	20	3,078365	23,86865	-6,492	0,0000	25	3,989792	24,05199	-7,232	0,0000	22	0,6558895	25,70627	-7,691	0,0000	20	0,3535891	15,80506	-6,089	0,0000

Nota. La prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) contrasta H_0 : la serie tiene raíz unitaria (no estacionaria) vs. H_1 : la serie es estacionaria. Se rechaza H_0 si el p-valor de $Z(t)$ es menor a 0,05. "Obs" indica el número de rezagos utilizados en cada estimación. Fuente: elaboración propia.

4.2 Diagnóstico del modelo VAR

4.2.1 Prueba de autocorrelación (LM)

La prueba de multiplicadores de Lagrange (LM), que se evidencian en la Tabla 3, evalúa la presencia de autocorrelación serial en los residuos del modelo VAR. Para el rezago 1, todos los modelos presentan p-valores superiores a 0,05 (rango 0,127–0,739),

confirmando ausencia de autocorrelación de corto plazo. En el rezago 2 se detecta autocorrelación significativa únicamente en el Modelo Completo ($\chi^2 = 47,279$, $p < 0,001$) y en la Gran Recesión ($\chi^2 = 33,664$, $p = 0,006$), limitación que se discute en las conclusiones. Los demás subperíodos no presentan evidencia de autocorrelación.

Tabla 3

Prueba LM de autocorrelación residual por submuestra

Modelo Completo				All Values				Pre - Crisis				Crisis - 2008				Crisis - 2014				Crisis - 2020			
lag	chi2	df	Prob > chi2	lag	chi2	df	Prob > chi2	lag	chi2	df	Prob > chi2	lag	chi2	df	Prob > chi2	lag	chi2	df	Prob > chi2	lag	chi2	df	Prob > chi2
1	21,714	16	0,1527	1	21,714	16	0,1527	1	12,070	16	0,7391	1	22,526	16	0,1270	1	14,948	16	0,5284	1	18,776	16	0,2805
2	47,279	16	0,0001	2	47,279	16	0,0001	2	24,496	16	0,0792	2	33,664	16	0,0060	2	14,425	16	0,5671	2	21,149	16	0,1729

Nota. Prueba de multiplicador de Lagrange (LM) para autocorrelación de los residuos del VAR. H_0 : no existe autocorrelación en el rezago indicado. Se rechaza H_0 si Prob > χ^2 es menor a 0,05, lo que indicaría presencia de autocorrelación en ese rezago. Fuente: elaboración propia.

4.3. Normalidad multivariada

La prueba de Jarque-Bera multivariada confirma normalidad en las submuestras PreCrisis ($p=0,263$), Gran Recesión ($p=0,456$), Contracción 2014–2019 ($p=0,506$) y Crisis COVID-19 ($p=0,397$), que se evidencian en la Tabla 4. El Modelo Completo presenta $p=0,041$, aunque las pruebas de asimetría

($p=0,056$) y curtosis ($p=0,141$) no rechazan la normalidad, indicando una violación leve atribuible a la heterogeneidad estructural del período completo.

Tabla 4

Normalidad multivariada de residuos VAR

Sample	Modelo Completo			Pre - Crisis			Crisis - 2008			Crisis - 2014			Crisis - 2020		
	χ^2	df	Prob > χ^2	χ^2	df	Prob > χ^2	χ^2	df	Prob > χ^2	χ^2	df	Prob > χ^2	χ^2	df	Prob > χ^2
Jarque-Bera	16,108	8	0,04086	10,026	8	0,26317	7,770	8	0,45629	7,291	8	0,50560	8,386	8	0,39672
Skewness	9,206	4	0,05615	1,296	4	0,86211	1,124	4	0,89037	0,93	4	0,92067	1,48	4	0,83108
Kurtosis	6,902	4	0,14118	8,731	4	0,06819	6,645	4	0,15587	6,364	4	0,17356	6,911	4	0,14067

Nota. H_0 : los residuos del VAR se distribuyen normalmente (normalidad multivariante). Valores p mayores a 0,05 indican aceptación de la normalidad.

4.4 Causalidad de Granger

Las pruebas de causalidad de Granger indican que ni el precio del petróleo (POILAPSP) ni el shock de actividad global (EAS) presentan causalidad estadísticamente significativa hacia el PIB o la FBKF en ninguna submuestra (todos los p-valores > 0,24), resultado coherente con la estructura dolarizada de Ecuador, donde la transmisión opera a través del canal fiscal con rezago y no mediante canales monetarios de ajuste inmediato, lo que se evidencia en la Tabla 5.

Este resultado no invalida la existencia de relación dinámica entre las variables: la prueba de Granger detecta únicamente precedencia temporal lineal, mientras que las funciones impulso y respuesta, presentadas en la sección siguiente, capturan los efectos rezagados y acumulativos que caracterizan la transmisión diferida a través del canal fiscal en una economía dolarizada.

Tabla 5

Causalidad de Granger — Modelo VAR conjunto

Muestra	Equation	Excluded	
		Joint VAR model	
		Prob > F	
		POILAPSP	EAS
Modelo Completo	PIB	0,2739	0,6741
	FBKF	0,3992	0,7740
Pre - Crisis	PIB	0,2489	0,2718
	FBKF	0,355	0,3227
Crisis - 2008	PIB	0,4489	0,9381
	FBKF	0,872	0,6846
Crisis - 2014	PIB	0,5661	0,973
	FBKF	0,4077	0,6961
Crisis - 2020	PIB	0,9464	0,8398
	FBKF	0,6831	0,9594

Nota. Estadísticos F calculados con corrección de grados de libertad para muestra pequeña (dfk small). H_0 : la variable excluida no causa en el sentido de Granger a la variable de la ecuación correspondiente.

4.5 Función Impulso-Respuesta (IRF)

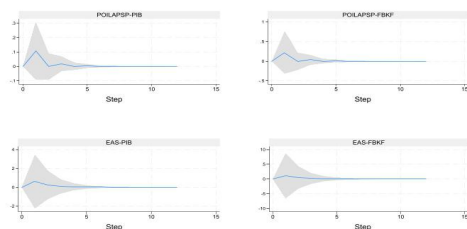
Las funciones impulso-respuesta (IRF) capturan la dinámica de ajuste del PIB y la FBKF ante un choque de una desviación estándar en el precio del petróleo (POILAPSP)

y en la actividad global (EAS), con intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante bootstrap de 1.000 repeticiones a 12 horizontes trimestrales.

A diferencia de la prueba de Granger, que detecta únicamente precedencia temporal lineal y resultó no significativa en todas las submuestras, las IRF capturan los efectos rezagados y acumulativos que caracterizan la transmisión diferida a través del canal fiscal en una economía dolarizada. A continuación, se presentan las figuras de impulso y respuesta para cada subperíodo.

En la muestra completa, el VAR(1) presenta $R^2=0,2214$ para el PIB ($F=5,76$, $p=0,0004$) y $R^2=0,1917$ para la FBKF ($F=4,80$, $p=0,0016$), con eigenvalores menores a 0,439. La Figura 1 recoge las cuatro IRF: el impacto inicial del POILAPSP sobre el PIB es positivo pero no significativo, reflejando la transmisión diferida a través del canal fiscal; la respuesta del PIB ante el EAS es positiva con mayor persistencia en horizontes medios. La FBKF muestra un impacto inicial del POILAPSP de mayor magnitud que el PIB, coherente con el carácter procíclico de la inversión pública ecuatoriana, aunque los intervalos de confianza amplios limitan la precisión para la muestra agregada.

Figura 1
Muestra completa del 2003q1 al 2024q4

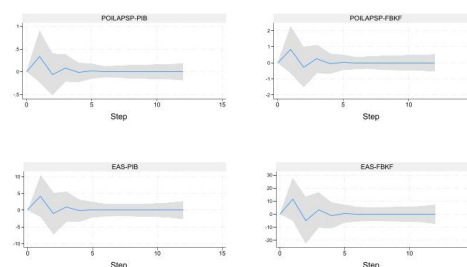


Nota: Funciones impulso-respuesta del PIB real y la FBKF ante un choque de una desviación estándar en el POILAPSP y el EAS, con intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante bootstrap de 1.000 repeticiones a 12 horizontes trimestrales. Elaboración propia.

Pre-Crisis del 2003q1 al 2008q1. Durante el período de precios ascendentes, el crecimiento promedio trimestral del PIB fue 3,20%. La Figura 2 muestra las cuatro IRF de este subperíodo. Un choque en el POILAPSP genera una respuesta positiva del PIB que alcanza su máximo en los trimestres 3 hasta 5 antes de disiparse, reflejando el auge de ingresos fiscales y su canalización hacia inversión pública con rezago institucional.

La respuesta del PIB ante el EAS es positiva pero no significativa, indicando que el canal de demanda global estuvo subordinado al canal fiscal. La FBKF muestra un impacto inicial del POILAPSP positivo y persistente, mientras que su respuesta ante el EAS es prácticamente nula en todo el horizonte.

Figura 2
Pre-Crisis del 2003q1 al 2008q1



Nota: Funciones impulso-respuesta del PIB real y la FBKF ante un choque de una desviación estándar en el POILAPSP y el EAS, con intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante bootstrap de 1.000 repeticiones a 12 horizontes trimestrales. Elaboración propia.

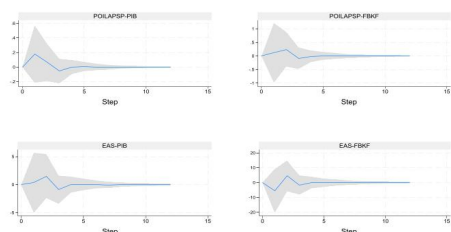
Gran Recesión del 2008q2 al 2014q2. La Figura 3 presenta las IRF para este subperíodo. El EAS genera la respuesta más destacada: una reacción positiva y significativa de la FBKF desde el período 1 con máximo en el trimestre 4, confirmando la dominancia del canal de demanda global sobre la inversión. La respuesta del PIB ante el EAS es también positiva e inicialmente significativa, de mayor magnitud que ante el POILAPSP, reflejando que las condiciones

externas de demanda fueron el principal motor macroeconómico de Ecuador durante la Gran Recesión.

La respuesta del PIB ante el POILAPSP es positiva pero reducida y no significativa, indicando que la contracción de la demanda global atenuó el canal fiscal en este episodio.

Figura 3

Gran Recesión del 2008q2 al 2014q2



Nota: Funciones impulso-respuesta del PIB real y la FBKF ante un choque de una desviación estándar en el POILAPSP y el EAS, con intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante bootstrap de 1.000 repeticiones a 12 horizontes trimestrales. Elaboración propia.

Contracción del 2014q3 al 2019q4. La Figura 4, evidencia las IRF del subperíodo de colapso de precios por petróleo no convencional. El impacto inicial del POILAPSP sobre el PIB en el período 1, es positivo algo pequeño, pero no significativo, con bandas de confianza amplias que reflejan la alta incertidumbre. Esto indica que, ante una caída sostenida del precio del petróleo, la economía ecuatoriana no registró efecto inmediato en el canal fiscal, sobre el crecimiento del PIB, posiblemente por el desfase entre la caída de ingresos y el ajuste del gasto público.

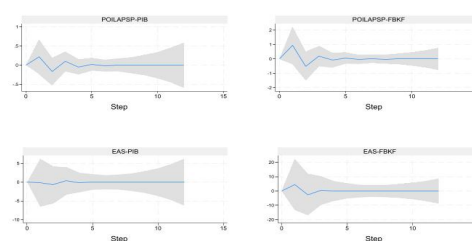
La gráfica de mayor relevancia de este subperíodo es la tercera: la respuesta de la FBKF ante un choque del POILAPSP es positiva en el período 1 y alcanza su máximo alrededor del trimestre 2, siendo estadísticamente la más intensa de todos los subperíodos. Este resultado refleja que la contracción de la inversión pública fue el principal canal de

transmisión del choque petrolero hacia la economía ecuatoriana.

La respuesta del PIB ante el EAS es prácticamente nula en el período 1 y no significativa en todo el horizonte, consistente con una contribución marginal del EAS del 0,57% a la FBKF según la FEVD. Igualmente, la FBKF ante el EAS no presenta respuesta significativa, confirmando que el canal de demanda global fue irrelevante en este episodio.

Figura 4

Contracción del 2014q3 al 2019q4.



Nota: Funciones impulso-respuesta del PIB real y la FBKF ante un choque de una desviación estándar en el POILAPSP y el EAS, con intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante bootstrap de 1.000 repeticiones a 12 horizontes trimestrales. Elaboración propia.

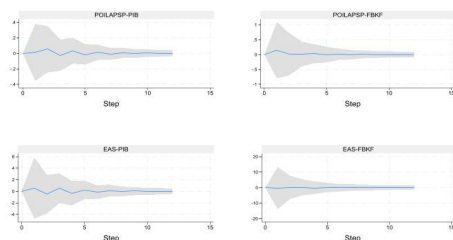
Crisis COVID-19 del 2020q1 al 2024q4: La Figura 5 presenta las IRF del período pandémico y de recuperación. El impacto del POILAPSP sobre el PIB es positivo pero reducido y no significativo al 95%, indicando que el canal fiscal no fue el principal determinante del ciclo económico en este episodio.

La respuesta del PIB ante el EAS es de magnitud similar, con bandas de confianza superpuestas que reflejan la dificultad del modelo para aislar el canal dominante en un contexto de múltiples perturbaciones simultáneas.

La FBKF no presenta respuesta significativa ante ninguno de los dos shocks, evidenciando que las restricciones sanitarias y la política fiscal discrecional interrumpieron el vínculo

habitual entre precios del crudo e inversión pública. En conjunto, factores exógenos no capturados por el modelo de restricciones sanitarias, transferencias de emergencia, caída de la demanda interna, dominaron la dinámica macroeconómica durante la pandemia.

Figura 5
Crisis COVID-19 del 2020q1 al 2024q4



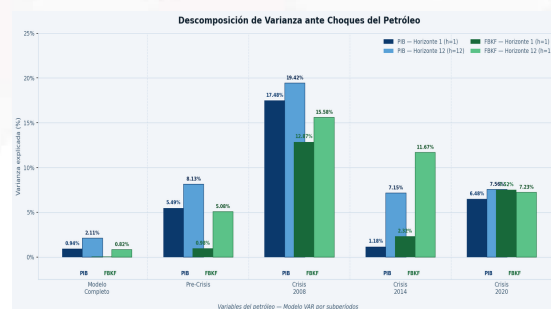
Nota: Funciones impulso-respuesta del PIB real y la FBKF ante un choque de una desviación estándar en el POILAPSP y el EAS, con intervalos de confianza al 95% obtenidos mediante bootstrap de 1.000 repeticiones a 12 horizontes trimestrales. Elaboración propia.

4.6 Descomposición de la Varianza del Error de Predicción (FEVD)

La FEVD cuantifica la contribución porcentual de los choques del precio del petróleo (POILAPSP) y de la actividad global (EAS) a la varianza del error de predicción del PIB y la FBKF en los horizontes $h=1$ (corto plazo) y $h=12$ (mediano plazo, tres años).

A continuación, se presenta la Figura 6 con los resultados acumulados de las dos variables del petróleo: POILAPSP y EAS, sobre el PIB y la FBKF de Ecuador, en los horizontes 1 y 12, para cada subperíodo analizado.

Figura 6
Descomposición de la varianza del error de predicción (FEVD) por subperíodo



Nota: Contribución porcentual acumulada del POILAPSP y el EAS a la varianza del error de predicción del PIB y la FBKF en los horizontes $h=1$ y $h=12$, por subperíodo. Elaboración propia.

Los resultados de la FEVD revelan que la influencia de los choques petroleros sobre el PIB y la FBKF varía significativamente entre episodios. En el modelo completo, los choques del POILAPSP explican el 0,08% de la variabilidad del PIB en $h=1$ y el 1,20% en $h=12$; para la FBKF la contribución alcanza el 0,72% a $h=12$. Esta aparente baja dependencia en la muestra agregada oculta diferencias estructurales importantes entre subperíodos.

Durante el período precrisis, el POILAPSP explica el 5,49% de la variabilidad del PIB en $h=1$ y el 7,08% en $h=12$, y el 3,71% de la FBKF a $h=12$, por otro lado, el EAS en un papel secundario aporta con 1,04% sobre el PIB a $h=12$. En lo que se denomina, la Gran Recesión, el EAS domina ampliamente con el 11,75% del PIB en $h=1$ y el 11,23% en $h=12$, alcanzando el 14,05% de la FBKF, mientras el POILAPSP contribuye con 8,19% al PIB a $h=12$.

En la Contracción del 2014 al 2019, el canal de inversión es el principal mecanismo de transmisión: la FBKF alcanza el 9,61% a $h=12$, frente al 6,58% del PIB, con el EAS irrelevante con un valor de 0,57%. En la Crisis COVID-19, POILAPSP con 3,03% y EAS con 4,53% convergen en magnitudes similares y moderadas sobre el PIB a $h=12$, reflejando el carácter multidimensional de la pandemia.

En conjunto, estos resultados evidencian, la persistente vulnerabilidad macroeconómica de Ecuador ante perturbaciones externas en el mercado petrolero y en la demanda global. La FBKF emerge sistemáticamente como la variable con mayor sensibilidad a los choques del precio del petróleo, lo que subraya la naturaleza procíclica de la inversión pública ecuatoriana respecto al ciclo petrolero, consistente con Bańík et al. (2023) y Değirmen et al. (2023).

5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES POLITICAS

El presente estudio examinó el impacto de los shocks en el precio del petróleo y en la actividad económica global sobre el PIB real y la FBKF de Ecuador durante el período 2003q1 al 2024q4, mediante modelos VAR segmentados en cuatro regímenes macroeconómicos. Los hallazgos permiten responder al objetivo general y a la pregunta de investigación planteados, y de ellos se derivan las siguientes conclusiones e implicaciones de política económica.

El principal hallazgo confirma la hipótesis central del estudio: la Formación Bruta de Capital Fijo, es sistemáticamente más sensible que el PIB ante las perturbaciones petroleras, con contribuciones del POILAPSP a la varianza del error de predicción que superan a las del PIB en todos los subperíodos analizados y alcanzan el 9,61% durante la Contracción del 2014 al 2019.

Este hallazgo evidencia que el canal de transmisión predominante opera a través del gasto público de capital, que responde procíclicamente al ciclo petrolero vía ingresos fiscales, en línea con Deyshappriya et al. (2023) y Değirmen et al. (2023).

La implicación de política es directa: dado que la FBKF amplifica la volatilidad macroeconómica en lugar de amortiguarla, Ecuador requiere un fondo de estabilización

petrolera de carácter contracíclico análogo al Fondo de Estabilización Económica y Social de Chile, que acumula y desacumula recursos en función del precio del cobre, junto con regl Bruto as fiscales explícitas que protejan el gasto de capital de las fluctuaciones del ingreso petrolero, de modo que la inversión pública deje de amplificar el ciclo y pase a amortiguarlo, en línea con las recomendaciones de Kablan y Loots (2022), Bańík et al. (2023) y Mabrouk y Abdulrahim (2022).

Un segundo hallazgo, que responde directamente a la pregunta de investigación sobre cómo varía esta relación entre regímenes macroeconómicos, es que la magnitud y el signo de la transmisión difieren significativamente entre episodios: el canal fiscal predomina en la Precrisis, donde el POILAPSP explica el 7,08% de la varianza del PIB a doce trimestres, mientras que el canal de demanda global domina en la Gran Recesión, con una contribución del EAS del 11,75% al PIB en $h=1$, en línea con Souza y Mattos (2023) y Alhassan y Kilishi (2022); en la Contracción 2014-2019 la FBKF absorbe el mayor impacto registrado, mientras que la Crisis COVID-19 genera respuestas moderadas en ambas variables, consistentes con su carácter multidimensional.

Esta heterogeneidad, junto con la evidencia de que en crisis sistémicas, los shocks de demanda global dominan sobre el precio puro del crudo (Pilatowska & Geise, 2025; Alvi et al., 2025), implica que las estrategias de cobertura de precios resultan insuficientes por sí solas, por lo que se recomienda incorporar indicadores de demanda económica global en los modelos de alerta temprana del Banco Central del Ecuador y avanzar en la diversificación de la base exportadora hacia sectores no extractivos, lo que reduciría la exposición de la inversión pública a los ciclos del petróleo (Ghalayini, 2023).

Un último hallazgo, de carácter metodológico, refuerza la solidez de estas conclusiones, donde se indica, que la condición de eigenvalores se satisface en todos los modelos, la prueba LM no detecta autocorrelación serial en el rezago 1 y la normalidad multivariada se verifica en todos los subperíodos, con la salvedad de autocorrelación en el rezago 2 del modelo completo y de la Gran Recesión.

Asimismo, la ausencia de causalidad de Granger en sentido estadístico convencional, no implica ausencia de relación dinámica entre las variables: las funciones de impulso y respuesta muestran reacciones positivas y persistentes del Producto Interno y la Formación Bruta de Capital Fijo ante los choques petroleros, coherentes con una transmisión diferida a través del canal fiscal, propia de una economía dolarizada sin política monetaria.

Esta investigación deja abiertas varias líneas de trabajo futuro. Una primera extensión consistiría en aplicar otras técnicas econométricas, como modelos VAR con cambios de régimen markovianos o técnicas de identificación de puntos de quiebre estructural, que capturen de manera endógena los cambios de régimen aquí identificados.

Una segunda línea de investigación sería incorporar variables exógenas adicionales, como indicadores fiscales explícitos u otras variables financieras, que enriquezcan la caracterización del canal de transmisión. Una tercera línea consistiría en extender el análisis a otros mercados de commodities y a otras economías pequeñas exportadoras de petróleo de la región andina como Colombia, Perú y Venezuela, siguiendo el enfoque comparativo de Páez et al. (2025), lo que permitiría contrastar la robustez del canal fiscal aquí identificado frente a economías con estructuras institucionales distintas.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial

Durante la preparación de este trabajo, los autores utilizaron Claude (Anthropic) para mejorar la redacción. Después de utilizar esta herramienta, los autores revisaron y editaron el contenido según fue necesario y asumen plena responsabilidad por el contenido de la publicación.

6. REFERENCIAS

- Abdelsalam, M. A. M. (2023). Oil price fluctuations and economic growth: The case of MENA countries. *Review of Economics and Political Science*, 8(5), 353–375. <https://doi.org/10.1108/REPS-12-2019-0162>.
- Ahmad, M., Bhatti, M. I., Atiq, Z., & Ahmad, N. (2024). Macroeconomic impacts of oil price fluctuations: Panel evidence from oil-importing developing countries. *iRASD Journal of Economics*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.52131/joe.2024.0601.0173>.
- Ahmed, R., Chen, S., Kumpamool, C., & Nguyen, D. T. K. (2023). Inflation, oil prices, and economic activity in recent crisis: Evidence from the UK. *Energy Economics*, 126, Article 106918. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106918>.
- Alhassan, A., & Kilishi, A. A. (2022). Oil price shocks and macroeconomic performance in Africa: A panel structural VAR analysis. *Resources Policy*, 79, Article 103000. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103000>.
- Alvi, S., Khalid, N., & Cengiz, H. (2025). Global oil price shocks and economic growth: A Bayesian global VAR approach. *Energy Strategy Reviews*,

- 57, Article 101587.
<https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101587>.
- Banco Central del Ecuador. (2024). Estadísticas macroeconómicas: Presentación estructural. <https://www.bce.fin.ec/estadisticas>.
- Bańík, M., Jacko, P., & Šikula, M. (2023). Public investment cycles and oil revenue dependence in dollarized small open economies. *Journal of Development Economics*, 163, Article 103082. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2023.103082>.
- Baumeister, C., & Hamilton, J. D. (2019). Structural interpretation of vector autoregressions with incomplete identification: Revisiting the role of oil supply and demand shocks. *American Economic Review*, 109(5), 1873–1910. <https://doi.org/10.1257/aer.20151569>.
- Ben Mim, S., & Ben Ali, M. S. (2022). Oil price shocks transmission to consumer prices: A nonlinear panel data analysis. *Journal of Economic Studies*, 49(8), 1452–1472. <https://doi.org/10.1108/JES-05-2021-0264>.
- Cadena-Silva, J. P., Sanz Lara, J. Á., & Rodríguez Fernández, J. M. (2025). Stock market volatility and oil shocks: A study of G7 economies. *International Review of Financial Analysis*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104218>.
- Değirmen, S., Ucak, H., & Derin-Gure, P. (2023). Asymmetric effects of oil price shocks on investment in emerging economies. *Energy Policy*, 181, Article 113712. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113712>.
- Deyshappriya, N. P. R., Rukshan, M. N. H., & Padmakanthi, N. (2023). Impact of oil price on economic growth of OECD countries: A dynamic panel data analysis. *Sustainability*, 15(6), Article 4888. <https://doi.org/10.3390/su15064888>.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>.
- Elneel, F. A., & AlMulhim, A. F. (2022). The effect of oil price shocks on Saudi Arabia's economic growth in the light of Vision 2030: A combination of VECM and ARDL. *Journal of the Knowledge Economy*, 14, 3085–3104. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-01027-5>.
- Fadare, O. O., Oladipo, S. O., & Agama, J. E. (2025). Oil price shocks and economic growth in oil-exporting countries: A case study of a small open economy. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.32479/ijeep.18284>.
- Fondo Monetario Internacional. (2024). Primary Commodity Price System. <https://www.imf.org/en/Research/commodity-prices>.
- Ghalayini, L. (2023). Oil price shocks, fiscal policy and economic growth in oil-exporting countries. *International Journal of Emerging Markets*, 18(9), 2432–2455. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-11-2020-1337>.

- Hamilton, J. D. (1983). Oil and the macroeconomy since World War II. *Journal of Political Economy*, 91(2), 228–248.
<https://doi.org/10.1086/261140>.
- Ho, S.-Y. (2022). Oil price uncertainty and economic growth: A quantile regression analysis for resource-rich economies. *Resources Policy*, 78, Article 102888.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102888>.
- Kablan, S., & Loots, E. (2022). Oil and growth nexus: Do fiscal vulnerabilities matter? Evidence from oil-exporting developing countries. *Resources Policy*, 77, Article 102659.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102659>.
- Kilian, L. (2009). Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market. *American Economic Review*, 99(3), 1053–1069.
<https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1053>.
- Li, J., Zhang, X., Xue, C., & Wang, R. (2022). The effects of household debt and oil price shocks on economic growth in the shadow of the pandemic. *Sustainability*, 14(22), Article 15140.
<https://doi.org/10.3390/su142215140>.
- Mabrouk, F., & Abdulrahim, A. (2022). Oil revenue, public investment, and economic growth in oil-dependent economies: Evidence from the Arabian Gulf. *Economic Modelling*, 118, Article 106098.
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.106098>.
- Miamo, C. W., & Achuo, E. D. (2022). Revisiting the resource curse in Sub-Saharan Africa: Empirical evidence on crude oil price and growth. *SN Business & Economics*, 2(2), Article 19.
<https://doi.org/10.1007/s43546-021-00179-x>.
- Nazir, M. I., Rizwan, M. F., Masood, O., & Liskova, S. (2022). Impact of oil price shocks on economic growth: Evidence from South Asia. *Applied Economics*, 54(26), 3009–3025.
<https://doi.org/10.1080/00036846.2021.2005781>.
- Nusair, S. A., & Olson, D. (2024). Nonlinear asymmetric effects of oil price changes on economic growth: Evidence from the G-7 economies. *Resources Policy*, 89, Article 104598.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104598>.
- Páez, L., Rivas, D., & Contreras, M. (2025). Oil price shocks and fiscal vulnerability in small Latin American exporters: A structural VAR approach. *Latin American Economic Review*, 34(1), 1–28.
<https://doi.org/10.47872/laer.v34.2025.125>.
- Pilatowska, M., & Geise, A. (2025). Macroeconomic effects of oil price shocks in the context of geopolitical events: Evidence from selected European countries. *Energies*, 18(15), Article 4165.
<https://doi.org/10.3390/en18154165>.
- Rashid, A., Yousaf, T., & Ali, Z. (2024). Oil price shocks, investment, and economic growth in oil-exporting economies: A panel VAR analysis. *International Journal of Finance & Economics*, 29(3), 2841–2860.
<https://doi.org/10.1002/ijfe.2806>.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1–48.
<https://doi.org/10.2307/1912017>.

Souza, R. da S., & Mattos, L. B. de. (2023). Macroeconomic effects of oil price shocks on an emerging market economy. *Economic Change and Restructuring*, 56(2), 803–824. <https://doi.org/10.1007/s10644-022-09445-w>

7. ANEXOS.

AÑO	TRIM	PIB	FBKF	POILAPSP	EAS
2003	1	7265764,866	1054456,323	71,793	0,611
2003	2	7244986,782	1070374,763	77,151	-0,514
2003	3	7687860,524	1148798,478	71,014	-0,050
2003	4	8766595,566	1506334,581	60,177	-0,041
2004	1	8082858,978	1083090,658	59,500	-0,023
2004	2	8324639,042	1214865,405	63,527	0,040
2004	3	8816499,708	1370922,772	65,833	0,541
2004	4	9970949,840	1881349,698	68,940	-0,307
2005	1	9056251,687	1296203,080	61,953	0,601
2005	2	9532701,289	1460904,296	65,079	0,854
2005	3	10321087,375	1632106,334	65,201	-0,350
2005	4	11368809,902	2174334,612	65,610	0,440
2006	1	10510194,572	1518777,471	67,629	-0,611
2006	2	11105792,334	1700310,858	67,500	0,943
2006	3	11646102,948	1929025,758	73,195	-0,486
2006	4	12428672,436	2426195,636	74,551	0,211
2007	1	10950723,244	1713755,797	83,064	-0,116
2007	2	11703382,772	1814816,735	78,204	-0,564
2007	3	12579215,144	1986960,193	82,815	0,760
2007	4	14615405,104	2692715,215	91,884	-0,374
2008	1	13770032,820	1951695,061	91,348	0,011
2008	2	15368185,270	2292875,421	101,855	0,090
2008	3	16065337,161	2759941,127	89,629	-0,245
2008	4	15935881,831	3655968,471	81,484	0,598
2009	1	13508915,394	2378786,071	90,857	0,866
2009	2	14389502,225	2426424,943	94,005	-0,499
2009	3	15154457,431	2616110,977	107,556	-0,124
2009	4	17042101,887	3480599,380	108,191	0,124
2010	1	15664223,431	2628103,582	103,132	-0,390
2010	2	16134632,443	2899481,483	118,362	0,534
2010	3	16875140,509	3373487,241	124,999	-0,452
2010	4	19477332,864	4533443,004	135,469	0,163
2011	1	17874455,075	3249309,743	135,647	-0,413
2011	2	19024081,628	3598423,820	129,465	0,629
2011	3	19666212,725	4111917,560	123,877	0,888
2011	4	22421898,411	5580956,381	126,977	0,579
2012	1	20589516,549	3948042,309	138,337	-0,473
2012	2	21046698,241	4237629,376	134,008	0,143
2012	3	21905695,446	4788153,110	136,943	0,331
2012	4	24193137,505	6450357,162	150,857	0,153
2013	1	22064967,269	4730115,365	148,664	0,076

2013	2	22849326,574	5139785,927	148,757	0,116
2013	3	24513245,361	5767879,291	157,505	0,098
2013	4	27142795,529	7467006,170	154,998	-0,002
2014	1	23918827,893	4949126,907	134,616	0,304
2014	2	25028623,212	5291738,580	126,446	0,293
2014	3	25984461,981	6006448,212	126,053	0,904
2014	4	27785880,274	7874819,775	129,719	0,335
2015	1	23131950,543	5175400,720	115,425	0,135
2015	2	23909851,854	5227135,662	123,840	-0,018
2015	3	23946379,316	5329460,116	129,210	0,005
2015	4	26221375,389	6180500,708	137,750	-0,073
2016	1	22160325,481	3876351,829	138,096	0,530
2016	2	23533189,388	4410826,170	144,721	-0,237
2016	3	24062454,995	4614660,229	154,203	0,062
2016	4	27915462,803	7330637,415	147,743	-0,099
2017	1	24706430,725	4859820,826	159,450	-0,060
2017	2	25662068,590	5099611,838	169,271	0,167
2017	3	25396741,462	5124900,323	184,873	0,094
2017	4	28702244,937	7335672,986	183,220	-0,075
2018	1	25338486,649	4854040,128	184,068	1,215
2018	2	27114034,224	5473506,615	189,198	-0,785
2018	3	26734056,644	5425912,446	200,073	-0,513
2018	4	28292383,483	6804678,812	213,437	-0,169
2019	1	25243246,412	5019872,670	243,277	-0,967
2019	2	27321515,284	5570371,684	261,230	0,167
2019	3	26566470,010	5520445,903	261,159	-0,746
2019	4	28464598,294	6113150,743	231,961	-0,803
2020	1	24551369,638	4422773,822	206,218	-0,698
2020	2	21467689,502	3865930,378	152,525	-1,114
2020	3	23510005,055	4028041,882	115,216	-1,844
2020	4	26336408,805	4934669,918	84,932	-2,210
2021	1	24034197,193	4190898,036	91,263	-1,678
2021	2	26725732,937	4919900,852	89,501	1,106
2021	3	26949368,607	5322482,540	100,594	0,107
2021	4	29469775,263	6177885,572	107,147	0,036
2022	1	27113078,469	5220552,959	122,668	-0,040
2022	2	29087771,609	5923730,629	142,931	0,353
2022	3	28886069,883	5982027,332	134,405	0,278
2022	4	31046201,039	6773362,079	147,918	0,591
2023	1	28150560,067	5225944,215	138,853	0,392
2023	2	30939672,877	6083179,749	149,666	-0,253
2023	3	29794963,424	6078306,639	155,398	0,004
2023	4	31907604,632	6618063,397	151,701	-0,073
2024	1	28634623,424	5245553,637	158,356	1,576
2024	2	31325749,520	5642067,415	156,003	-0,523

2024	3	30618033,441	6032391,797	167,565	1,218
2024	4	33223967,614	6561114,151	178,587	-0,219

Nota: Datos obtenidos del BCE y FMI (2024).