



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



**EL EFECTO DE LA MINERÍA EN EL CRECIMIENTO  
ECONÓMICO DEL PERÚ: PERIODO 1998-2022**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**ROGER MAMANI JUSTO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**EL EFECTO DE LA MINERÍA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: PERIODO 1998-2022**

AUTOR

**ROGER MAMANI JUSTO**

RECUENTO DE PALABRAS

**43887 Words**

RECUENTO DE CARÁCTERES

**205666 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**148 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**7.1MB**

FECHA DE ENTREGA

**Sep 12, 2024 12:07 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Sep 12, 2024 12:09 PM GMT-5**


### ● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.


- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

  
DR. JUAN W. TOLEDO MAMANI  
Profesor Principal D.E.  
LINA - PUNO



  
Sabino Edgar Mamani Choque  
Director de la Unidad de Investigación - FIE  
UNA - PUNO

Resumen



## DEDICATORIA

*A mis padres Silverio y Amanda, por su apoyo incondicional, quienes me enseñaron desde niño a buscar y crear las oportunidades con determinación y pasión. Más aun por estar siempre presente en cada logro de mi vida.*

*A mi hermana Mariluz, por sus consejos y recomendaciones me impulso a perseguir mis metas y ser cada vez mejor.*

*A mis sobrinitas Cristel y Daniela, quienes son mi motivación, que con sus travesuras me enseñó lo bonito de la vida.*

**Roger Mamani Justo**



## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios, por darme la fuerza necesaria y guiar mis pasos en cada etapa de mi vida.*

*A la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, por darme las herramientas necesarias para poder resolver con determinación los desafíos globales.*

*Al Dr. Juan Walter Tudela Mamani, por su apoyo incondicional, durante todo el proceso de investigación y también por su aporte en la publicación de mi primer artículo científico.*

***Roger Mamani Justo***



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>20</b>
1.2.1. Problema general.....	20
1.2.2. Problemas específicos .....	20
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>22</b>
1.4.1. Objetivo general .....	22
1.4.2. Objetivos específicos .....	22
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>23</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	23



2.1.2.	Antecedentes nacionales .....	24
2.1.3.	Antecedentes locales .....	26
<b>2.2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>28</b>
2.2.1.	Comercio internacional .....	28
2.2.2.	Exportación de minerales en el Perú .....	29
2.2.3.	Producción Minera .....	32
2.2.4.	Tipo de cambio .....	35
2.2.5.	Inversión minera.....	36
2.2.6.	Canon y regalía minera .....	39
2.2.7.	Empleo en la minería .....	43
<b>2.3.</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>46</b>
<b>2.4.</b>	<b>HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>52</b>
2.4.1.	Hipótesis general .....	52
2.4.2.	Hipótesis específica.....	53

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1.</b>	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>54</b>
3.1.1.	Descriptivo .....	54
3.1.2.	Causal cuasi experimental.....	55
<b>3.2.</b>	<b>MATERIALES.....</b>	<b>55</b>
3.2.1.	Muestra.....	55
3.2.2.	Fuentes de Información.....	56
<b>3.3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>56</b>
3.3.1.	Modelo general.....	56
3.3.2.	Modelo VAR estructural (SVAR).....	58



3.3.3. Función respuesta al impulso .....	60
3.3.4. Descomposición de la varianza .....	60
3.3.5. Causalidad de Granger .....	61
3.3.6. Cointegración multivariada de Johansen .....	62

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
4.1.1. Evolución de la Exportación de Mineral en el Perú.....	63
4.1.2. Evolución de Precio y Exportación de Cobre en el Perú .....	65
4.1.3. Series históricas de las variables macroeconómicas .....	66
4.1.4. Matriz de correlación .....	68
4.1.5. Análisis de raíz unitaria.....	69
4.1.6. Número de rezagos óptimos del modelo VAR .....	73
4.1.7. Diagnóstico de los residuos del VAR.....	75
4.1.8. Vector de corrección de errores.....	83
4.1.9. Velocidad de ajuste en el modelo de corrección de errores .....	85
4.1.10. Función respuesta al impulso .....	86
4.1.11. Análisis de cointegración multivariada de Johansen.....	92
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>93</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>98</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>106</b>

**ÁREA:** Políticas públicas

**TEMA:** Comercio exterior y negocios internacionales

**FECHA DE SUSTENTACION:** 19 de setiembre del 2024



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Exportación de los principales productos metálicos periodo 2018 - 2022 (Millones de US\$). .....	30
<b>Figura 2</b> Variación porcentual del PBI nacional y minero periodo 2013 – 2022. ....	34
<b>Figura 3</b> Inversión minera por departamentos periodo 2021 - 2022 (Millones US\$). .....	38
<b>Figura 4</b> Inversión minera por rubros periodo 2018 - 2022 (Millones US\$).....	38
<b>Figura 5</b> Transferencia de concepto de canon minero, regalías mineras, y derecho de vigencia y penalidad periodo 2018 - 2022 (Millones de Soles). .....	40
<b>Figura 6</b> Transferencia de canon minero por departamentos en el 2022. ....	41
<b>Figura 7</b> Transferencia de regalías mineras por departamentos en el 2022. ....	42
<b>Figura 8</b> Transferencia de derecho de vigencia y penalidad por departamentos en el 2022 (Millones de soles). .....	42
<b>Figura 9</b> Empleo directo en minería por departamentos en el 2022. ....	44
<b>Figura 10</b> Participación del empleo directo en la minería según procedencia del trabajador en el 2022. ....	45
<b>Figura 11</b> Evolución del PBI minero y la exportación de mineral periodo 1998 - 2022 (Millones de soles). .....	64
<b>Figura 12</b> Comportamiento del precio internacional del cobre y las exportaciones de cobre periodo 1998 – 2022.....	65
<b>Figura 13</b> Comportamiento de las variables macroeconómicas periodo 1998 – 2022. ....	67
<b>Figura 14</b> Raíces inversas de los polinomios en un modelo autorregresivo (AR) característicos en el modelo 1 y 2.....	77





<b>Figura 15</b>	Correlograma cruzado de los residuos estimados modelo 1. ....	78
<b>Figura 16</b>	Correlograma cruzado de los residuos estimados modelo 2. ....	78
<b>Figura 17</b>	Respuesta al impulso del PBI a exportación minera. ....	87
<b>Figura 18</b>	Respuesta al impulso del PBI a inversión minera. ....	87
<b>Figura 19</b>	Respuesta al impulso del PBI a TCRB (en impacto y acumulado). ....	88
<b>Figura 20</b>	Respuesta al impulso del PBI a INUSA (en impacto y acumulado). ....	88
<b>Figura 21</b>	Respuesta al impulso del PBI a la producción industrial de China. ....	89
<b>Figura 22</b>	Respuesta al impulso del PBI a canon minero (en impacto y acumulado). ....	90
<b>Figura 23</b>	Respuesta al impulso del PBI a TCRB (en impacto y acumulado). ....	90
<b>Figura 24</b>	Respuesta al impulso del PBI a exportación de cobre. ....	91
<b>Figura 25</b>	Respuesta al impulso del PBI a precio de cobre. ....	91



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Principales destinos de exportación minera en el 2022. ....	31
<b>Tabla 2</b> Reserva mundial de cobre en millones de TMF en el 2022.....	32
<b>Tabla 3</b> Posición del Perú en el ranking mundial de producción minera en el 2022.	33
<b>Tabla 4</b> Posición del Perú en el ranking mundial de reserva minera en el 2022. ....	33
<b>Tabla 5</b> Transferencia de canon minero por departamentos (Millones de soles.)....	40
<b>Tabla 6</b> Reservas del cobre por departamentos en miles de Toneladas Métricas de concentrado Fino (TMF) en el 2022. ....	46
<b>Tabla 7</b> Especificación de la ecuación de regresión en la metodología VAR. ....	60
<b>Tabla 8</b> Matriz de correlación entre las variables. ....	68
<b>Tabla 9</b> Resumen de contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (en niveles). .	70
<b>Tabla 10</b> Resumen de contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (en primeras diferencias).....	71
<b>Tabla 11</b> Selección del rezago óptimo del modelo 1, periodo 1998 – 2022. ....	73
<b>Tabla 12</b> Selección del rezago óptimo del modelo 2, periodo 1998 – 2022. ....	74
<b>Tabla 13</b> Test de autocorrelación de los errores modelo 1. ....	79
<b>Tabla 14</b> Test de autocorrelación de los errores modelo 2. ....	79
<b>Tabla 15</b> Test de normalidad multivariante de los errores modelo 1.....	80
<b>Tabla 16</b> Test de normalidad multivariante de los errores modelo 2.....	81
<b>Tabla 17</b> Prueba de heteroscedasticidad de hite sin términos cruzados modelo 1.....	82
<b>Tabla 18</b> Prueba de heteroscedasticidad de hite sin términos cruzados modelo 2.....	83
<b>Tabla 19</b> Vector de cointegración normalizada de los dos modelos estimados.....	84
<b>Tabla 20</b> Análisis de cointegración de Johansen para ambos modelos.....	93



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1</b> Series econométricas mensuales.....	106
<b>ANEXO 2</b> Mínimo Cuadrado Ordinario modelo 1 .....	112
<b>ANEXO 3</b> Prueba de quiebre estructural CUSUM cuadrado modelo 1 .....	112
<b>ANEXO 4</b> Mínimo Cuadrado Ordinario modelo 2 .....	113
<b>ANEXO 5</b> Prueba de quiebre estructural CUSUM cuadrado modelo 2 .....	113
<b>ANEXO 6</b> Contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (en niveles).....	114
<b>ANEXO 7</b> Contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (Primeras diferencias) .	115
<b>ANEXO 8</b> Rezago óptimo del modelo 1 para el periodo 1998:01-2022:12 .....	116
<b>ANEXO 9</b> Rezago óptimo del modelo 2 para el periodo 1998:01-2022:12 .....	116
<b>ANEXO 10</b> Vector de cointegración normalizada modelo 1 .....	117
<b>ANEXO 11</b> Vector de cointegración normalizada modelo 2 .....	122
<b>ANEXO 12</b> Comportamiento histórico de las variables 1998 - 2022 .....	127
<b>ANEXO 13</b> Correlación de las variables macroeconómicas.....	127
<b>ANEXO 14</b> Estimación de la metodología VAR modelo 1 .....	128
<b>ANEXO 15</b> Test de normalidad modelo 1 .....	131
<b>ANEXO 16</b> Test de Autocorrelación modelo 1.....	131
<b>ANEXO 17</b> Test de Autocorrelación modelo 1.....	132
<b>ANEXO 18</b> Test de heterocedasticidad.....	132
<b>ANEXO 19</b> Test de normalidad modelo 2 .....	133
<b>ANEXO 20</b> Test de Autocorrelación modelo 1.....	133
<b>ANEXO 21</b> Test de Autocorrelación modelo 2.....	134
<b>ANEXO 22</b> Test de heterocedasticidad modelo 2.....	134
<b>ANEXO 23</b> VAR Residuales modelo 1 .....	135



<b>ANEXO 24</b>	Raíces inversas del polinomio característico AR .....	135
<b>ANEXO 25</b>	Cointegración de Johansen modelo 1 .....	136
<b>ANEXO 26</b>	Función Impulso Respuesta normal modelo 1 .....	137
<b>ANEXO 27</b>	Función Impulso Respuesta Acumulado modelo 1 .....	139
<b>ANEXO 28</b>	VAR Residuales modelo 2 .....	141
<b>ANEXO 29</b>	Cointegración de Johansen modelo 2 .....	142
<b>ANEXO 30</b>	Función Impulso Respuesta Normal modelo 2 .....	143
<b>ANEXO 31</b>	Función Impulso Respuesta Acumulado modelo 2 .....	145



## ACRÓNIMOS

BCRP:	Banco Central de Reserva del Perú
TCRB:	Tipo de Cambio Real Bilateral
BM:	Banco Mundial
VAR:	Vectores Autorregresivos
SVAR:	Vectores Autorregresivos Estructurales
MINEM:	Ministerio de Energía y Minas
PBI:	Producto Bruto Interno
MINEM:	Ministerio de Energía y Minas
SNMPE:	Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía
TLC:	Tratado de Libre Comercio
IPC:	Índice de Precios al Consumidor
INGEMMET:	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
DAC:	Declaración Anual Consolidada
SUNAT:	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
FED:	Federal Reserve o Reserva Federal
EE.UU:	Estados Unidos de América



## RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene por objetivo determinar los efectos económicos de la minería en el crecimiento económico del Perú y sus implicancias en los departamentos con mayores yacimientos mineros en el periodo de 1998 al 2022. Para la cual se utilizó una metodología empírica que nos ayude analizar la trayectoria de las variables a través de los modelos dinámicos (VAR) estructural y Johansen. Los datos se obtienen del Banco Central de Reserva del Perú, Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Energía y Minas, Banco Mundial, y la Reserva Federal de los Estados Unidos. Por lo tanto, las variables explicativas que describen la realidad del crecimiento económico del Perú son; la exportación minera, inversión minera, tipo de cambio real bilateral, canon minero, exportación del cobre, precio del cobre, producción industrial de Estados Unidos de América y China. Los resultados demuestran que el sector minero influye de manera positiva en el crecimiento económico, en el corto plazo los vectores de cointegración normalizados en los dos modelos son significativos a un nivel de confianza del 95%. Finalmente, en la función respuesta al impulso acumulado; indica, que ante un incremento del 1% en el precio del cobre la producción nacional se incrementa en 0.129%, si la exportación de cobre se incrementa en 1% la producción nacional se incrementa en 0.129%, un incremento del 1% en la exportación minera la producción nacional se incrementa en 0.124% y ante un incremento del 1% en la inversión minera la producción nacional se incrementa en 0.52%, de la misma manera ocurre con el mercado externo, ante un incremento del 1% en la producción industrial de China el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.15%.

**Palabras Clave:** Crecimiento económico, Exportación minera, Recaudación minera.



## ABSTRACT

The objective of this research project is to determine the economic effects of mining on the economic growth of Peru and its implications in the departments with the largest mining deposits in the period from 1998 to 2022. For which an empirical methodology was used to help us analyze the trajectory of the variables through structural and Johansen dynamic models (VAR). The data is obtained from the Central Reserve Bank of Peru, Ministry of Economy and Finance, Ministry of Energy and Mines, World Bank, and the Federal Reserve of the United States. Therefore, the explanatory variables that describe the reality of economic growth in Peru are; mining export, mining investment, bilateral real exchange rate, mining canon, copper export, copper price, industrial production of the United States of America and China. The results demonstrate that the mining sector positively influences economic growth; in the short term, the normalized cointegration vectors in the two models are significant at a 95% confidence level. Finally, in the accumulated impulse response function; indicates that with a 1% increase in the price of copper, national production increases by 0.129%, if copper export increases by 1%, national production increases by 0.129%, an increase of 1% in export mining, national production increases by 0.124% and with a 1% increase in mining investment, national production increases by 0.52%, in the same way occurs with the external market, with a 1% increase in the industrial production of China's Gross Domestic Product increases by 0.15%.

**Keywords:** Economic growth, Mining exports, Mining collection.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Con las reformas de liberalización económica a inicios de los años 90 el sector minero ha sido un factor muy importante en la recuperación del crecimiento económico continuo del país. Logrando un avance significativo en los principales indicadores como la inversión minera, indicadores sociales y desarrollo sostenible. Además, permitió una reducción de la deuda externa, baja inflación, tipo de cambio y PBI estable. Por otro lado, el nivel de pobreza del país en el 2021 se redujo del 58.7% al 25.9% respecto al 2004; asimismo, la pobreza extrema pasó del 17.1% en el 2004 a 4.1% en el 2021, esta reducción se dio principalmente en las zonas de influencia directa donde están ubicado los proyectos mineros. (García, 2022).

En el 2020 la economía nacional pasó por una situación muy complicada a causa de la pandemia del covid-19, la cual presentó una reducción del 2.2% en el crecimiento. Asimismo, el 15 de marzo del 2020 con el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, se declara el estado de emergencia a nivel nacional a raíz del brote de la pandemia. Inicialmente, para hacer frente a esta crisis el gobierno destinó 1.1 mil millones de soles al sector salud, y 10 millones de soles para cubrir los hogares vulnerables a través del programa del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS). Posteriormente, según el Ministerio de Economía y Finanzas (2020) las estimaciones del Banco Mundial en junio del mismo año continuarán con una contracción del 12% del PBI, al igual que las proyecciones del Ministerio de Economía y Finanzas.

El Perú es el segundo mayor productor cuprífero a nivel mundial después de Chile en el 2019. Según la US Geological Survey (2019), el Perú sostiene una reserva mundial de cobre de aproximadamente 10%; además, se tiene una reserva de 4.8% de oro.





Asimismo, las exportaciones mineras en el 2019 superaron los US \$28.7 mil millones, la cual representa el 60% del total de las exportaciones mineras. El cobre representa el 50% de la exportación total, seguido del oro con una participación del 18%. Por un lado, el sector minero genera 208,716 empleos directos en el 2019, que representa el 4.5% de la Población Económicamente Activa. Por otro lado, según la ubicación geográfica en el 2019 la mayor participación del empleo nacional se presenta en los departamentos de Arequipa con 31,628 colaboradores, seguido de Junín con 21,673 colaboradores y por último Moquegua con 17,559 colaboradores.

Según el Instituto de Estadística e Informática en el Perú, por cada empleo directo por la minería genera 9 empleos indirectos; por ende, la minería es muy importante en el crecimiento económico del país y el mercado laboral. El objetivo de la investigación es determinar los efectos de la industria minera en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022, analizando la calidad de vida de los habitantes en la zona de influencia directa y en los departamentos con mayores yacimientos mineros. Además, entre los objetivos específicos tenemos; en primer lugar, determinar la relación de la producción de cobre en el crecimiento económico del Perú debido a su capacidad productiva en Antamina, Sociedad Minera Cerro Verde, Las Bambas y Southern Perú. En segundo lugar, determinar las variables macroeconómicas que explican el comportamiento de la minería en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022. En tercer lugar, identificar de qué manera influye la minería en las decisiones de políticas de estado y economía de mercado en el Perú, que ayudan al desarrollo y crecimiento económico.

El proyecto de investigación se divide en 5 partes para un mejor análisis; en la primera parte, se plantea una breve introducción, delimitación y difusión del tema. En la segunda parte, se realiza la revisión de literatura, la cual comprende; el planteamiento del



problema, justificación, objetivos, marco teórico e hipótesis de la investigación. En la tercera parte, se desarrolla el tipo de investigación, la metodología y los materiales que se van a utilizar en su desarrollo. En la cuarta parte, se analizan los resultados y discusiones. En la quinta parte, se desarrollan las conclusiones y finalmente se incluyen las recomendaciones, referencias y anexos.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se entiende que la crisis del COVID-19, fue una situación complicada e incontrolable en el 2020, puesto que el gobierno planteó medidas de restricción sanitaria. No obstante, el crecimiento económico en el Perú presentó una recuperación acelerada en el 2022, esto debido a la apertura progresiva por etapas de los sectores estratégicos, en tanto el producto bruto interno creció 2.7% en el mismo periodo. Además, el consumo de las familias se sustentó por las transferencias de los bonos del gobierno y el retiro del AFP. El inicio de la producción de cobre del proyecto Quellaveco y las exportaciones tradicionales eliminaron las restricciones sanitarias. En 2023 se espera un crecimiento del 2.4% del PBI, esto debido a la mayor inversión en proyectos mineros tanto en exploraciones y extracción de minerales. (Banco Mundial, 2023).

La política fiscal y monetaria juega un papel importante en la mitigación de la pandemia del COVID-19. Según el Banco Mundial (2023), el déficit fiscal en el 2022 se situó en 1.6% del PBI, inferior a lo registrado en el 2021. Esta reducción fue principalmente por la mayor recaudación tributaria en el 2021; asimismo, la reactivación de las actividades y servicios de los principales sectores de la economía, y el incremento del nivel de precio de los commodities que fortaleció las exportaciones. Además, se proyecta que la reducción de la brecha sea financiada por los ingresos de capitales en el



largo plazo y la reactivación de los principales proyectos mineros como; Antamina, Southern Copper Perú, Quellaveco, Las Bambas y Cerro Verde.

La producción minera en el Perú es un factor indispensable para el crecimiento económico, su aporte genera múltiples empleos, recaudación tributaria, canon minero y calidad humana, en especial en las zonas de influencia directa donde está ubicado el proyecto minero. Según el Ministerio de Energía y Minas (2022) la producción metálica presentó un incremento en el cobre (+4.8%), seguido del hierro con (+6.5%) y el estaño (+4.6%) respecto al 2021. Además, en el 2021 se presentó una bonanza en el precio de los minerales, que fortaleció las exportaciones y se incrementó la mano de obra directa, en los proyectos mineros la mayor demanda de personal se refleja en las áreas de operaciones, servicios mina, extracción y mantenimiento. Es así como la unidad minera San Rafael Minsur S.A. se posicionó como la segunda productora de estaño a nivel mundial en el año 2021.

Según el Ministerio de Energía y Minas (2023), la actividad minera generó 242,616 empleos directos, con un crecimiento del 6.4% respecto al 2021. Los departamentos con mayores yacimientos mineros en el 2022 son; Arequipa con 31,007 colaboradores, Moquegua con 26,730 colaboradores, Junín con 20,817 colaboradores, La Libertad con 19,142 colaboradores y Ancash con 18,077 colaboradores. Además, tenemos a Cajamarca, Ica, Pasco, Lima y Cusco. En tal sentido, es muy importante responder ¿Cuáles son los efectos de la minería en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 – 2022? ¿Cómo afecta el canon minero en el crecimiento económico y en los departamentos con mayores yacimientos mineros? ¿Cuál es la relación de la inversión minera y los factores externos como el mercado de los Estados Unidos y China sobre el crecimiento económico del Perú?



Los indicadores macroeconómicos de los principales departamentos con mayores yacimientos mineros reflejan un crecimiento sostenible a largo plazo. Son muchos los beneficios de la actividad minera en los departamentos, provincias y distritos con participación de operaciones mineras, quienes son los beneficiarios directos del canon minero, regalías, proyectos sociales y proyectos por impuestos. A diferencia de los departamentos sin presencia de operaciones mineras persisten en otras actividades que no generan múltiples empleos indirectos.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuáles son los efectos de la minería en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el efecto de la producción de cobre en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022?
- ¿Cuáles son los factores económicos que explican el comportamiento de la minería en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022?
- ¿De qué manera influye la minería en las decisiones de políticas de estado y economía de mercado en el Perú en el periodo de 1998 al 2022?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El impacto económico de la actividad minería se mide en base a las variables macroeconómicas como; las exportaciones mineras, la inversión minera, el canon minero, nivel de precio del cobre, exportación del cobre, y la industria de los Estados Unidos de



América y China, para la cual se utiliza los modelos dinámicos. De hecho, será un aporte muy importante para los hacedores de política, inversionistas, economistas y estudiantes que quieran profundizar el tema. Además, el sector minero genera nueve empleos indirectos en los departamentos con mayores yacimientos mineros, en especial en las áreas de influencia directa la cual tienen mayores beneficios laborales y sociales.

El Perú es el segundo productor de cobre a nivel global en el 2021, esto debido a los diversos proyectos mineros de producción cuprífera como; Antamina, Southern Copper Perú, Las Bambas, Quellaveco y Cerro Verde. La mayoría de estos proyectos mineros se ubican en la Región de Arequipa, Ancash, Moquegua, Cusco y Tacna. Sin embargo, este escenario es mermado por la crisis política que enfrenta nuestro país, como en el caso del proyecto San Rafael a cargo de la compañía Minsur S.A., la cual paralizó sus operaciones desde enero del 2023 hasta fines de marzo del mismo año. Perjudicando principalmente a la población del distrito de Antauta, puesto que la principal actividad económica de la zona es la minera y los servicios que esta genera.

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2018), las regiones con mayor inversión minera en el 2013 al 2017 reportaron una menor tasa de pobreza, esto debido al ingreso por concepto de canon minero, inversión social en la región y generación de empleos directos. La minería no solo afecta de manera positiva en el crecimiento económico, sino que también presenta externalidades negativas con el medio ambiente, la erosión, vulnerabilidad social y la inseguridad. Asimismo, una minería responsable y amigable con medio ambiente mitiga los efectos negativos en el ecosistema; además de fomentar calidad humana en las zonas de influencia directa, quienes son los más beneficiados de los programas sociales que ofrece la minería. Por un lado, el mercado laboral en las grandes unidades mineras es complicado para alguien que inicia a insertarse a la población económicamente activa, puesto que la experiencia es muy relevante para



ser considerado apto y pasar a la siguiente fase del proceso. Por otro lado, el acceso limitado a las grandes mineras fomenta un escenario de desconfianza para alguien que recién ha egresado, esto genera que los profesionales recién egresados busquen otros sectores y algunos se vinculen en unidades mineras informales e ilegales.

## **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar los efectos de la minería en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022, analizando la calidad de vida de los habitantes en la zona de influencia directa y en los departamentos con mayores yacimientos mineros.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el impacto de la producción de cobre en el crecimiento económico del Perú debido a su capacidad productiva en Antamina, Cerro Verde, Las Bambas y Southern Perú en el periodo de 1998 al 2022.
- Identificar los factores económicos que explican el comportamiento de la minería en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022.
- Identificar de qué manera influye la Minería en las decisiones de políticas de estado y economía de mercado en el Perú en el periodo de 1998 al 2022.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Akcigit y Melitz (2021), el mayor acceso a los mercados de exportación incrementa los incentivos para la innovación a través de un efecto “market size”. Además, el aumento de empresas extranjeras en los mercados nacionales provoca un efecto que disminuye la duración de los monopolios, lo cual genera competencia entre ellos. Por lo tanto, se reducen los incentivos a la innovación para las firmas; es decir, esa competencia compromete mayor respuesta de innovación por parte de las empresas nacionales bien posicionadas en el mercado.

Según Calduch (2018), el comercio internacional es el intercambio de bienes y servicios que se desarrolla entre la economía nacional con el resto del mundo, su comportamiento está sometido a las leyes de mercado interno y externo. Además, en un país globalizado genera mayor competencia entre los productores y los consumidores, su funcionamiento provoca un desequilibrio en condiciones de competencia perfecta, y es muy importante para la sociedad, en sus decisiones y su interacción con el mercado externo.

Según Friedline (2023), la International Tin Association (TIN), muestra que la producción mundial de estaño permaneció estable en el 2022 con respecto al 2021. La empresa peruana Minsur S.A. se posicionó como la segunda empresa productora de estaño a nivel global en el 2021. Además, al cierre del 2022 las tres compañías con mayor producción de estaño refinado son; Yunnan Tin Group Co.



Ltd (China) con una producción de (77,100 toneladas métricas), seguido de Minsur S.A. (Perú) con una producción de (32,700 toneladas métricas), y por último Yunnan Chengfeng Non-ferrous Metals Co. Ltd. (China) con una producción de (20,600 toneladas métricas).

Kegomoditswe (2018), el sector minero en nuestro país juega un papel importante en el desarrollo económico, generando ingresos y una fuerza que impulsa la dinámica del mercado laboral. El objetivo es analizar el impacto del sector minero en el crecimiento económico de Botswana, para lo cual se utilizó la metodología de vectores autorregresivos y causalidad de Granger y datos de 1994 al 2012. Posteriormente, los resultados demuestran que los ingresos de los minerales continúan siendo la principal fuente de financiamiento al gasto público, además el sector minero tiene un impacto directo en otros sectores, es decir este sector presenta una correlación positiva con el crecimiento de los sectores manufacturero y de servicios.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Según Zamalloa (2014), el impacto que genera la actividad minera en los departamentos de Cajamarca, Ancash, Arequipa y Pasco, presentan una correlación negativa respecto a la pobreza. Es decir, el porcentaje de pobres se reduce en 0.058% en departamentos con yacimientos mineros, estas regiones aportan significativamente al crecimiento de cada región y del país. En el 2010, Arequipa aportó 10.5% respecto al PBI minero, Ancash aportó 15.9%, Cajamarca el 8.9% y Pasco aportó el 7.8% del PBI minero.

Según Vera (2017), el impacto de la minería en la economía del departamento de Arequipa presenta una relación directa con el nivel de pobreza;





es decir, ante un incremento en el canon minero del departamento de Arequipa en un millón de soles en consecuencia la pobreza disminuye aproximadamente en 0.0000704%, esta cifra no es muy significativa, pero sí nos demuestra que presenta una relación directa. En efecto, estas cifras son más significativas en las provincias con mayores yacimientos mineros como el caso de Arequipa, Camaná, Caravelí e Islay. En la cual, se utilizó el modelo Panel Data, y su aplicación en el software Stata.

Según Parodi (2022), el valor de una moneda en referencia a otra viene determinado por el tipo de cambio; de esta manera, se puede explicar el valor del dólar estadounidense en relación con el sol. Por un lado, el tipo de cambio real bilateral se refiere al cálculo del valor de una moneda con relación a otra moneda, su cuantificación aproximada de la competitividad relativa de dos países la proporciona su tipo de cambio real bilateral. Además, el precio al que un productor nacional puede vender bienes en el mercado estadounidense debe tener en cuenta dos cosas; el nivel de precios del sol y el tipo de cambio (soles a dólares). Por otro lado, el tipo de cambio real multilateral se refiere al cálculo de una moneda con relación a un conjunto de monedas de otras naciones.

Según Ríos y Valentín (2021), el impacto económico de la minería en el Perú desde 1960 hasta el 2021, se utilizó la metodología de tipo descriptivo y correlacional no experimental; además, su análisis parte de la información secundaria. Los resultados demuestran que la minería presenta un impacto positivo, esto aporta a la economía nacional en 11% en el PBI, sobre todo el oro, el cobre y el zinc quienes tienen mayor participación en la producción de minerales. Así mismo, la compañía Southern Perú obtuvo un ingreso de \$7000 millones por la venta de minerales, con un margen de ganancia significativo.



Según Delgado y Vásquez (2019), el objetivo es cuantificar el impacto económico del sector minero en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1992 al 2015, a través de un enfoque cuantitativo y un análisis no experimental, nos ayuda a comprender el comportamiento de las variables macroeconómicas. Para lo cual, se utilizó la metodología de MCO simple y el método de cointegración de Engel y Granger, teniendo como variable dependiente el Producto Bruto Interno real, y como variables independientes tenemos a las inversiones y las exportaciones mineras. Los resultados nos manifiestan que existe una relación directa entre el sector minero y el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1992 al 2015.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Según Carcausto (2019), la Unidad Minera San Rafael a cargo de la compañía Minsur S.A., afronta una problemática de reserva de estaño; en consecuencia, se utilizó desmonte de minerales de menor ley de 0.64% en la cancha II. El objetivo es aprovechar al máximo la concentración de minerales a través de la optimización OPEX – CAPEX, utilizando la tecnología de Ore Sorting, la cual permite seleccionar el mineral de menor ley con sensores que reconocen el color base.

Para Turpo (2017), los factores determinantes de la producción de estaño en el Perú son; el tipo de cambio real, precio mundial del estaño, producción industrial en China y la producción industrial de Estados Unidos. Asimismo, se utilizó la metodología de respuesta impulso, el modelo de corrección de errores y la cointegración de Johansen; de esta manera, nos muestra que el tipo de cambio real bilateral presenta una correlación positiva con la exportación de estaño al



igual que la producción internacional de Estados Unidos de América y China que tiene una relación directa, esto debido a que nuestro país es dependiente de la economía de los Estados Unidos y China. En conclusión, si la PINSA, PINCH y el TCRB incrementa en 1%, las exportaciones de estaño se incrementan en 4.78%, 3.58% y 0.74% respectivamente; además, existe una relación negativa entre el PE y la XE. Es decir, si el PE aumenta en 1% las exportaciones de estaño (XE) disminuirán en 0.26%.

Según Vásquez (2021), el impacto de la minería tiene un efecto positivo con la recaudación tributaria y el crecimiento económico peruano. En efecto, cuando las exportaciones mineras aumentan en 1%, la producción se incrementa en 1.35%, y si la recaudación minera aumenta en 1%, la recaudación tributaria total se incrementa en 0.25%; en consecuencia, la presencia de la minera tiene un impacto fuerte en la recaudación tributaria. Además, el crecimiento económico de China presenta una correlación positiva con las exportaciones y crecimiento económico del país. Para la cual se está utilizando la metodología de Box – Jenkins con el objetivo de proyectar el crecimiento del PBI y el crecimiento de las exportaciones mineras por los últimos 3 años.

El precio de los commodities presenta variaciones significativas a lo largo de la historia, pasando de \$3500 por tonelada métrica en el año 2000 a \$33000 por tonelada métrica en 2021 y hasta la actualidad con precios que superan los \$15000 por tonelada métrica. En diciembre del 2022, el precio promedio de distribución en Nueva York fue de \$11,70 por libra, la cual presentó un incremento del 13% con relación a noviembre del 2022 y el precio promedio anual en efectivo del estaño de la Bolsa de Metales de Londres (LME) fue de \$14,23 por libra, con una disminución del 4% respecto al 2021 (MINEM, 2022).



## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Comercio internacional

Según Calduch (2018), el comercio internacional es el intercambio de bienes y servicios que realiza la economía de un país con el resto del mundo. Su finalidad es estudiar la estructura de los mercados, el funcionamiento y los efectos que su interacción genera, estos instrumentos proceden de la macroeconomía, desde Adam Smith con su obra importancia del comercio internacional, y la riqueza de las naciones publicada en 1776 hasta el día de hoy, podemos resaltar cuatro aportaciones importantes en la dinámica del comercio internacional; el modelo Heckscher-Ohlin (Teoría de la dotación de los factores de producción), el principio de las ventajas comparativas de David Ricardo, la ley de la demanda recíproca y los principios de diferencia de costes absolutos. En efecto, podemos afirmar que las constantes aportaciones del comercio internacional han mejorado las teorías y las técnicas analíticas para que la explicación teórica sea más exacta de cómo funciona realmente el comercio exterior.

El acceso al comercio internacional también impacta directamente con los avances tecnológicos entre los mercados. Akcigit y Melitz (2021) nos dice que el mayor acceso a los mercados internacionales incrementa los incentivos para la innovación a través de un efecto “market size”; es decir, el tamaño de mercado presenta un impacto positivo con la innovación tecnológica. Además, el ingreso de capitales extranjeros en los mercados nacionales provoca un efecto directo, la cual disminuye la permanencia de los monopolios, generando mayor competencia entre ellos. Por ende, se reducen los incentivos a la innovación de las firmas; dicho



de otro modo, la competencia compromete mayor respuesta de innovación por parte de las empresas nacionales bien posicionadas en el mercado.

### **2.2.2. Exportación de minerales en el Perú**

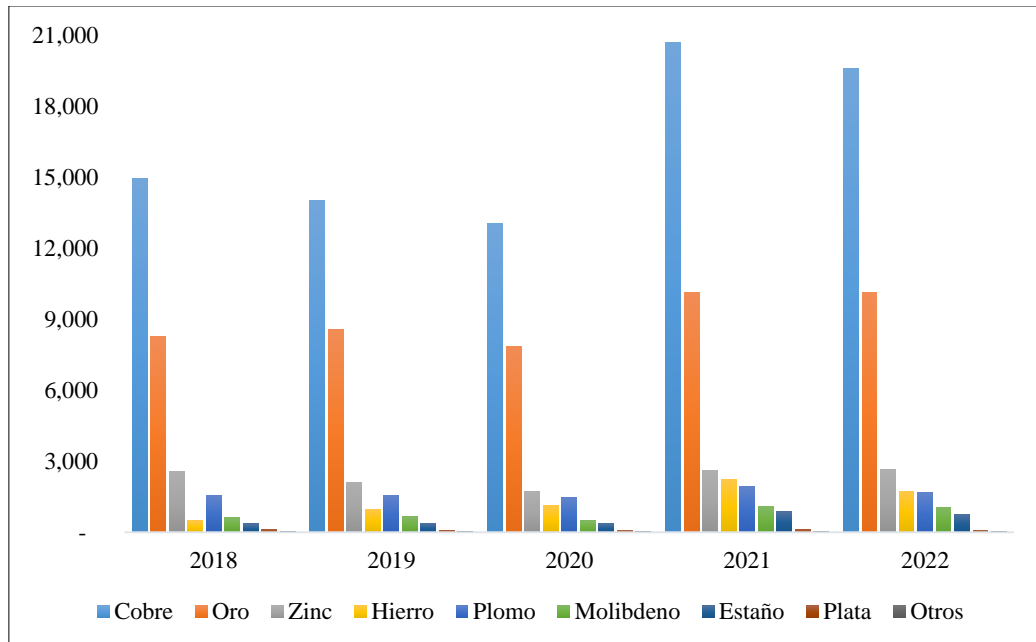
El sector minero en el Perú es muy importante para el crecimiento económico del país. Según el Ministerio de Energía y Minas (2022) la exportación de cobre reportó 199,255 TMF, esto significó un incremento interanual de 12.7% debido a la mayor capacidad de producción en la Minera Bambas S.A. (+28.4), Minera Antamina S.A. (+3.8%) y Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. (+12.1). Estas tres empresas representan el 54.9% del total de la producción de cobre también conocido como metal rojo a nivel nacional. Las regiones con mayor participación minera en el Perú son; Ancash, quien se posiciona como la empresa líder en la producción de cobre, con un 20.0% de participación, seguido de Arequipa con un 19.4% de participación, en tanto Apurímac es la tercera región en la producción del cobre con un 13.1% de participación respecto al total.

Según el Ministerio de Energía y Minas (2022) en enero de 2022, la producción aurífera en el Perú presentó un incremento interanual de 4.5%, esto debido a una mayor producción por la Compañía Minera Buenaventura S.A.A. (+90.8) Compañía Minera Poderosa S.A. (+22.3%), Shahuindo S.A.C. (+18.0%), Minería Aurífera Retamas S.A. (+13.7%) y Compañía Minera Ares S.A.C. (+2.0%). Según empresas, la Compañía Minera Poderosa S.A., permaneció como la empresa líder en la producción del oro con una participación del 9.0%, de igual manera la Minera Yanacocha S.R.L. tiene una participación del 9.0% ubicándose en el segundo lugar. Por último, la Minera Aurífera Retamas S.A. se ubicó en el tercer lugar con 9.6%.

### Figura 1

*Exportación de los principales productos metálicos periodo 2018 - 2022*

*(Millones de US\$).*



**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú / Elaboración propia.

En el 2022, los principales productos de exportación de minerales son el cobre, oro, zinc y el hierro, la cual representa el 90.47% del total de las exportaciones mineras. Como se puede observar en la Figura 1, el cobre es el producto con mayor nivel de exportaciones que representa el 51.97%, seguido del oro con una participación del 26.82%, posteriormente el zinc con una participación del 7.05% y finalmente el hierro con una participación del 4.62% en el 2022. La exportación de cobre asciende a su nivel máximo de exportación en el 2021, alcanzando los 20,698 millones de dólares; asimismo, la exportación de oro asciende los 10,121 millones de dólares en el mismo año.

**Tabla 1***Principales destinos de exportación minera en el 2022.*

País	Productos	US\$ M	Part. (%)
China	Cobre, Estaño, Hierro, Molibdeno, Oro, Plomo, Zinc, Otros	18,456	50.7
Estados Unidos	Cobre, Estaño, Hierro, Molibdeno, Oro, Plata, Plomo, Zinc, Otros	2,661	7.3
India	Cobre, Oro, Plata, Plomo, Otros	2,267	6.2
Canadá	Cobre, Estaño, Oro, Plata, Plomo, Zinc, Otros	2,177	6.0
Suiza	Oro, Plata, Otros	1,911	5.3
Japón	Cobre, Estaño, Hierro, Oro, Plomo, Zinc, Otros	1,678	4.6
Corea Del Sur	Cobre, Estaño, Molibdeno, Oro, Plomo, Zinc, Otros	1,274	3.5
Brasil	Cobre, Plata, Plomo, Zinc, Otros	880	2.4
Emiratos Árabes Unidos	Oro, Plata, Zinc, Otros	683	1.9
Chile	Cobre, Estaño, Hierro, Molibdeno, Oro, Plata, Plomo, Zinc, Otros	670	1.8
España	Cobre, Estaño, Zinc, Otros	648	1.8
Alemania	Cobre, Estaño, Hierro, Oro, Plomo, Zinc, Otros	485	1.3
Italia	Cobre, Plomo, Zinc, Otros	318	0.9
Países Bajos (Holanda)	Cobre, Estaño, Molibdeno, Zinc, Otros	209	0.6
Taiwán	Cobre, Oro, Plomo, Zinc, Otros	206	0.6
Reino Unido	Estaño, Oro, Zinc, Otros	204	0.6
México	Cobre, Estaño, Zinc, Otros	203	0.6
Bulgaria	Cobre, Zinc, Otros	202	0.6
Bélgica	Cobre, Estaño, Oro, Plomo, Zinc, Otros	147	0.4
Namibia	Cobre	142	0.4
Otros	Varios	949	2.6
<b>Total</b>		<b>36,368</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX), Ministerio de Energía y Minas.

En la tabla 1, se observa los principales destinos de exportación de minerales en el 2022, en efecto China es el principal destino de exportación de minerales con una participación del 50.7% lo que significa 18,456 millones de dólares, seguido de Estados Unidos de América con una participación de 7.3% lo que significa 2,661 millones de dólares. Asimismo, entre los principales minerales exportados tenemos el cobre, estaño, oro, plata, plomo y zinc. A parte de ello, las teorías tradicionales nos ayudan a entender y demostrar que solo el libre mercado nos conduce al bienestar óptimo; además, nuestro país es dependiente de la economía de los Estados Unidos de América y China.

### 2.2.3. Producción Minera

El Perú es el tercer país con mayor reserva mundial de cobre en el 2022, con una participación del 9.1% es decir 81 millones de toneladas métricas de concentrado fino. Asimismo, Chile es el país con mayor reserva mundial de cobre con una participación del 21.3%, seguido de Australia con una participación del 10.9%. Además, en la Tabla 2 se observa que la variación porcentual de la reserva de cobre es optimista en +5.2% en el caso peruano.

**Tabla 2**

*Reserva mundial de cobre en millones de toneladas métricas finas en el 2022.*

<b>Cobre</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>Part. (%)</b>	<b>Var. (%)</b>
Chile	200	190	21.3	-5.0
Australia	93	97	10.9	4.3
<b>Perú</b>	<b>77</b>	<b>81</b>	<b>9.1</b>	<b>5.2</b>
Rusia	62	62	7.0	0.0
México	53	53	6.0	0.0
Estados Unidos	48	44	4.9	-8.3
Congo (Kinshasa)	31	31	3.5	0.0
Polonia	31	30	3.4	-3.2
China	26	27	3.0	3.8
Indonesia	24	24	2.7	0.0
Kazajistán	20	20	2.2	0.0
Zambia	21	19	2.1	-9.5
Canadá	10	8	0.9	-22.4
Otros Países	180	200	22.5	11.1

**Fuente:** U.S. Geological Survey (USGS), Mineral Commodity Summaries, Ministerio de Energía y Minas.

Según la U.S. Geological Survey (2022), el Perú alcanzó posiciones importantes en el ranking mundial de la producción minera; por esta razón, nuestro país es una mayor fuente de inversión minera. Actualmente, el Perú cuenta con la mayor reserva de plata a nivel mundial. En la Tabla 3, se observa el ranking mundial de la producción mundial en el 2022, donde en Latinoamérica el Perú es el primer productor de zinc, estaño, andalucita y selenio; además, es el segundo productor de oro, cobre, plata, plomo, molibdeno, cadmio y roca fosfórica.



**Tabla 3**

*Posición del Perú en el ranking mundial de producción minera en el 2022.*

<b>Producto</b>	<b>Latinoamérica</b>	<b>Mundo</b>
Oro	2	10
Cobre	2	2
Plata	2	3
Zinc	1	2
Plomo	2	5
Estaño	1	4
Molibdeno	2	4
Cadmio	2	14
Roca Fosfórica	2	10
Diatomita	3	7
Andalucita / Kyanite	1	4
Selenio	1	10

**Fuente:** US Geological Survey (USGS), Mineral Commodity Summaries 2022 y MINEM.

La producción de los principales minerales metálicos en enero del 2022 reportó un incremento en los 4 minerales respecto al 2021, entre ellos tenemos; el cobre con +12.7%, oro con +4.5%, estaños con +14.7% y el molibdeno con +0.2%. Por otro lado, la producción minera reflejó una disminución interanual en la producción tradicional del zinc con -13.2%, la plata con -0.2%, el plomo con -1.8% y el hierro con -29.6% en el mismo periodo.

**Tabla 4**

*Posición del Perú en el ranking mundial de reserva minera en el 2022.*

<b>Producto</b>	<b>Latinoamérica</b>	<b>Mundo</b>
Oro	1	5
Cobre	2	3
Plata	1	1
Zinc	1	4
Plomo	2	5
Estaño	3	8
Molibdeno	1	3

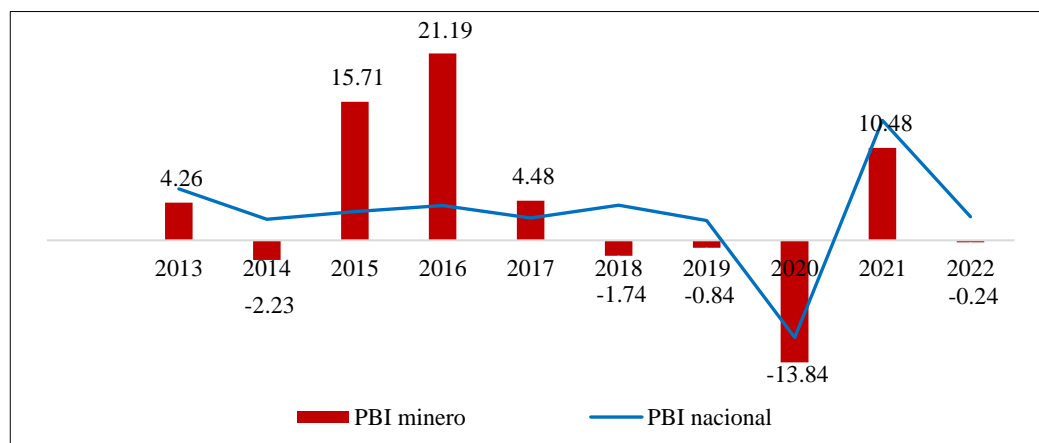
**Fuente:** US Geological Survey (USGS) y Mineral Commodity Summaries 2022.

En la tabla 4, se aprecia que el Perú pasa a la tercera posición en el mundo con las mayores reservas de cobre y molibdeno en el 2022, mientras se ocupa en

el cuarto lugar en las reservas de zinc y el quinto en las reservas de plomo a nivel global. En Latinoamérica el Perú es el primer país con mayores reservas de oro, plata, zinc y molibdeno. Además, se posiciona en el segundo lugar en reservas de cobre y plomo en el mismo año.

## Figura 2

*Variación porcentual del PBI nacional y minero periodo 2013 – 2022.*



**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú / Elaboración propia.

En la figura 2, se observa que la actividad minera en el Perú se comporta de una manera procíclica con el Producto Bruto Interno nacional; asimismo, desde el 2015 al 2017 el Producto Bruto Interno Minero es superior al promedio nacional. En el 2016, el PBI Minero llegó al pico de 21.19% esto debido al incremento de la producción de las Bambas y Cerro Verde. En efecto, las Bambas inició sus operaciones de extracción a fines del 2015 y alcanzó su mayor capacidad productiva en el 2016; además, la ampliación del proyecto Cerro Verde alcanzó un incremento del 127% durante el 2015 al 2016.

Según el Banco Central de Reserva del Perú (2020), la producción minera presentó una fuerte caída del 13.84% respecto al 2019 esto debido a la pandemia del COVID-19. A inicios del segundo trimestre del 2022, la situación sanitaria

pasó a ser crítica por la cantidad de contagios donde al menos 20 proyecto mineros paralizaron sus operaciones temporalmente entre ellos tenemos; Antamina, Yanacocha, Cerro Verde, Las Bambas, Newmont y Quellaveco. Por otro lado, en el 2021 la actividad minera recuperó su dinamismo con un incremento en la producción de 10.48%, esto fue impulsado por el precio de los commodities.

#### 2.2.4. Tipo de cambio

Según el BCRP (2023), el tipo de cambio determina el valor de una moneda con relación a otra, por ejemplo, el dólar de los Estados Unidos de América con relación al Sol. En un escenario de flotación, el tipo de cambio no es nada más que una variación de la oferta y demanda de divisas. Por tanto, está influenciado por los siguientes factores como el término de intercambios, volumen de comercio exterior, los flujos de capital y variaciones en las decisiones de portafolios de las firmas y bancos.

El término tipo de cambio real bilateral se refiere al cálculo del valor de una moneda con otra nación y el término tipo de cambio real multilateral se refiere al análisis del valor de una moneda con un conjunto de naciones, también denominadas socios comerciales. El tipo de cambio real bilateral conecta los precios de la misma cesta de productos en dos países distintos y aproxima la competitividad relativa de dos naciones. Para determinar el índice del tipo de cambio real bilateral del Sol con relación a otra moneda “k” se calcula de la siguiente manera (BCRP, 2023).

$$TCR_{Bilateral} = \frac{E_{U.M_i}^{S/.} * IPC_i^*}{IPC_{Perú}}$$

$E_{U.M_i}^{S/.$  = Índice de tipo de cambio nominal.



$IPC_i^*$  = Precio del consumidor del país “i”.

$IPC_{Perú}$  = Precio del consumidor del Perú.

$TCR_{Bilateral}$  = Tipo de Cambio Real Bilateral

En la ecuación del tipo de cambio real bilateral se observa la comparación entre dos monedas, por ejemplo, si comparamos el tipo de cambio real del Sol con relación al dólar. Es decir, el precio al cual el productor nacional puede vender en el mercado norteamericano debe considerar dos factores; primero, el nivel de precios en soles al cual se producen en el mercado nacional y segundo, el tipo de cambio. Estos dos factores determinan el precio de venta del dólar al cual vende el exportador, además, debe compararse con el nivel de precios de producción de los Estados Unidos de América, a través de esto surge el concepto del tipo de cambio real bilateral (BCRP, 2023).

### 2.2.5. Inversión minera

La inversión minera en el Perú significa una gran oportunidad de crecimiento por su efecto multiplicador y generación de empleos, es decir por cada empleo directo en la minería genera nueve empleos en otros sectores. Según el Ministerio de Energía y Minas (2022) en 2018 se inició la construcción del proyecto cuprífero Ampliación Toromocho con una inversión de US \$1355 millones en el departamento de Junín. Así mismo, en el 2019 inició la construcción del proyecto aurífero Ampliación Santa María con una inversión de US \$121 millones en el departamento de La Libertad. En 2020, a consecuencia de la pandemia del (COVID – 19) se reprogramó los proyectos para los próximos años, además en el cuarto trimestre del mismo año se culminó con el proyecto



Ampliación Toromocho que consistió en la ampliación de la planta de 117,200 a 140,640 toneladas por día.

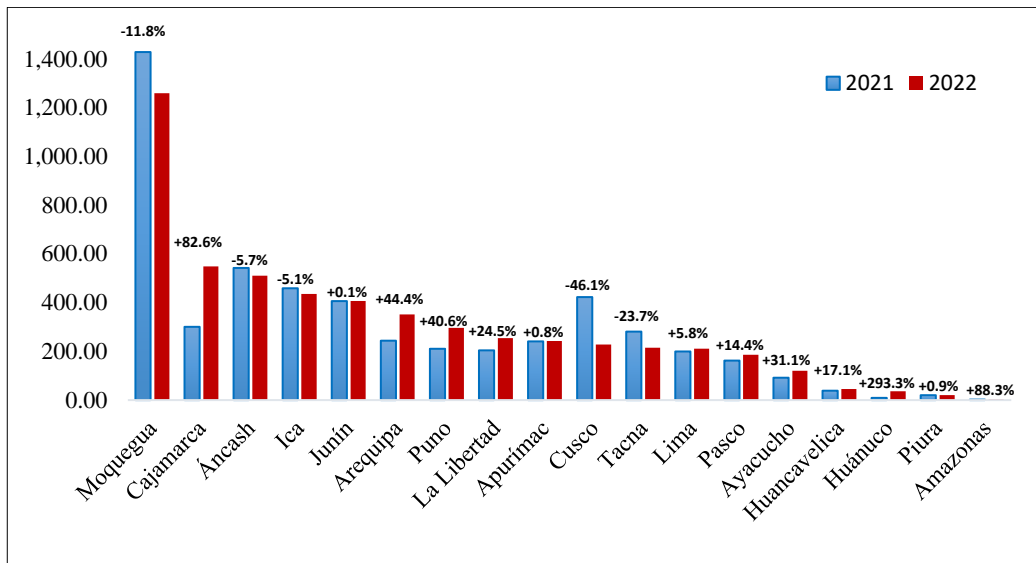
En el 2021 se iniciaron las obras del proyecto Ampliación Shouxin, en el departamento de Ica, con una inversión de US \$140 millones (MINEM, 2022). Adicionalmente, en el 2022 se iniciaron las obras del proyecto aurífero San Gabriel, con una inversión de US \$470 millones, y del proyecto cuprífero Quellaveco, con una inversión de US \$5,300 millones en el departamento de Moquegua. Estos proyectos no se incluyen actualmente en la cartera de inversiones de la empresa debido a que la primera etapa de cada proyecto se terminó en el 2022.

Se prevé que cuatro proyectos empiecen a desarrollarse en 2023 con una inversión de US \$2,947 millones de dólares, es decir, el 5,5% de la inversión total. Se espera que el proyecto Zafranal, valorado en US \$1,473 millones en Arequipa, y el proyecto Yanacocha Sulfuros, valorado en US \$2,500 millones en Cajamarca, comiencen a construirse en 2024. En conjunto, estos dos proyectos representan el 7,4% de la cartera total de inversiones. La cartera de proyectos de inversión minera para 2023 está compuesta por 37 proyectos que aún no iniciaron su construcción. (MINEM, 2022).

En la figura 3, se observa la inversión minera por departamento, claramente Moquegua lidera con una inversión de 1,259.52 millones de dólares, seguido de Cajamarca con una inversión de 548.96 millones de dólares en el 2022 con una variación positiva de +82.6% respecto al 2021.

**Figura 3**

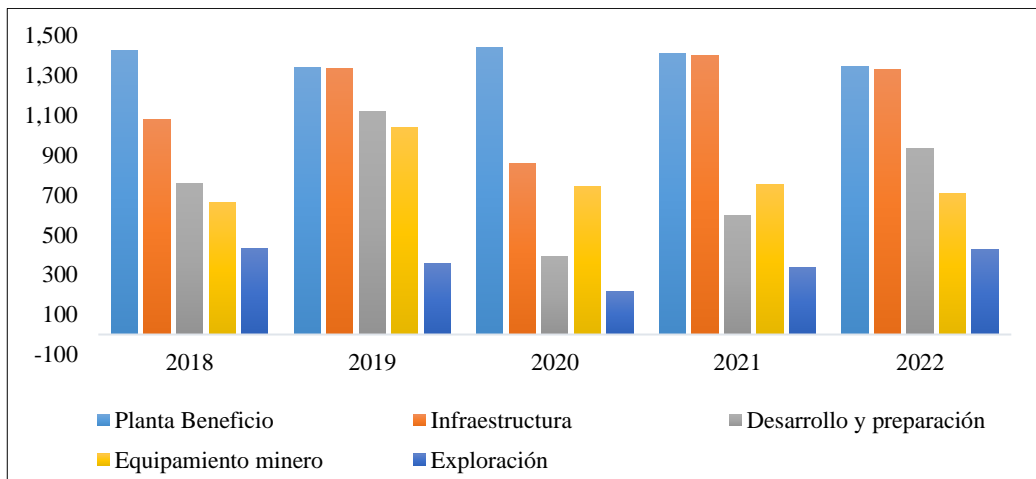
*Inversión minera por departamentos periodo 2021 - 2022 (Millones US\$).*



**Fuente:** Dirección General de Minería - Ministerio de Energía y Minas. / Elaboración propia.

**Figura 4**

*Inversión minera por rubros periodo 2018 - 2022 (Millones US\$).*



**Fuente:** Dirección General de Minería - Ministerio de Energía y Minas. / Elaboración propia.

Desde el 2018 hasta el 2022, la mayor inversión minera se hizo en el rubro planta beneficio con una inversión 1,346 millones de dólares, seguido del rubro infraestructura con una inversión de 1,328 millones de dólares, al igual que el rubro desarrollo y preparación con una inversión de 931 millones de dólares en el 2022.



### 2.2.6. Canon y regalía minera

El canon y la regalía minera es una fuente de ingreso muy importante para las regiones con mayores yacimientos mineros, en la región de Puno la compañía Minsur S.A. se posicionó como el segundo productor de estaño a nivel global en el 2021, con una recaudación tributaria superior al 2020. Según el Ministerio de Energía y Minas (2022), el aporte fue de S/. 7,844 millones, esta cifra es superior en 166.1% respecto al 2021 (S/. 2947 millones). Este monto fue transferido en dos partes; primero, fue como adelantó en enero del 2022 con un monto de S/. 2289 millones; segundo, fue en julio del 2022 con un monto de S/. 5555 millones.

La distribución de regalías mineras en diciembre del 2022 alcanzó S/. 2953 millones. Por ende, es importante destacar que dicho monto proviene de la retribución de regalías que se desarrolla de manera mensual y que lo realizan los titulares mineros por la explotación de los recursos mineros como metálicos y no metálicos. Ahora bien, los departamentos sin yacimientos mineros no cuentan con retribución del canon minero; asimismo, las oportunidades laborales no son enfocados a la actividad minera, la cual es un sector muy importante que genera nueve empleos indirectos. En las Tabla 5, se observa la transferencia de canon minero por departamentos desde el 2016 hasta el 2022, claramente los 6 departamentos con mayor transferencia por concepto de canon minero en el 2022 son Ancash, Arequipa, Tacna, Ica, Moquegua y Cusco.

**Tabla 5**

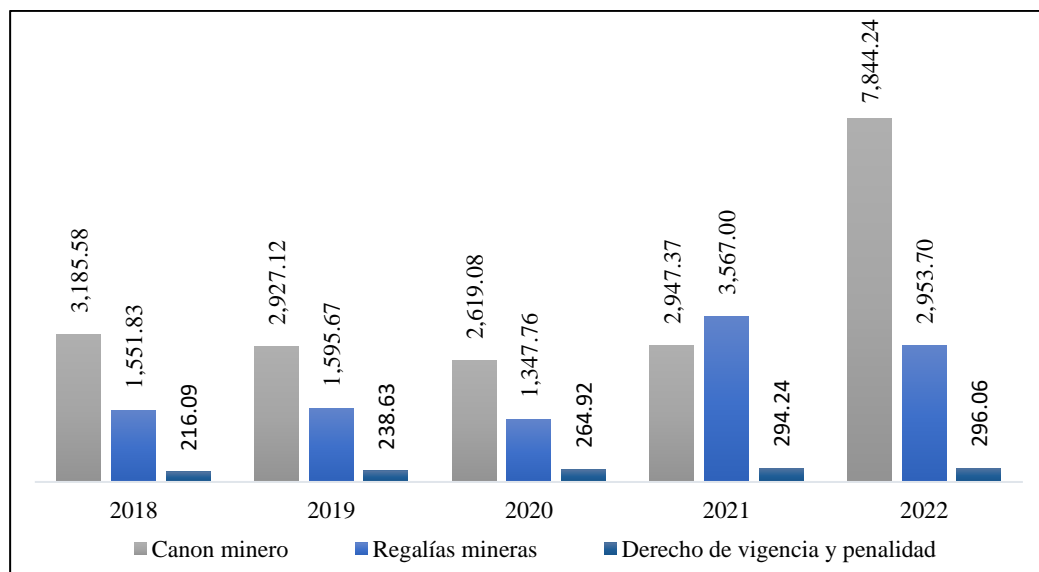
*Transferencia de canon minero por departamentos (Millones de soles.).*

Departamento	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ancash	313.66	494.47	1,085.38	1,031.28	762.97	848.98	2,086.37
Arequipa	21.99	258.61	531.76	409.62	248.72	215.81	1,118.65
Tacna	177.66	94.72	166.69	219.00	341.03	387.92	840.68
Ica	56.64	93.25	166.90	99.78	177.61	260.48	827.67
Moquegua	189.40	87.39	162.31	193.95	179.54	244.04	573.94
Cusco	49.04	81.31	211.56	227.96	221.75	239.17	519.76
Apurímac	3.21	16.47	11.71	12.65	17.10	5.90	316.47
Junín	25.43	62.39	138.94	106.83	34.47	53.93	306.76
La Libertad	253.36	254.96	259.10	223.78	173.02	208.17	300.87
Puno	87.17	91.42	91.77	67.63	104.60	78.99	293.94
Cajamarca	216.89	185.20	109.50	100.13	189.69	240.56	269.00
Lima	41.11	75.58	101.58	105.26	71.00	64.89	156.34
Ayacucho	15.02	10.81	32.70	20.71	54.08	71.71	122.56
Pasco	12.96	44.31	69.26	65.76	28.26	13.17	69.78
Piura	31.62	5.20	0.70	0.82	6.20	5.77	30.38
Otros	1.65	6.61	17.78	12.45	9.04	7.87	11.07

**Fuente:** Consulta de transferencia (Ministerio de Economía y Finanzas). / Elaboración propia.

**Figura 5**

*Transferencia de concepto de canon minero, regalías mineras, y derecho de vigencia y penalidad periodo 2018 - 2022 (Millones de Soles).*



**Fuente:** Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Instituto Geológico, (INGEMMET).

Elaboración propia.

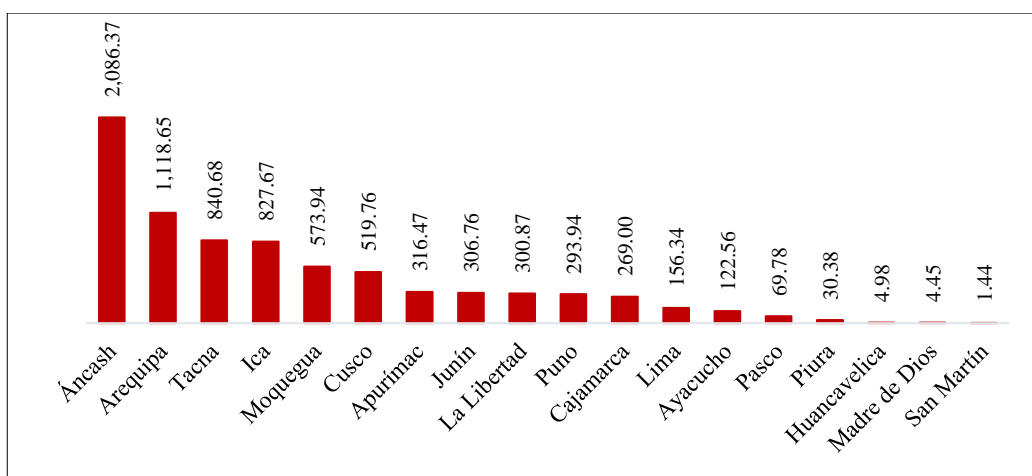


En la Figura 5, se observa la distribución del canon minero, regalías mineras, y derecho de vigencia y penalidad. Claramente, la mayor proporción de transferencia se refleja en el canon minero, a diferencia del 2021, donde la mayor transferencia se presentó por concepto de regalías con un monto de S./ 3,567 millones, esto debido a la rápida recuperación de los sectores estratégicos y dejando de lado las restricciones del estado de emergencia. Asimismo, en el 2022 la mayor transferencia se presentó en el canon minero con S/. 7,844.24 millones, seguido de las regalías con S/. 2,953.70 millones, finalmente los derechos de vigencia y penalidad con una transferencia de S/. 296.06 millones de soles.

En la Figura 6, se observa la distribución del canon minero por departamento, claramente el departamento de Ancash presenta una mayor transferencia de 2,086.37 millones de soles por concepto de canon minero, seguido de Arequipa con 1,118.65 millones de soles, posterior a ello Tacna con 840.68 soles en canon minero. Además, se observa que el departamento de Puno recibe 293.94 millones de soles en transferencia de canon minero.

**Figura 6**

*Transferencia de canon minero por departamentos en el 2022 (Millones de S/.).*

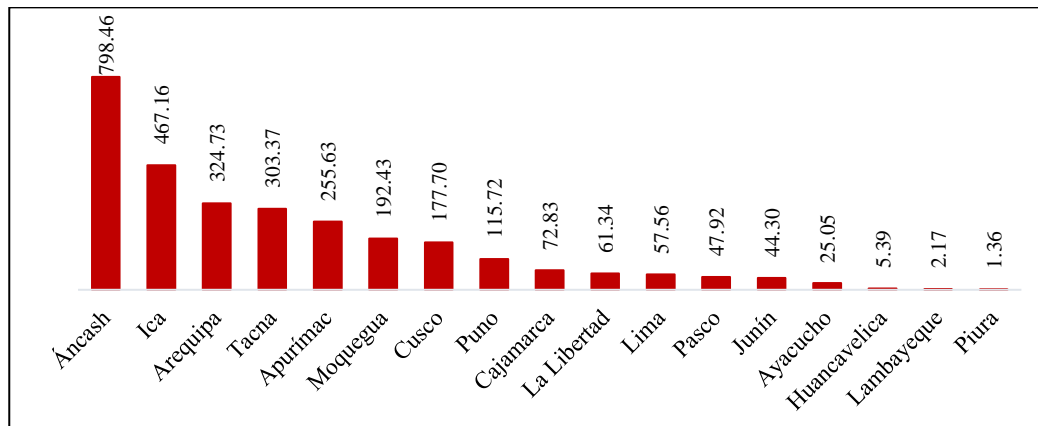


**Fuente:** Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Instituto Geológico, (INGEMMET).

Elaboración propia.

**Figura 7**

*Transferencia de regalías mineras por departamentos en el 2022 (Millones de S/).*



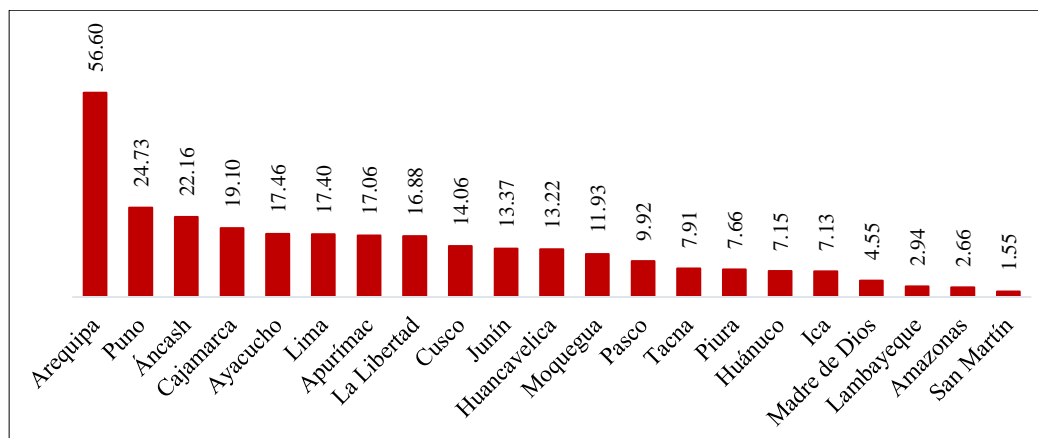
**Fuente:** Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Instituto Geológico, (INGEMMET).

Elaboración propia.

En la Figura 7, se aprecia las transferencias de regalías mineras por departamento, nuevamente el departamento de Ancash recibe la mayor transferencia de regalías mineras con un monto de S/. 798.46 millones; en segundo lugar, Ica con S/. 467.16 millones; en tercer lugar, se encuentra Arequipa con S/. 324.73 millones, asimismo Tacna con S/. 303.37 millones.

**Figura 8**

*Transferencia de derecho de vigencia y penalidad por departamentos en el 2022 (Millones de soles).*



**Fuente:** Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Instituto Geológico, (INGEMMET).

Elaboración propia.



En la Figura 8, se observa la transferencia a los departamentos por concepto de derechos de vigencia y penalidades, sin duda el departamento con mayor transferencia de derechos de vigencia y penalidad es Arequipa con 56.60 millones de soles, seguido de Puno con 24.73 millones de soles, posteriormente Ancash con 22.16 millones de soles.

### **2.2.7. Empleo en la minería**

El sector minero juega un papel muy importante en el mercado laboral, en noviembre del 2021, este sector generó 246,641 empleos directos lo que significa un incremento de 2.2% respecto al mes previo que reportó (241,316 trabajadores). Asimismo, se reportó un incremento de 23.3% esto según los titulares mineros a noviembre del 2020 (200,066 trabajadores). En noviembre del 2021 el sector minero mostró una notable recuperación después de la reactivación económica y la eliminación del estado de emergencia. Por un lado, el empleo promedio anual generado por la minería en el Perú reportó 226,025 trabajadores en el 2021, lo que significa un incremento del 27.2% respecto al promedio anual del 2020 (177,692 trabajadores). Por otro lado, la mayor demanda de personal se presentó en las áreas de operaciones, servicios mina, mantenimiento y extracción.

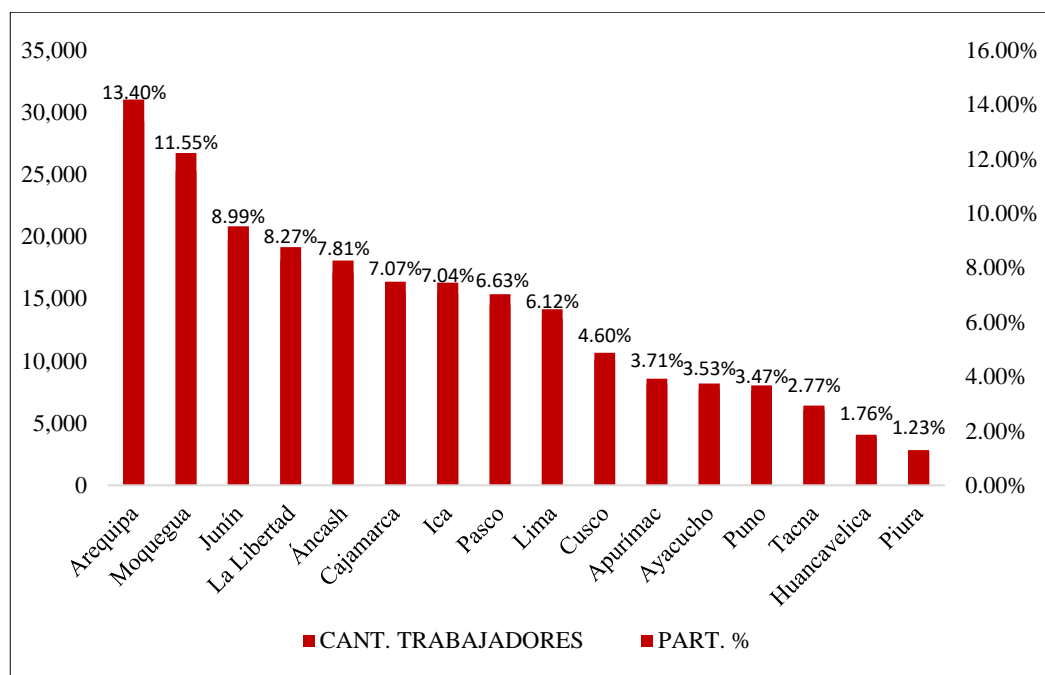
Según el Ministerio de Energía y Minas (2022), entre los meses de enero y noviembre el empleo promedio anual generado por la minería fue de 242,616 trabajadores de manera directa, en efecto refleja un incremento del 6.4% respecto al 2021, donde se generó hasta 228,044 trabajadores. Asimismo, según lo reportado por los titulares mineros se registró un incremento de 15.2% en marzo del 2021 con un total de 208,975 trabajadores. Por su parte, el empleo promedio de enero a marzo del 2022 fue de 237,858 trabajadores producto de la actividad

minera, con un crecimiento del 4.5% al promedio anual del 2021 la cual registró un total de 277,635 trabajadores.

En la Figura 9, se observa la distribución de empleo minero por departamento en el 2022, claramente Arequipa se posiciona como el departamento con mayor empleo directo con una capacidad de 30,007 trabajadores, que representa el 13.4% de la participación total. En la segunda posición, se encuentra Moquegua con 26,730 trabajadores, lo que representa el 11.55% del total nacional. En tercera posición, se encuentra Junín con 20,817 trabajadores, lo que representa el 8.99% del total. Estos indicadores son producto de las operaciones mineras en los proyectos correspondientes a las empresas como Sociedad Minera Cerro Verde ubicado en la región Arequipa, Anglo American Quellaveco S.A. ubicado en la región Moquegua y Volcan Compañía S.A.A. ubicado en la región de Junín.

### Figura 9

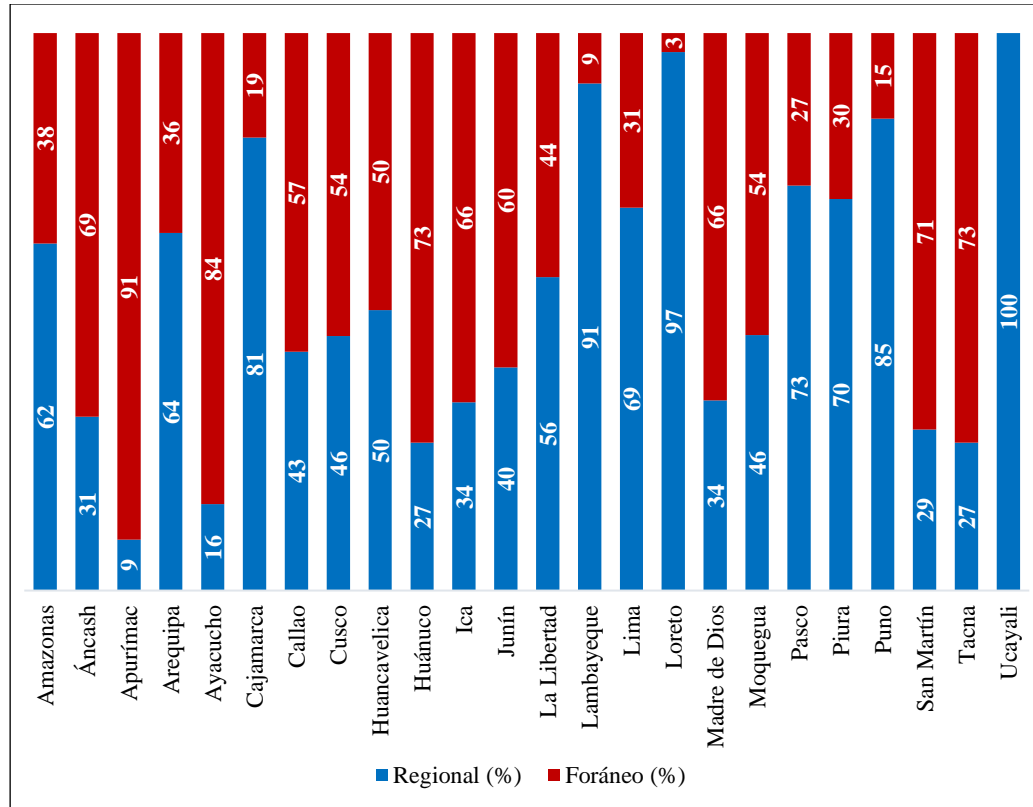
*Empleo directo en minería por departamentos en el 2022.*



**Fuente:** Dirección General de Minería - Ministerio de Energía y Minas. / Elaboración propia.

**Figura 10**

*Participación del empleo directo en la minería según procedencia del trabajador en el 2022.*



**Fuente:** Dirección General de Minería - Ministerio de Energía y Minas. / Elaboración propia.

Con respecto a la participación de empleo directo según procedencia del trabajador, se observa que la mayor proporción de trabajadores son regionales, es decir quienes tienen mayor oportunidad laboral en los proyectos mineros son personal de la zona o área de influencia directa donde está ubicado el proyecto. En la figura 10, claramente el mayor porcentaje de trabajadores es de la zona en el caso de Arequipa el 64% de colaboradores es de la región. Por otro lado, en la región de Moquegua el mayor porcentaje de trabajadores son foráneos, es decir que no pertenecen a la región, al igual que la región Junín, donde el 60% de los trabajadores son foráneos y solo el 40% son de la región.

## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

### Cobre

Es uno de los primeros elementos que se encuentra en su estado nativo en la naturaleza, se puede identificar por su color rojo en superficie, su fractura es astillosa, presenta un mayor peso específico y es maleable. El cobre se origina por reacciones de soluciones hidrotermales que están asociados a lavas basálticas. Además, es el tercer metal más utilizado e importante por su aplicación en la realización de objetos como monedas, campanas, cables y cañones.

**Tabla 6**

*Reservas del cobre por departamentos en miles de Toneladas Métricas de concentrado Fino (TMF) en el 2022.*

Departamento	Probables	Probadas	Total	Part. %
Arequipa	33,103	29,463	62,565	52.0%
Moquegua	4,733	15,918	20,651	17.2%
Áncash	3,296	3,814	7,110	5.9%
Tacna	2,770	4,201	6,971	5.8%
Junín	3,711	2,352	6,062	5.0%
Apurímac	2,275	2,702	4,976	4.1%
Cajamarca	3,734	209	3,942	3.3%
Pasco	2,530	268	2,798	2.3%
Cusco	1,304	1,451	2,755	2.3%
Puno	592	586	1,178	1.0%
Lima	250	316	565	0.5%
Ica	244	191	435	0.4%
Huánuco	73	199	272	0.2%
Huancavelica	18	6	23	0.019%
Ayacucho	16	4	20	0.017%
La Libertad	16	0.4	16	0.014%
<b>Total</b>	<b>58,665</b>	<b>61,677</b>	<b>120,342</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Declaración Anual Consolidada (DAC). Reporte del 2022 respecto al 2021. Ministerio de Energía y Minas.

Según la Declaración Anual Consolidado (2022), Arequipa es el departamento con mayor reserva de cobre, con una participación del 52.0%, seguido de Moquegua con una participación del 17.2%.



## **Exportación**

Es la salida de mercancías al exterior, su finalidad es que sea consumido fuera del país. Además, ayuda a tener mayor rentabilidad ante un aumento de ventas y comercialización de productos. En un mundo globalizado son muchas las empresas que compiten fuera del país, emprendiendo su actividad exportadora. Son varias las razones que fomentan la internacionalización, entre ellas tenemos: Responder a las exigencias de la compra exterior, buscar nuevos mercados, obtener mayor rentabilidad, aprovechar las ventajas horizontales y verticales, incrementar la capacidad productiva y calidad continua en el producto.

$$X = X(q, Y^*)$$

La exportación se expresa como la demanda del resto del mundo por los bienes nacionales, como se muestra en la ecuación esta depende del precio y el ingreso del resto del mundo. Es decir, si el nivel de ingreso del mundo ( $Y^*$ ) sube, el mundo demandará más bienes nacionales. Asimismo, las exportaciones dependen de la actividad mundial, ya que nuestro país es dependiente de la economía de Estados Unidos de América y China; Además, en escenario ideal si las exportaciones fueran perfectamente competitivas, nos encontramos ante una demanda infinitamente elástica horizontal (Gregorio, 2007).

## **Precio**

Es el valor monetario asignado a un bien o servicio que el consumidor está dispuesto a pagar siempre y cuando este satisfaga sus necesidades y cumpla con los requisitos de ambas partes; en otras palabras, se define como la expresión del valor que se asigna a un producto o servicio en términos monetarios. En un



escenario de mercado libre, el precio se define mediante la ley de la oferta y demanda (Goñi, 2008).

Según Kotler y Armstrong (2022), el precio en el sentido más estricto “es la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio. En términos más amplios, el precio es la suma de los valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar el producto o servicio”.

### **Tipo de cambio real**

Es el precio de los bienes de un país extranjero en relación con el precio de los bienes nacionales. En efecto, es la cantidad de bienes nacionales que se requiere para adquirir un bien extranjero; Asimismo, si el tipo de cambio real sube, esto significa que se necesita muchos bienes nacionales para adquirir un bien extranjero, en este caso nos enfrentamos ante una depreciación del tipo de cambio real y los bienes nacionales se hacen más baratos. Para lo cual, se utiliza la fórmula de tipo de cambio real ( $q = eP^*/P$ ) donde,  $e$  es el tipo de cambio nominal,  $P^*$  se refiere al deflactor del PBI extranjero y  $P$  es el deflactor de PBI nacional.

Como se observa en la ecuación el tipo de cambio no presenta unidad de medida, en este caso se cancelan tanto el numerador como el denominador. El tipo de cambio real está asociado a la competitividad de los bienes transables. Sin embargo, ante un incremento en el tipo de cambio se deprecia la moneda nacional por ende se aprecia la moneda extranjera (Gregorio, 2007).

### **Inversión**

Es la acumulación de capital físico, lo que corresponde el aumento de la cantidad de máquinas, edificios y otros inventarios. Además, la inversión es el principal determinante del crecimiento económico nacional por su aporte en la





demanda agregada; en consecuencia, la inversión tiene un efecto demanda y un efecto capacidad. La inversión constituye una decisión intertemporal, porque las empresas que invierten adquieren bienes de capital con el fin de producir más bienes en el futuro. La inversión se caracteriza por ser el componente más volátil de la demanda agregada, sus fluctuaciones son mucho mayores que las del consumo, de aquí su importancia para explicar los ciclos económicos.

### **Canon Minero**

Es la participación de la que gozan los gobiernos locales, municipalidades provinciales y distritales, y los gobiernos regionales del total de ingresos y rentas obtenidos por el estado, por la explotación económica de los recursos mineros metálicos y no metálicos (MINEM, 2022).

### **Regalía**

Según la ley de regalía minera N° 28258, la regalía minera es la contraprestación económica que pagan al Estado por la explotación de recursos minerales, metálicos y no metálicos. La regalía minera será pagada sobre el valor del concentrado o su equivalente, para el caso de minerales cuyos precios no cuenten con cotización internacional, pagan sobre el componente minero.

### **Ley Mineral**

En inglés ore grade, es una medida que describe el grado de concentración de recursos naturales valiosos como los metales o minerales presentan en una mena. Se debe diferenciar siempre entre lo que se considera mineral y los que son materiales de “baja ley” que no son enviados a la planta por ahora, pero podría serlo en el futuro, y lo que se denomina “estéril”, que es el término reservado al material que no tiene valor económico. La ley de mineral se utiliza para determinar



la viabilidad económica de una operación de explotación minera. El costo de extraer el recurso natural desde su yacimiento se relaciona directamente con su concentración. Por ello el costo de extracción debe ser menor que el valor comercial del material que es extraído para que la operación sea económicamente factible (Herrera, 2017).

### **Las galerías**

Las galerías son un sistema de captación de agua subterránea, una especie de mina o túnel excavado en la tierra de forma horizontal, a diferencia de los pozos que son verticales. Estas excavaciones pueden llegar a adentrarse varios kilómetros en el interior de la tierra hasta encontrar la preciada agua. En todas las minas existen galerías, si bien en algunas ha sido un método de aprovechar las aguas subterráneas muy marginal y pueden agotarse rápidamente. Estas galerías son más aprovechados en una minería subterránea, como el caso de la Unidad Minera San Rafael Minsur, donde su extracción del estaño es subterránea a diferencia de una mina a tajo abierto.

### **Ley de cabeza**

Es la ley del mineral que viene de la mina y entra a la planta, la cual es diferente a la ley de minas. Por lo tanto, es necesario determinar cuál será la ley de cabeza, y que es la ley del mineral que va a la planta de tratamiento. Frecuentemente la ley de cabeza es menor que la ley media del yacimiento debido a la dilución por la incorporación inadvertida o inevitable de rocas de caja o huésped estériles en el mineral durante su extracción.



## **Recursos no renovables**

Los recursos no renovables son aquellos que existen en la naturaleza en cantidades fijas durante un período de tiempo prolongado sin posibilidades de reproducción significativa de los mismos, aunque existe la posibilidad de que varíe el stock de recursos no renovables cuando se descubren nuevos yacimientos.

### **Mina tajo abierto**

La minería a cielo abierto es una industria que origina inmensos impactos ambientales, visuales, humanos y culturales, se basa en la explotación de recursos no renovables encontrados debajo de la corteza superficial de la tierra, su grado de impacto dependerá directamente del tipo de mineral que se pretenda extraer. Existen diversas técnicas para ejecutar la actividad minera. Una de ellas y sobre la que vamos a tratar, es la aplicación de químicos para la lixiviación del terreno mediante el uso de cianuro, mercurio y ácido sulfúrico. Estas sustancias son altamente tóxicas y se encargan de disolver los compuestos indeseados, con el objetivo de obtener los minerales que se desea extraer de la tierra. Se ejecuta en extensas áreas de terreno, creándose cráteres de grandes diámetros y profundizando a medida que se avanza en el proceso (Geoinnova, 2016).

### **Mina subterránea**

Es aquella que se desarrolla debajo de la superficie del terreno. Para ello es necesaria la realización de túneles, pozos, chimeneas, galerías, entre otros instrumentos que permitan llegar al mineral. Un aspecto fundamental para la minería subterránea es la ventilación porque al dar oxígeno para la respiración, reducir temperaturas, y diluir y remover polvos y gases nocivos se genera un ambiente laboral seguro y comfortable. La minería subterránea peruana tiene, hoy



por hoy, mayores exigencias, que se han visto satisfechas con el avance de la tecnología. Y es que las empresas locales y extranjeras, a fin de convertirse en aliados estratégicos de las mineras, vienen apostando por innovaciones que permitan mejorar la productividad de sus unidades (Cruz, 2015).

### **Yacimientos mineros**

Es una formación dentro de la corteza terrestre con una concentración estadísticamente significativa de minerales. Esto, como consecuencia de procesos geológicos que han producido la acumulación de materia prima. Es decir, un yacimiento es un espacio donde naturalmente se han depositado una gran cantidad de minerales. Cabe señalar que los minerales son elementos que se extraen de la naturaleza para aprovechar sus propiedades, pudiendo servir como materia prima para distintos procesos industriales. Así, destacan el oro, el cobre, la plata, el zinc, etc. En ese sentido, debemos remarcar que la concentración de minerales debe ser lo suficientemente alta como para que sea rentable la inversión de separar la roca del mineral. Es decir, si la cantidad de oro depositado en la roca es muy pequeña sería mayor el coste de extraerla de lo que se obtendría como retorno al vender el metal dorado (Westreicher, 2020).

## **2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El sector minero en el Perú ha alcanzado un posicionamiento histórico en mercado global durante los años de 1998 al 2022, así mismo la producción minera tiene un impacto positivo en el crecimiento económico del Perú y los mercados internacionales, ya que nuestro país es dependiente de la economía de Estados Unidos de América y China. La presencia de la producción de cobre presenta una



relación positiva en el crecimiento económico del Perú debido a su capacidad productiva en Antamina, Cerro Verde, Las Bambas y Southern Perú.

#### **2.4.2. Hipótesis específica**

- El comportamiento de la industria minera en el Perú tiene un efecto positivo en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022, mejorando la calidad de vida de los habitantes en los departamentos con mayores yacimientos mineros.
- La producción de cobre presenta una relación positiva en el crecimiento económico del Perú debido a su capacidad productiva en Antamina, Cerro Verde, Las Bambas y Southern Perú.
- La exportación minera, inversión minera, canon minero, y las expectativas de la industria de los Estados Unidos de América y China tiene un efecto positivo en la economía nacional.
- La minería influye de manera positiva en las decisiones de políticas de estado y economía de mercado en el Perú, que ayuda al desarrollo y crecimiento económico.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo y cualitativo siendo esencial y probatorio, para lo cual se utiliza dos tipos de investigación descriptiva y causal cuasi experimental. Por ende, se aplicará un modelo de dobles diferencias, la cual elimina los efectos inobservables que existe entre los departamentos, con el objetivo de explicar el comportamiento de la minería en el crecimiento económico del Perú en el periodo de 1998 al 2022. En efecto, para el tratamiento de los datos se utilizaron los modelos dinámicos (VAR) estructural, y la metodología de Granger y Johansen. Utilizando datos secundarios para su análisis y determinar el efecto de la minera en la economía, además nos ayuda a determinar las implicancias de los departamentos con mayores yacimientos mineros especialmente en la producción cuprífera la cual tiene mayor impacto en la economía nacional.

##### 3.1.1. Descriptivo

La investigación descriptiva consiste en describir un escenario real y actual a través de la observación. Este método se utiliza para organizar, analizar y presentar resultados de las observaciones. Además, nos permite responder preguntas desconocidas de la investigación, esto implica la recopilación de las fuentes y presentación de los datos para sustentar la situación actual; es decir, nos permite mostrar tal como es y se manifiestan determinados escenarios (García & Martínez, 2012).



### **3.1.2. Causal cuasi experimental**

Este método tiene como propósito medir la relación de dos o más variables en la manera en que se manifiestan, además propone un sentido de entendimiento de dichas relaciones. La utilidad es para saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas, además de establecer se identifica la causalidad de esa relación. Para establecer causalidad antes debe haberse demostrado correlación, es decir, se debe evaluar el grado de relación entre dos o más variables, luego identificar las variables que provocan cambios (causas) en otras variables (efectos), estableciendo relaciones de causa – efecto. Según Hernández et al (2006), en su trabajo sobre el tipo de investigación hace a través de la cointegración hallada entre las variables en relación de causa y efecto.

## **3.2. MATERIALES**

### **3.2.1. Muestra**

Se consideran datos mensuales de las variables que explican el comportamiento de la minería en el crecimiento económico en el Perú desde 1998 al 2022. Los principales indicadores macroeconómicos (mensual) a emplearse son los siguientes:

- Crecimiento económico del Perú PBI.
- Tipo de Cambio Real Bilateral.
- Exportación minera.
- Inversión minera.
- Canon minero.
- Producción Industrial de los Estados Unidos de América.

- Producción Industrial de China.
- Precio del cobre.
- Exportación de cobre.

### 3.2.2. Fuentes de Información

En el presente proyecto de investigación las principales fuentes de información para la recopilación de datos estadística son las publicaciones de entidades gubernamentales oficiales, tales como Banco Central de Reservas del Perú (BCRP), Reserva Federal de los Estados Unidos (FED), y el Banco Mundial (BM), Ministerio de Energía y Minas (MINEM), y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

## 3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.3.1. Modelo general

Para la estimación del objetivo, se formula un modelo empírico que permita determinar los efectos del tipo cambio real bilateral, precio del cobre, exportación minera, inversión minera, exportación de cobre, la producción industrial de Estados Unidos y la producción industrial de China sobre el crecimiento económico del Perú (PBI), para lo cual, se plantea el siguiente modelo de regresión lineal múltiple:

$$PBI_t = f(EXM_t, INM_t, CAM_t, TCRB_t, INUSA_t, INCHI_t, EXCU_t, PCU_t) \quad (1)$$

El modelo de regresión lineal múltiple, de la ecuación (1), se puede representar con la siguiente especificación econométrica:

$$PBI_t = \beta_0 + \beta_1 EXM_t + \beta_2 INM_t + \beta_4 TCRB_t + \beta_5 INUSA_t + \beta_6 INCHI_t + \varepsilon_t \quad (2)$$





$$PBI_t = \beta_0 + \beta_2 INM_t + \beta_3 CAM_t + \beta_4 TCRB_t + \beta_7 EXCU_t + \beta_8 PCU_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Donde:

- $\beta_0$ : Constante
- $\beta_i$ : Parámetros a ser estimados ( $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ ).
- $\varepsilon_t$ : Términos de Perturbación.
- $PBI$ : Producto Bruto Interno (índice 2007=100) – PBI.
- $EXM$ : Exportación minera, expresado en millones de dólares (US\$).
- $INM$ : Inversión Minera, expresado en millones de soles.
- $CAM$ : Canon minero, expresado en millones de soles.
- $TCRB$ : Tipo de Cambio Real Bilateral con EE. UU., en soles por dólar (S/./US\$).
- $PCU$ : Precio del cobre, expresado en dólar por libra (US\$/LB.).
- $EXCU$ : Exportación de cobre, expresado en miles de toneladas.
- $INUSA$ : Producción industrial de Estados Unidos, en millones de dólares (US\$).
- $INCHI$ : Producción industrial de China, en millones de dólares (US\$).
- Todas las variables están expresadas en logaritmos.

**Los signos esperados son los siguientes:**

- $\beta_1 > 0$ : Para la exportación minera, el signo esperado es positivo, porque la teoría económica clásica sostiene que ante un incremento en las exportaciones mayor es la producción.
- $\beta_2 > 0$ : Para la inversión minera, el signo esperado es positivo, debido a que un incremento de la inversión en los proyectos mineros ocasiona un aumento en el producto bruto interno.



- $\beta_3 > 0$ : Para el canon minero, el signo esperado es positivo, debido a que un incremento en el canon minero en los gobiernos regionales ocasiona un aumento en los proyectos regionales; por ende, un aumento del PBI.
- $\beta_4 > 0$ : Para el tipo de cambio real bilateral, el signo esperado es positivo, porque los exportadores recibirán más dólares por sus productos, lo cual incrementa la exportación de estaño.
- $\beta_5 > 0$ : Para la producción industrial de Estados Unidos, el signo esperado es positivo, debido a que un incremento en la demanda mundial ocasiona un aumento en la cantidad producida y consecuentemente un incremento en la exportación.
- $\beta_6 > 0$ : Para la producción industrial de China, el signo esperado es positivo, debido a que un incremento en la demanda mundial ocasiona un aumento en la cantidad producida y consecuentemente un incremento en la exportación.
- $\beta_7 > 0$ : Para la exportación de cobre, el signo esperado es positivo, porque la teoría económica clásica sostiene que ante un incremento en las exportaciones mayor es la producción.
- $\beta_8 > 0$ : Para el precio del cobre, el signo esperado es positivo, porque la teoría económica clásica sostiene que a precios altos mayor exportación lo que ocasiona mayor crecimiento económico.

### 3.3.2. Modelo VAR estructural (SVAR)

Para estimar un modelo VAR estructural se trabaja con sistemas de ecuaciones sin diferenciar las variables exógenas y endógenas. Esta metodología fue popularizada por el premio nobel de economía Christopher Sims en 2011, su aplicación parte de un sistema de ecuaciones simultáneas en la cual cada variable

retorna a un número finito de rezagos del total de variables dependientes del sistema. Este modelo nos ayuda a cuantificar el impacto que tendrá estos choques independientes en otras variables, además, permite analizar las relaciones causales entre las variables, y agregar restricciones estructurales al modelo VAR utilizando la teoría económica. Matemáticamente el modelo VAR estructural podemos representar mediante un sistema de ecuaciones.

$$cY_t = \varphi + k(L)Y_{t-1} + \delta D_t + \beta \varepsilon_t$$

Donde  $Y_t = (PBI_t, INM_t, EXM_t, TCRB_t, INUSA_t, INCHI_t)$ , es un vector de 6x1 de variables endógenas expresado en primeras diferencias de logaritmos, compuesto por el PBI, inversión minera, exportación minera, canon minero, tipo de cambio real bilateral, producción industrial de Estados Unidos de América y la producción industrial de China.

$$Y_t = \gamma + z(L)Y_{t-1} + F \cdot D_t + u_t$$

$$cu_t = \beta \varepsilon_t$$

En este modelo las matrices  $c$  y  $\beta$  se representan de las siguientes maneras:

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ 0 & 0 & a_{53} & 1 & 0 & 0 \\ a_{61} & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ a_{71} & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{PBI} \\ u_{INM} \\ u_{EXM} \\ u_{TCRB} \\ u_{INUSA} \\ u_{INCHI} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b_{55} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{66} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{PBI} \\ \varepsilon_{INM} \\ \varepsilon_{EXM} \\ \varepsilon_{TCRB} \\ \varepsilon_{INUSA} \\ \varepsilon_{INCHI} \end{bmatrix}$$

Es importante las restricciones, que tengan sustento en la observación real y los coeficientes se estiman de manera separados, para posteriormente introducir al modelo VAR estructural.

Además, se estimará las regresiones considerando la exportación del cobre y el precio del cobre, donde  $Y_t = (PBI_t, INM_t, CAM_t, TCRB_t, EXCU_t, PCU_t, )$ .

Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & 0 & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & 1 & 0 & a_{24} & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & 1 & 0 & a_{35} & a_{36} \\ a_{41} & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{54} & 1 & a_{56} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{65} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{PBI} \\ u_{INM} \\ u_{CAM} \\ u_{TCRB} \\ u_{EXCU} \\ u_{PCU} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b_{55} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{66} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{PBI} \\ \varepsilon_{INM} \\ \varepsilon_{CAM} \\ \varepsilon_{TCRB} \\ \varepsilon_{EXCU} \\ \varepsilon_{PCU} \end{bmatrix}$$

**Tabla 7**

*Especificación de la ecuación de regresión en la metodología VAR.*

Modelo VAR	Ecuación
Modelo 1	$f(\text{Exportación minera, inversión minera, tipo de cambio real bilateral, producción industrial de China y EE.UU.})$ .
Modelo 2	$f(\text{Inversión minera, canon minero, tipo de cambio real bilateral, exportación de cobre y precio de cobre})$ .

**Nota:** Elaboración propia.

### 3.3.3. Función respuesta al impulso

Las funciones de impulso – respuesta miden la reacción de cada variable a un shock, en un sistema de interrelaciones, todas las variables reaccionan a dicho cambio. Por cada shock en el modelo, va a ver tantas funciones impulso – respuestas como variables endógenas, y cada una de ellas depende del tiempo transcurrido desde que se produce el cambio (shock) (Novales, 2014). En otras palabras, y según León (2019), las FIR describe el impacto generado en las variables dependientes a cambios en cualquier variable introducida en el modelo.

### 3.3.4. Descomposición de la varianza

La descomposición de la varianza señala la proporción de los movimientos de una serie que dependen de sus propios choques versus los que dependen de los

choques de las otras variables. Según Trujillo (2010), la descomposición de la varianza nos permite observar una información sobre la fuerza relativa de una innovación aleatoria para cada variable endógena. De tal modo, este proceso consiste en descomponer la varianza de las variables en componentes que permitan aislar el porcentaje de variación de una endógena explicado por una de las innovaciones para diferentes horizontes predictivos. Para obtener dicha descomposición, se debe primero ortogonalizar el vector de perturbaciones, de tal modo, se pueda distribuir la responsabilidad de las correlaciones reflejadas en la matriz de covarianza entre los distintos componentes del vector de cambios. Ello se hace para asegurar que el modelo es de forma estructural y no reducida, de esta manera, se asegura de calcular las contribuciones de los cambios sobre el error de predicción del siguiente periodo.

### 3.3.5. Causalidad de Granger

La causalidad de Granger, se aplican las pruebas de raíz unitaria a los residuos de la ecuación para analizar su grado de integración, es decir en el caso que la integración sea  $I(0)$  no se puede rechazar la  $H_0$  de cointegración. Por efecto se utiliza las pruebas de Dickey Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP) y Kwiatkowsky (KPSS) a los residuos de la ecuación de cointegración y estos valores se consultan en las tablas de cointegración desarrollado por Mackinnon publicado en 1996. Un sistema de vectores autorregresivos se utiliza para inferir información sobre la dirección de causalidad entre las variables  $x$  e  $y$ . Para la cual utilizamos la prueba de no causalidad de Granger.

$$y_t = \alpha_i + \sum_{i=1}^m \alpha_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_i y_{t-i} + \varepsilon_{y,t}$$

Donde  $\alpha_0$  es una constante,  $\beta_i$  y  $\alpha_i$  son coeficientes y  $\varepsilon_{y,t}$  es un término de perturbación no correlacionados con medias cero y varianzas finitas. Además, las variables  $Y_t$  comprenden, la inversión minera, exportación minera, canon minero, tipo de cambio real bilateral, producción industrial de Estados Unidos de América y China. Esta metodología nos permite analizar desde un sistema dinámico; además, el número de rezagos nos determina las pruebas de KPSS.

### 3.3.6. Cointegración multivariada de Johansen

La cointegración de Johansen se aplica para solucionar problemas haciendo proyección en solo una etapa y más de una relación de cointegración. Este método no es nada más que una generalización de pruebas de raíces unitarias, es decir si el rango de  $\pi$  es cero todas las variables explicativas presentan raíces unitarias y si  $\pi$  es n, entonces todas las variables son estacionarias. Esta metodología se basa en la estimación de un vector autorregresivo (VAR).

$$y_t = \pi_{11}y_{1,t-1} + \pi_{12}y_{2,t-1} + \pi_t y_t + \emptyset D + u_t + \varepsilon_t$$

Donde  $\varepsilon_t$  es un vector de variables aleatorias idéntica e independiente distribuida, con media nula, varianza y covarianza cero. Para este modelo se utilizará las mismas variables  $Y_t$  que comprenden, la inversión minera, exportación minera, canon minero, tipo de cambio real bilateral, producción industrial de Estados Unidos de América y China.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

Los resultados se detallan en base a los criterios y procedimientos establecidos para el análisis de las variables. La cual se detalla a continuación:

- **Análisis Univariado:** Donde se describirá la evolución historia, la visualización y análisis descriptivo de cada variable.
- **Análisis Multivariado:** Se desarrolla la relación de dos o más variables. Además, se realiza la matriz de correlación de Pearson.
- **Modelos VAR estructural:** Evaluaremos todo el análisis de la metodología del modelo VAR estructural.
- **Cointegración de Johansen:** Evaluaremos en base a la estimación del modelo VAR, haciendo proyecciones de largo plazo en más de una relación de cointegración.

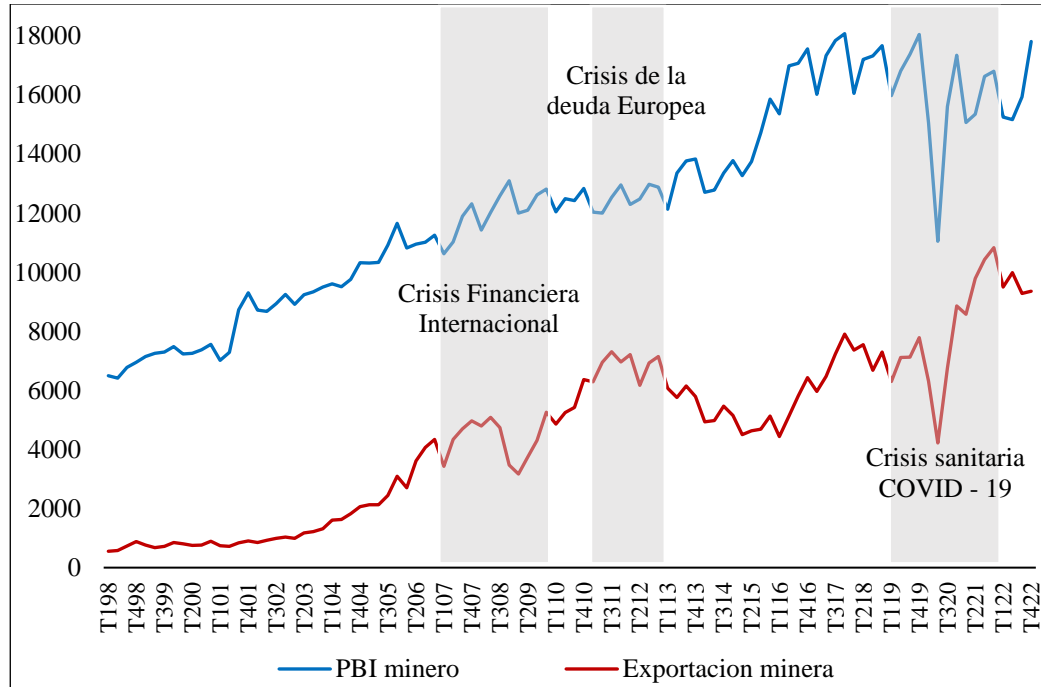
##### 4.1.1. Evolución de la Exportación de Mineral en el Perú

En la Figura 11, se muestra la evolución del Producto Bruto Interno (PBI) y la exportación de minerales, la cual presenta un comportamiento procíclico. Asimismo, el PBI y la exportación de mineral tienen un comportamiento inestable desde 1998 al 2022, donde encontramos tres factores importantes. Primero, la crisis financiera internacional estalló en agosto del 2007, y en setiembre del 2008 se produjo la quiebra de una serie instituciones financieras en Estados Unidos de América, provocando una inestabilidad financiera global. Segundo, la crisis de la deuda europea. Finalmente, la pandemia del COVID 19.

**Figura 11**

*Evolución del PBI minero y la exportación de mineral periodo 1998 - 2022*

*(Millones de soles).*



**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú. / Elaboración propia.

La burbuja inmobiliaria estalló en el tercer trimestre del 2006, esto debido a una disminución de precios en las viviendas y el deterioro de los títulos de propiedad de la hipoteca. Es decir, esta incertidumbre del valor de los títulos de propiedad otorgados a través de la hipoteca provocó un desequilibrio en las instituciones financieras que cuentan con mayor nivel de apalancamiento.

Desde el primer trimestre del 2006, se observa una bonanza en la exportación de minerales debido a un efecto precio, pues se incrementó el nivel de producción hasta un máximo de 5,090.14 millones de dólares, y una contracción de 3,166.90 millones de dólares durante el 2009 al 2010. En la crisis financiera del 2008, el sector minero nacional se encontraba en materia de inversión de nuevos proyectos.

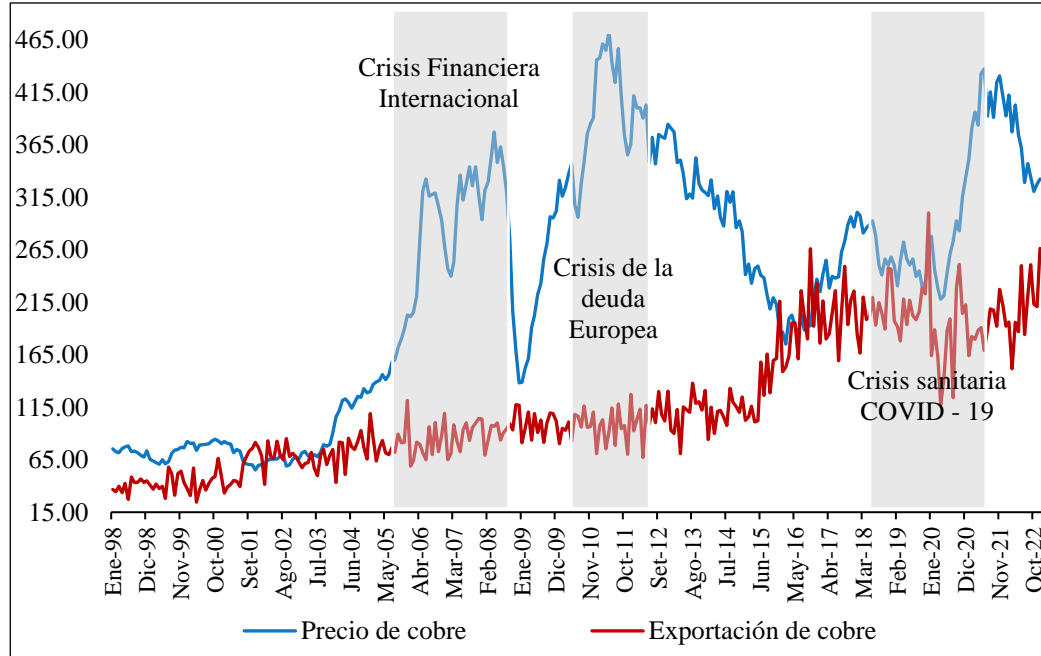


#### 4.1.2. Evolución de Precio y Exportación de Cobre en el Perú

La exportación de cobre en el Perú presenta un comportamiento estable desde 1998 al 2015, a diferencia del nivel de precio del cobre que si presenta inestabilidad a lo largo del tiempo. En la Figura 12, se observa el comportamiento del precio y la exportación de cobre. Además, se presenta tres escenarios; primero, la crisis financiera del 2008, la cual presenta mayor inestabilidad en el nivel de precios, seguido de la crisis de la deuda europea, y finalmente la crisis de la pandemia del COVID 19, presentó menor estabilidad tanto en el nivel del precio y la exportación de cobre.

**Figura 12**

*Comportamiento del precio internacional del cobre y las exportaciones de cobre periodo 1998 – 2022 (US\$ por libras y miles de toneladas de concentrado fino).*



**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú. / Elaboración propia.

En la Figura 12, podemos observar el comportamiento del precio (US\$ por libras) y la exportación de cobre en miles de toneladas, en abril del 2008 el precio del cobre llegó a su pico de US\$/lb 377.31, y en diciembre del mismo año el precio



llegó a su punto más bajo de US\$/lb 138.22, el nivel de precio más bajo durante 3 años.

La producción de cobre en el Perú sufrió una fuerte caída producto de la crisis del COVID 19, esto debido a las restricciones del gobierno en los primeros trimestres del 2020. Según el Ministerio de Energía y Minas (2020), cuantificó que la producción cuprífera cayó en 12%; es decir, pasó de una capacidad de 2,455 millones de toneladas métricas en el 2019 a 2,149 millones de toneladas métricas en el 2020. Asimismo, los dos mayores productores de cobre en el 2020 quienes sostuvieron la mayor participación de este sector fueron Southern Perú Copper con una participación de 19.7% ubicado en la región de Arequipa y Antamina con una participación de 18.4% en la región de Ancash.

El gobierno peruano y el Ministerio de Salud impusieron medidas de inmovilización; además, recorte de personal en los proyectos mineros entre marzo y mayo, lo que provocó una fuerte caída en mayo del 2020, llegando a un mínimo de 117.39 miles de toneladas de concentrado fino. Posterior a ello, la exportación de cobre se recuperó en los siguientes meses llegando a un máximo de 251.18 miles de toneladas de concentrado fino en octubre del 2020.

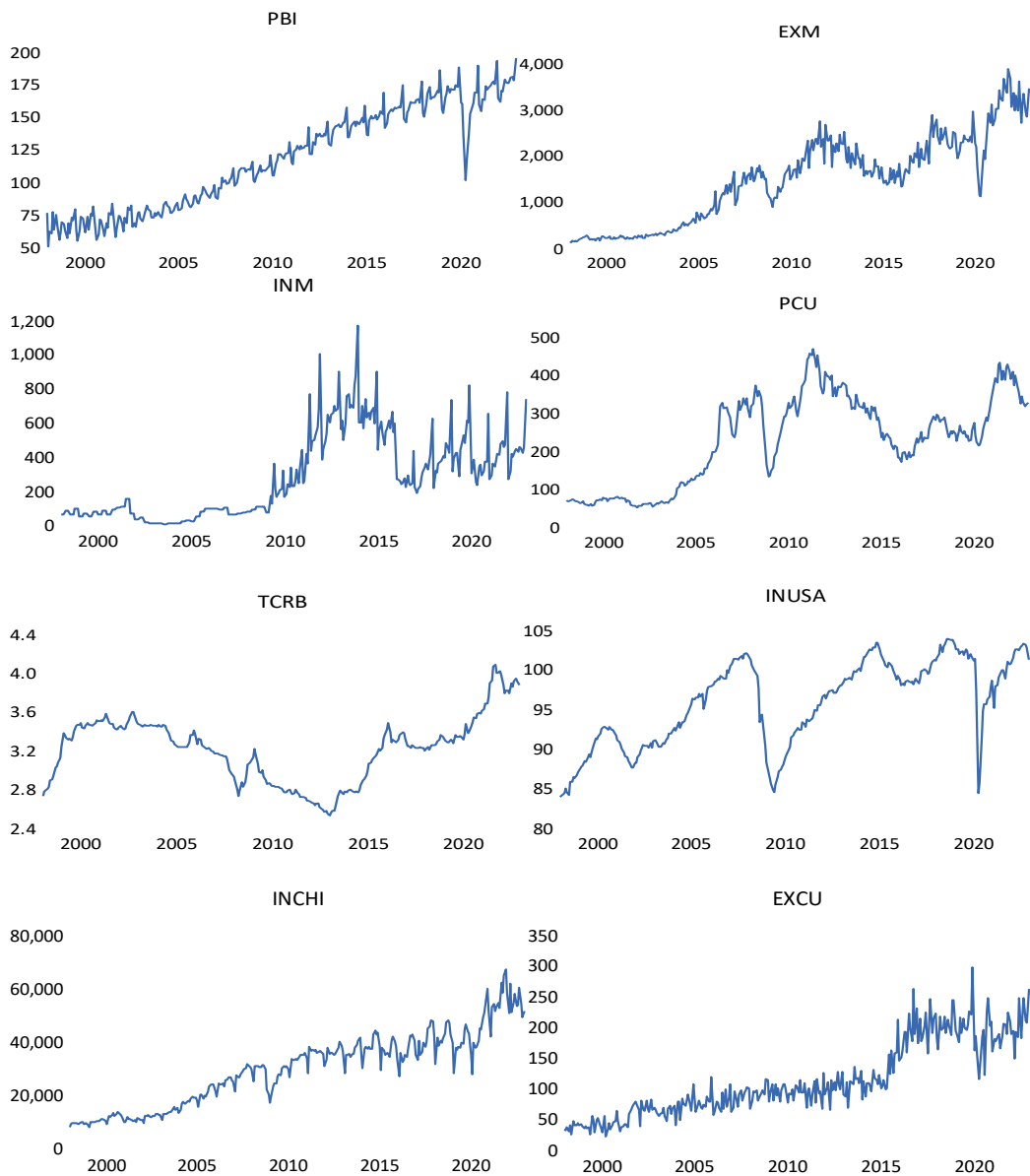
#### **4.1.3. Series históricas de las variables macroeconómicas**

En la Figura 13, se observa el comportamiento de las variables macroeconómicas expresadas en su forma natural. Donde, el producto bruto interno presenta una inestabilidad significativa en el 2020, esto debido a la crisis del COVID 19; en consecuencia, este efecto no solo afectó al PBI nacional, sino también al mercado internacional. La producción industrial de los Estados Unidos de América y China presenta una caída significativa en la pandemia. Por otro lado,

el sector minero también presentó una inestabilidad en la crisis financiera internacional y la pandemia del COVID 19, como se muestra en la Figura 13 la variable exportación minera presenta una inestabilidad a lo largo de la historia.

### Figura 13

*Comportamiento de las variables macroeconómicas periodo 1998 – 2022.*



**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. /  
Elaboración propia.

#### 4.1.4. Matriz de correlación

Para entender las relaciones que tienen las variables macroeconómicas respecto al Producto Bruto Interno (PBI), se detalla las correlaciones como se puede observar en la Tabla 8, las variables macroeconómicas tienen una relación positiva con el PBI.

**Tabla 8**

*Matriz de correlación entre las variables.*

	PBI	EXM	INM	CAM	TCRB	INUSA	INCHI	EXCU	PCU
PBI	1.000	0.918	0.761	0.544	0.050	0.729	0.936	0.899	0.695
EXM	0.918	1.000	0.696	0.636	0.013	0.682	0.953	0.831	0.861
INM	0.761	0.696	1.000	0.399	-0.301	0.542	0.711	0.531	0.635
CAM	0.544	0.636	0.399	1.000	-0.103	0.457	0.613	0.434	0.662
TCRB	0.050	0.013	-0.301	-0.3	1.000	0.048	0.071	0.284	-0.318
INUSA	0.729	0.682	0.542	0.542	0.048	1.000	0.708	0.643	0.599
INCHI	0.936	0.953	0.711	0.711	0.071	0.708	1.000	0.828	0.808
EXCU	0.899	0.831	0.531	0.531	0.284	0.643	0.828	1.000	0.485
PCU	0.695	0.861	0.635	0.635	-0.318	0.599	0.808	0.485	1.000

**Nota:** Todas las variables están expresados en su estado natural.

**Fuente:** Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. Series mensuales. Elaboración propia.

En la Tabla 8, se observa que hay una alta correlación entre las variables, a diferencia del tipo de cambio real bilateral la cual presenta poca correlación. La variable exportación minera y la producción industrial de China presenta una relación directa; es decir, presenta una fuerte correlación de ( $\rho = 0.93$ ) y ( $\rho = 0.91$ ) respectivamente, seguido de la exportación de cobre con un coeficiente de correlación significativo de ( $\rho = 0.8$ ), al igual que inversión minera y la producción industrial de Estados Unidos de América presentan una correlación de ( $\rho = 0.76$ ) y ( $\rho = 0.72$ ) con relación al Producto Bruto Interno.

#### 4.1.5. Análisis de raíz unitaria

Para analizar el comportamiento de las variables en todas las series, es muy importante la prueba de raíz unitaria en cada una de las series económicas. Puesto que por lo general estas variables son no estacionarias lo que invalida el procedimiento convencional de la prueba de hipótesis. En el presente proyecto de investigación se verificará las pruebas de raíces unitarias como el Dickey Fuller aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP) y Kwiatkowsky (KPSS) teniendo como hipótesis:

En las pruebas Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron, rechazar la hipótesis nula significa que la serie es estacionaria, es decir no tiene raíz unitaria en caso contrario se obtiene una raíz unitaria. Asimismo, en el test Dickey-Fuller Aumentado asume que los residuos de la ecuación de regresión no están autocorrelacionados y son homocedásticos, en tanto que la prueba de Phillips-Perron asume la existencia de un proceso ARMA en los residuos. Sin embargo, la prueba KPSS, a diferencia de las dos anteriores, prueba la no estacionariedad de la serie rechazando la hipótesis nula de que no existe raíz unitaria.

Los resultados muestran que todas las variables son no estacionarios si se toma en cuenta un proceso generador de datos con intercepto, esto bajo el test de Dickey-Fuller Aumentado. Según el test de Phillips-Perron, la variable canon minero es estacionario en niveles si se considera que tiene un proceso generador de datos con intercepto. Además, la variable PBI, canon minero, producción industrial de China y exportación de cobre son estacionarios bajo un proceso generador de datos con intercepto y tendencia. Los resultados de los contrastes de raíz unitaria en niveles se presentan en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Resumen de contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (en niveles).*

Variables	Dickey Fuller Aumentado		Phillips - Perron		KPSS	
	$\hat{\tau}_u$	$\hat{\tau}_\tau$	$Z(\hat{\tau}_u)$	$Z(\hat{\tau}_\tau)$	$n_u$	$n_\tau$
Producto Bruto Interno (PBI)	-0.86 (0.79)	-1.32 (0.87)	-1.11 (0.71)	-9.34 (0.00)	2.07	0.36
Exportación minera (EXM)	-1.70 (0.49)	-1.88 (0.66)	-1.61 (0.47)	-2.66 (0.25)	1.81	0.42
Inversión minera (INM)	-1.44 (0.56)	-2.49 (0.33)	-1.49 (0.54)	-2.73 (0.22)	1.49	0.20
Canon minero (CAM)	-1.16 (0.69)	-1.89 (0.65)	-11.69 (0.00)	-15.05 (0.00)	1.30	0.36
Tipo de Cambio Real Bilateral (TCRB)	-1.11 (0.71)	-1.14 (0.92)	-1.28 (0.64)	-1.30 (0.88)	0.38	0.38
Producción industrial de EEUU (INUSA)	-2.45 (0.13)	-2.87 (0.17)	-2.48 (0.12)	-2.99 (0.14)	1.23	0.08
Producción industrial de China (INCHI)	-1.55 (0.50)	-1.91 (0.65)	-1.82 (0.37)	-4.39 (0.00)	1.93	0.40
Exportación de cobre (EXCU)	-1.56 (0.50)	-4.80 (0.00)	-2.84 (0.05)	-15.55 (0.00)	1.97	0.11
Precio de cobre (PCU)	-1.50 (0.53)	-1.62 (0.78)	-1.49 (0.54)	-1.74 (0.73)	1.39	0.36

Nota: todas las variables están expresadas en logaritmos

$\tau_u$  y  $n_u$ : Modelo con intercepto

$\tau_\tau$  y  $n_\tau$ : Modelo con intercepto y tendencia

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. Series mensuales. Elaboración propia.

**Tabla 10**

*Resumen de contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (en primeras diferencias).*

Variables	Dickey Fuller Aumentado			Phillips - Perron			KPSS	
	$\hat{\tau}_u$	$\hat{\tau}_\tau$	$\bar{Z}(\hat{\tau}_u)$	$Z(\hat{\tau}_\tau)$	$n_u$	$n_\tau$		
Producto Bruto Interno (PBI)	-6.70 (0.00)	-6.72 (0.00)	-65.49 (0.00)	-76.84 (0.00)	0.44	0.34		
Exportación minera (EXM)	-17.90 (0.00)	-17.93 (0.00)	-31.13 (0.00)	-31.70 (0.00)	0.16	0.05		
Inversión minera (INM)	-3.75 (0.00)	-3.74 (0.02)	-26.34 (0.00)	-26.30 (0.00)	0.08	0.07		
Canon minero (CAM)	-11.72 (0.00)	-11.70 (0.00)	-102.36 (0.00)	-98.84 (0.00)	0.22	0.20		
Tipo de Cambio Real Bilateral (TCRB)	-12.41 (0.00)	-12.39 (0.00)	-12.67 (0.00)	-12.65 (0.00)	0.20	0.19		
Producción industrial de EEUU (INUSA)	-13.01 (0.00)	-13.01 (0.00)	-13.79 (0.00)	-13.79 (0.00)	0.07	0.04		
Producción industrial de China (INCHI)	-4.59 (0.00)	-4.68 (0.00)	-37.28 (0.00)	-45.07 (0.00)	0.36	0.34		
Exportación de cobre (EXCU)	-16.18 (0.00)	-16.15 (0.00)	-103.11 (0.00)	-105.57 (0.00)	0.32	0.31		
Precio de cobre (PCU)	-14.55 (0.00)	-14.55 (0.00)	-14.82 (0.00)	-14.81 (0.00)	0.09	0.06		

Nota: todas las variables están expresadas en logaritmos

$\tau_u$  y  $n_u$ : Modelo con intercepto

$\tau_\tau$  y  $n_\tau$ : Modelo con intercepto y tendencia

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. Series mensuales. Elaboración propia.



En la Tabla 10, se muestran los test de Dickey Fuller Aumentado, Phillips-Perron y Kwiatkowski en primeras diferencias, la cual demuestra que el total de variables son integradas de orden uno  $I(1)$ . Es decir, no tienen raíz unitaria. Además, el valor del ADF y PP son significativos a un nivel de significancia del 5%. Por otro lado, el test KPSS rechaza la hipótesis nula de no estacionariedad de la variable; por ende, se concluye la existencia de raíz unitaria  $I(1)$  en las demás variables. Para el análisis de variables se trabajó con logaritmos como se observa en la tabla. Asimismo, los indicadores son significativos con una probabilidad ( $p = 0.00 < 0.05$ ) es decir se acepta la hipótesis nula y todas las variables son estacionarias en primera diferencia.

Considerando el test de Dickey Fuller Aumentado, todas las variables son estacionarios y no presenta raíz unitaria en primeras diferencias bajo un proceso generador de datos con intercepto al 99% de confianza, y 95% de confianza al considerar un proceso generador de datos con intercepto y tendencia. Según el test de Phillips-Perron, todas las variables son estacionarios si se considera un proceso generador de datos con intercepto y además un proceso generador de datos con intercepto y tendencia, como se observa en la Tabla 10, se rechaza la hipótesis nula de no estacionariedad al 99% de confianza. En cuanto a la prueba KPSS, todas las variables son estacionarios al 99% de confianza. En consecuencia, se puede concluir que todas las series son integradas de orden  $I(1)$ , por lo tanto existe una relación de largo plazo y es posible la aplicación de la cointegración de Johansen para el análisis de largo plazo, así como también su análisis con más de una cointegración en el comportamiento de las variables.



#### 4.1.6. Número de rezagos óptimos del modelo VAR

Para conocer el número de rezagos óptimos en el modelo VAR se considera hasta 16 rezagos, puesto que la series son mensuales y está sujeta a primeras diferencias. Este criterio nos garantiza que las perturbaciones o residuos sean ruido blanco. En la Tabla 11, se observa que los asteriscos representan los rezagos óptimos tanto por el estadístico y el criterio del modelo VAR.

**Tabla 11**

*Selección del rezago óptimo del modelo 1, periodo 1998 – 2022.*

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2740.6	NA	1.63e-16	-19.326	-19.248	-19.295
1	2894.4	300.06	7.09e-17	-20.159	-19.618*	-19.942
2	2975.6	154.80	5.15e-17	-20.477	-19.473	-20.075
3	3044.2	127.99	4.10e-17	-20.708	-19.239	-20.119*
4	3068.2	43.794	4.46e-17	-20.623	-18.691	-19.848
5	3103.6	63.060	4.49e-17	-20.619	-18.223	-19.658
6	3136.9	58.049	4.60e-17	-20.601	-17.741	-19.454
7	3175.3	65.030	4.54e-17	-20.617	-17.294	-19.285
8	3229.0	88.790	4.04e-17	-20.742	-16.955	-19.224
9	3300.5	115.18	3.17e-17	-20.993	-16.742	-19.289
10	3370.3	109.56	2.52e-17	-21.232	-16.517	-19.342
11	3438.1	103.39	2.04e-17	-21.456	-16.278	-19.379
12	3518.9	120.04	1.51e-17*	-21.773*	-16.131	-19.511
13	3554.5	51.240*	1.55e-17	-21.770	-15.664	-19.322
14	3577.8	32.639	1.73e-17	-21.681	-15.111	-19.046
15	3605.7	37.902	1.89e-17	-21.624	-14.590	-18.803
16	3624.8	25.079	2.19e-17	-21.504	-14.007	-18.498

\* Indica el orden de rezago seleccionado por el criterio. Lag: Número de rezagos.

LR: Estadístico de prueba modificado secuencial (al 5% de significancia). FPE: Error de predicción final. AIC: Criterio de información de Akaike. SC: Criterio de información de Schwarz. HQ: Criterio de información de Hannan-Quinn.

**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. /  
Elaboración propia.

En el primer modelo se considera las siguientes variables explicativas como el  $LPBI_t$ ,  $LINM_t$ ,  $LEXM_t$ ,  $LTCRB_t$ ,  $LINUSA_t$ ,  $LINCHI_t$  correspondientes al periodo mensual de los años 1998 al 2022. En la Tabla 11, se muestran los resultados de los estadísticos SC la cual indica dos rezagos, HQ indica tres

rezagos, y para los criterios de LR y FPE indican 13 rezagos. Para nuestra investigación el número de rezagos óptimos se consideró en base a los criterios de Akaike y Hannan Quinn que representan 12 y 3 rezagos respectivamente. El criterio de Akaike AIC selecciona rezagos superiores, por tanto, se consideró 12 rezagos óptimos.

**Tabla 12**

*Selección del rezago óptimo del modelo 2, periodo 1998 – 2022.*

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1017.3	NA	3.17e-11	-7.1469	-7.0696	-7.1159
1	1154.9	268.34	1.55e-11	-7.8647	-7.3237*	-7.6478
2	1223.1	130.06	1.23e-11	-8.0920	-7.0873	-7.6891*
3	1282.6	111.16	1.04e-11	-8.2587	-6.7902	-7.6699
4	1310.1	49.966	1.11e-11	-8.1979	-6.2657	-7.4232
5	1337.9	49.706	1.18e-11	-8.1407	-5.7448	-7.1801
6	1364.7	46.589	1.26e-11	-8.0757	-5.2160	-6.9291
7	1393.2	48.310	1.34e-11	-8.0226	-4.6992	-6.6900
8	1419.9	44.097	1.44e-11	-7.9566	-4.1695	-6.4381
9	1472.3	84.576	1.29e-11	-8.0731	-3.8223	-6.3687
10	1506.2	53.045	1.33e-11	-8.0577	-3.3431	-6.1673
11	1573.9	103.48	1.08e-11	-8.2823	-3.1040	-6.2060
12	1651.9	115.83	8.13e-12*	-8.5795*	-2.9374	-6.3172
13	1684.7	47.155	8.49e-12	-8.5562	-2.4504	-6.1080
14	1711.1	36.929	9.30e-12	-8.4883	-1.9188	-5.8542
15	1733.3	30.071	1.05e-11	-8.3905	-1.3573	-5.5704
16	1774.5	54.174*	1.05e-11	-8.4274	-0.9304	-5.4213

\* Indica el orden de rezago seleccionado por el criterio. Lag: Número de rezagos.

LR: Estadístico de prueba modificado secuencial (al 5% de significancia). FPE: Error de predicción final. AIC: Criterio de información de Akaike. SC: Criterio de información de Schwarz. HQ: Criterio de información de Hannan-Quinn.

**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. /  
Elaboración propia.

En el segundo modelo se considera las siguientes variables dependientes como el  $LPBI_t$ ,  $LINM_t$ ,  $LCAM_t$ ,  $LTCRB_t$ ,  $LEXCU_t$ ,  $LPCU_t$  correspondientes al periodo mensual de los años 1998 al 2022. En la Tabla 12, se muestra los resultados de los estadísticos SC la cual indica un rezago, HQ indica dos rezagos, y para los criterios de LR 19 rezagos y AIC indica 12 rezagos. Para nuestra

investigación el número de rezagos óptimos se consideró en base a los criterios de Akaike y Hannan Quinn que representan 12 y 2 rezagos respectivamente. El criterio de Akaike AIC selecciona rezagos superiores, por tanto, se consideró 12 rezagos óptimos.

En la Tabla 11 y 12, se observa los rezagos óptimos a través de los criterios estadísticos que nos permite tomar una mejor decisión y saber con cuantos rezagos se va a trabajar en la presente investigación. El primer y segundo modelo se diferencian por las variables que explican los objetivos en el periodo de 1998 al 2022.

#### **4.1.7. Diagnóstico de los residuos del VAR**

Para el diagnóstico de los residuos en el modelo VAR se trabaja mediante dos escenarios, el primero utilizando las variables macroeconómicas y para el segundo escenario se utiliza variables específicas como la exportación de cobre, el precio del cobre y redistribución de canon minero. En la cual se utilizan las pruebas de autocorrelación, heterocedasticidad, distribución normal de residuos y condición de estabilidad, la cual permite mejorar la especificación del modelo en término de los criterios de rezagos óptimos.

En el modelo 1, correspondiente a las variables producto bruto interno bruto, exportación minera, inversión minera, tipo de cambio real bilateral, producción industrial de los Estados Unidos de América y China con 12 rezagos, para ello los resultados del diagnóstico de los residuos del VAR nos muestra que cumple con el supuesto de Gauss Markov en primeras diferencias, es decir las variables son significativas y presentan los signos esperados; además, la probabilidad es superior al 5% y existe una ausencia de autocorrelación (19.18%)

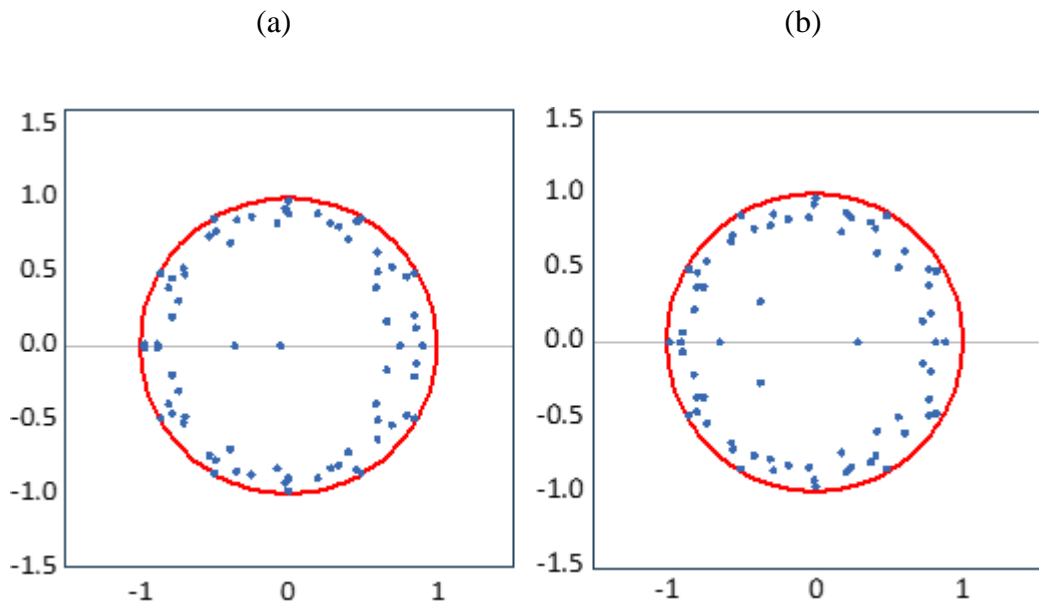


todas las variables son estacionarios en primera diferencia y se encuentran en el límite aproximado de los errores estándar a un nivel de confianza de 95%, en cuanto la prueba de heterocedasticidad se observa que la probabilidad general es de (2.55%) la cual es menor al 5% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula; es decir, existe problemas de heterocedasticidad, la condición de normalidad de errores nos muestra que los residuos de las variables no presentan una distribución normal, puesto que las probabilidades (p valor es 0.000) son menores al 0.05, por tanto se rechaza la hipótesis nula de la normalidad de errores, y por último la condición de estabilidad nos muestra una solidez en el modelo 1 y 2 esto debido a que todas las raíces inversas del polinomio característico se encuentran dentro del círculo unitario garantizando la solidez del modelo autorregresivo VAR.

En el modelo 2, correspondiente a las variables específicos como; el producto bruto interno bruto, exportación de cobre, inversión minera, tipo de cambio real bilateral, canon minero y precio del cobre con 12 rezagos según el criterio de Akaike AIC, para ello los resultados del diagnóstico de los residuos del VAR nos muestra que cumple con el supuesto de Gauss Markov, es decir existe una ausencia de autocorrelación (42.07%) todas las variables son estacionarios y se encuentran en el límite aproximado de los errores estándar a un nivel de confianza de 95%, en cuanto la prueba de heterocedasticidad se observa que la probabilidad general es de (17.80%) la cual es mayor al 5% por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula; es decir, no presenta problemas de heterocedasticidad, la condición de normalidad de errores nos muestra que los residuos de las variables no presentan una distribución normal, puesto que las probabilidades (p valor es 0.000) son menores al 0.05, por tanto se rechaza la hipótesis nula de la normalidad de errores.

### Figura 14

*Raíces inversas de los polinomios en un modelo autorregresivo (AR) característicos en el modelo 1 y 2.*



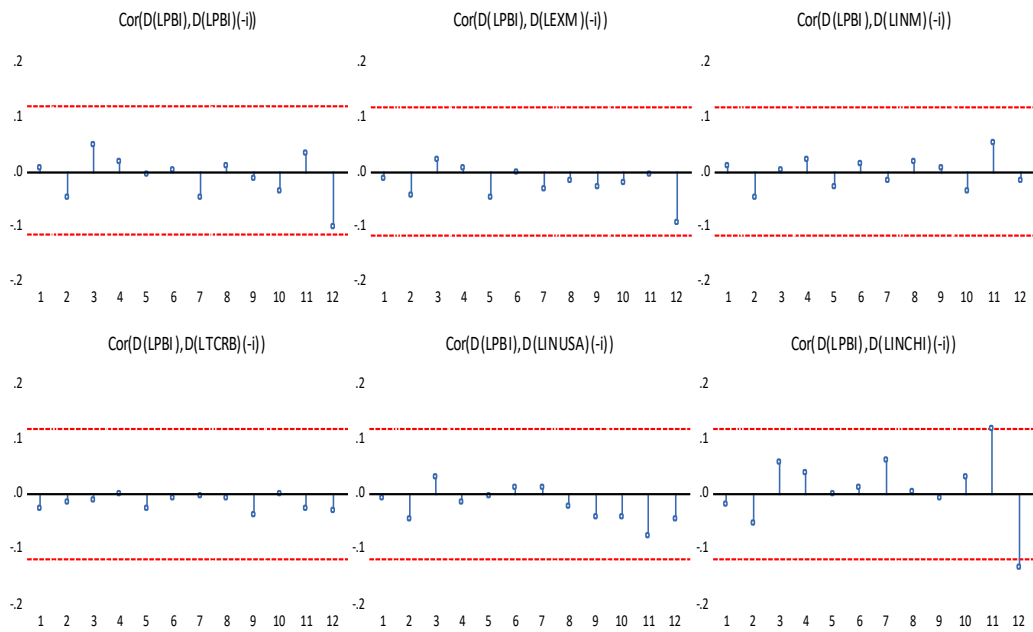
**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. /  
Elaboración propia.

En la Figura 14, se observa las raíces inversas del polinomio autorregresivo del VAR en ambos modelos, (a) representa el modelo 1 y (b) representa el modelo 2. Donde ambos se encuentran dentro del círculo unitario por lo cual se concluye que cumple con la condición de estabilidad. La finalidad de esta condición de estabilidad es garantizar que los resultados de la función de impulso respuesta converjan.

Según la Figura 15, se puede observar el correlograma cruzado de los residuos en el modelo 1, la cual nos indica la no existencia de autocorrelación a un nivel de confianza del 95% y caen dentro del intervalo.

**Figura 15**

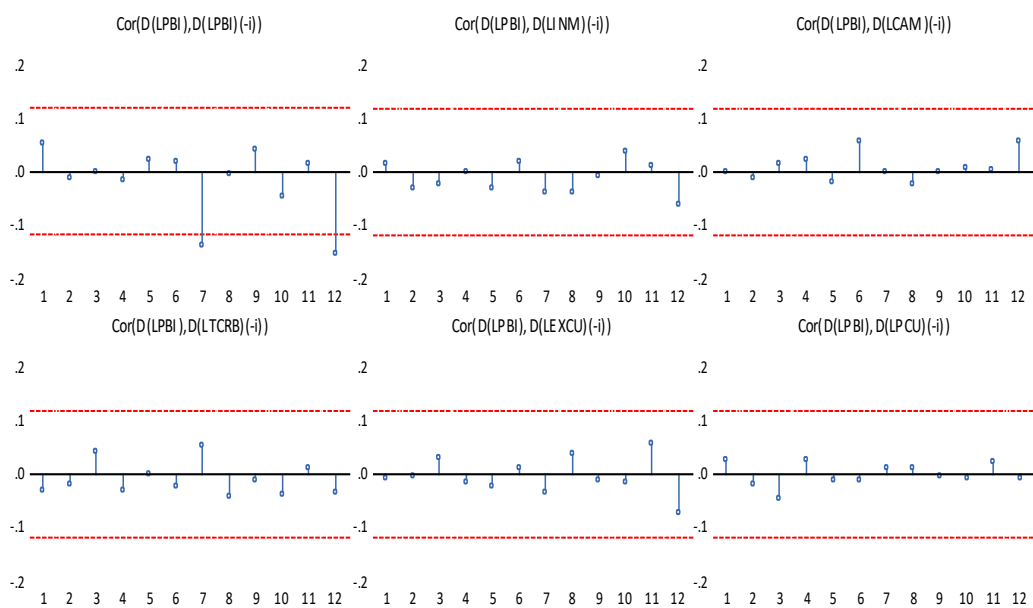
*Correlograma cruzado de los residuos estimados modelo 1.*



**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. /  
Elaboración propia.

**Figura 16**

*Correlograma cruzado de los residuos estimados modelo 2.*



**Fuente:** Datos del Banco Central de Reserva del Perú, MINEM, MEF, Banco Mundial. /  
Elaboración propia.

De igual manera en la Figura 16, se puede observar el correlograma cruzado de los residuos en el modelo 2, la cual nos indica la no existencia de autocorrelación a un nivel de confianza del 95% y caen dentro del intervalo.

**Tabla 13**

*Test de autocorrelación de los errores modelo 1.*

VAR Correlación serial residual prueba LM  
Fecha: 06/27/24 Hora: 16:18

Hipótesis nula: No hay correlación serial en el rezago h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	52.45748	36	0.0375	1.471929	(36, 894.2)	0.0376
2	35.22967	36	0.5050	0.979151	(36, 894.2)	0.5052
3	36.23523	36	0.4577	1.007658	(36, 894.2)	0.4579
4	30.80500	36	0.7139	0.854086	(36, 894.2)	0.7141
5	40.26893	36	0.2869	1.122329	(36, 894.2)	0.2871
6	42.41044	36	0.2141	1.183415	(36, 894.2)	0.2143
7	51.46339	36	0.0457	1.443241	(36, 894.2)	0.0458
8	33.19630	36	0.6027	0.921601	(36, 894.2)	0.6028
9	25.28855	36	0.9089	0.699009	(36, 894.2)	0.9090
10	56.24874	36	0.0170	1.581630	(36, 894.2)	0.0170
11	43.78305	36	0.1747	1.222644	(36, 894.2)	0.1749
12	50.75683	36	0.0524	1.422869	(36, 894.2)	0.0525
13	43.16859	36	0.1916	1.205076	(36, 894.2)	0.1918

\* Estadística de índice de probabilidad corregida de expansión de Edgeworth.

Lag: Cantidad de rezagos. df: Diferencia. Rao F-stat: La prueba de puntuación de Rao es una alternativa a las pruebas de índice de verosimilitud y de Wald. Prob: Probabilidad.

**Nota:** Elaboración propia.

**Tabla 14**

*Test de autocorrelación de los errores modelo 2.*

VAR Correlación serial residual prueba LM  
Fecha: 06/27/24 Hora: 17:18

Hipótesis nula: No hay correlación serial en el rezago h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	42.74401	36	0.2040	1.192943	(36, 894.2)	0.2042
2	41.09322	36	0.2572	1.145825	(36, 894.2)	0.2574
3	44.73295	36	0.1507	1.249827	(36, 894.2)	0.1509
4	35.13195	36	0.5097	0.976382	(36, 894.2)	0.5099
5	35.44889	36	0.4946	0.985363	(36, 894.2)	0.4948
6	23.79322	36	0.9409	0.657134	(36, 894.2)	0.9410
7	65.78923	36	0.0018	1.859712	(36, 894.2)	0.0018
8	45.04498	36	0.1434	1.258762	(36, 894.2)	0.1436
9	35.17659	36	0.5076	0.977647	(36, 894.2)	0.5078
10	43.28253	36	0.1884	1.208333	(36, 894.2)	0.1886
11	34.03577	36	0.5623	0.945345	(36, 894.2)	0.5625
12	43.76407	36	0.1752	1.222102	(36, 894.2)	0.1754
13	37.04746	36	0.4204	1.030708	(36, 894.2)	0.4207

**Nota:** Elaboración propia.

Según la Tabla 13 y 14, se utilizó la prueba LM (Lagrange Multiplier), para lo cual se hace lectura a la probabilidad del estadístico LM de los 12 rezagos. En este caso observamos que la probabilidad en el modelo 1 es de 0.0524 que es mayor al 5%, no concluye que no existe problema de autocorrelación, de igual manera en el modelo 2 la probabilidad es 0.1752 no que nos indica que no existe problema de autocorrelación.

**Tabla 15**

*Test de normalidad multivariante de los errores modelo 1.*

Ortogonalización de las pruebas de normalidad residual del VAR: Cholesky (Lutkepohl)

Hipótesis nula: Los residuos son normales multivariados. Fecha: 06/27/24 Hora: 16:22

Muestra: 1998M01 2022M12

Observaciones incluidas: 287

Componente	Skewness	Chi-cuadrado	df	Prob.*
1	-2.197315	230.9487	1	0.0000
2	-0.195643	1.830877	1	0.1760
3	-0.218171	2.276808	1	0.1313
4	-0.179188	1.535842	1	0.2152
5	-1.567528	117.5335	1	0.0000
6	-0.441583	9.327289	1	0.0023
Articulación		363.4530	6	0.0000
Componente	Kurtosis	Chi-cuadrado	df	Prob.*
1	17.93758	2668.279	1	0.0000
2	3.050376	0.030347	1	0.8617
3	5.979357	106.1490	1	0.0000
4	4.202698	17.29751	1	0.0000
5	12.79700	1147.776	1	0.0000
6	3.306528	1.123597	1	0.2891
Articulación		3940.656	6	0.0000
Componente	Jarque-Bera	df	Prob.*	
1	2899.228	2	0.0000	
2	1.861225	2	0.3943	
3	108.4258	2	0.0000	
4	18.83335	2	0.0001	
5	1265.310	2	0.0000	
6	10.45089	2	0.0054	
Articulación		4304.109	12	0.0000

\* Los valores p aproximados no tienen en cuenta la estimación de coeficientes  
df: Diferencia. Prob: Probabilidad.

**Nota:** Elaboración propia.



**Tabla 16***Test de normalidad multivariante de los errores modelo 2.*

Ortogonalización de las pruebas de normalidad residual del VAR: Cholesky (Lutkepohl)

Hipótesis nula: Los residuos son normales multivariados. Fecha: 06/27/24 Hora: 16:42

Muestra: 1998M01 2022M12

Observaciones incluidas: 287

Componente	Skewness	Chi-cuadrado	df	Prob.*
1	-1.987915	189.0280	1	0.0000
2	0.063620	0.193604	1	0.6599
3	-4.480844	960.3957	1	0.0000
4	0.053728	0.138082	1	0.7102
5	-0.011949	0.006829	1	0.9341
6	-0.156291	1.168422	1	0.2797
Articulación		1150.931	6	0.0000
Componente	Kurtosis	Chi-cuadrado	df	Prob.*
1	17.81443	2624.463	1	0.0000
2	5.714280	88.10080	1	0.0000
3	38.37172	14961.77	1	0.0000
4	3.928088	10.30027	1	0.0013
5	3.022222	0.005905	1	0.9387
6	3.152571	0.278366	1	0.5978
Articulación		17684.92	6	0.0000
Componente	Jarque-Bera	df	Prob.*	
1	2813.491	2	0.0000	
2	88.29440	2	0.0000	
3	15922.16	2	0.0000	
4	10.43835	2	0.0054	
5	0.012734	2	0.9937	
6	1.446788	2	0.4851	
Articulación		18835.85	12	0.0000

\* Los valores p aproximados no tienen en cuenta la estimación de coeficientes  
df: Diferencia. Prob: Probabilidad.

**Nota:** Elaboración propia.

En el test de normalidad multivariante de los errores que se muestra en la Tabla 15 y 16, se observa que los residuos de las variables LPBI, LEXM, LINM, LCAM, LTCRB, LINUSA, LINCH, LEXCU y LPCU, no tienen una distribución normal puesto que los valores son menores a 0.05; asimismo, evaluando en conjunto no siguen una distribución normal multivariada, donde valor de p valor es 0.000, por lo tanto, rechazamos la hipótesis de la normalidad de los errores.

**Tabla 17***Prueba de heteroscedasticidad de 82hite sin términos cruzados modelo 1.*

Pruebas de heterocedasticidad Residual VAR (Niveles y Cuadrados)

Fecha: 06/27/24 Hora: 16:24

Muestra: 1998M01 2022M12

Observaciones incluidas: 287

Prueba conjunta:

Chi-cuadrado	Df	Prob.
3177.645	3024	0.0255

Componentes individuales:

Dependiente	R-cuadrado	F(144,142)	Prob.	Chi-sq(144)	Prob.
Res1*res1	0.545397	1.183061	0.1581	156.5291	0.2246
res2*res2	0.477949	0.902808	0.7293	137.1715	0.6441
res3*res3	0.608572	1.533153	0.0056	174.6601	0.0417
res4*res4	0.554568	1.227722	0.1107	159.1611	0.1833
res5*res5	0.613734	1.566822	0.0038	176.1417	0.0353
res6*res6	0.611082	1.549416	0.0046	175.3807	0.0385
res2*res1	0.536958	1.143525	0.2120	154.1069	0.2672
res3*res1	0.479534	0.908559	0.7166	137.6263	0.6338
res3*res2	0.468898	0.870616	0.7959	134.5738	0.7014
res4*res1	0.601450	1.488135	0.0091	172.6161	0.0521
res4*res2	0.558846	1.249188	0.0924	160.3888	0.1660
res4*res3	0.471388	0.879363	0.7786	135.2885	0.6860
res5*res1	0.579161	1.357094	0.0345	166.2193	0.0992
res5*res2	0.568783	1.300700	0.0587	163.2408	0.1301
res5*res3	0.546249	1.187130	0.1532	156.7733	0.2205
res5*res4	0.575958	1.339394	0.0409	165.3000	0.1081
res6*res1	0.509808	1.025572	0.4403	146.3149	0.4306
res6*res2	0.491287	0.952333	0.6148	140.9995	0.5552
res6*res3	0.508565	1.020484	0.4520	145.9581	0.4388
res6*res4	0.527722	1.101878	0.2815	151.4563	0.3188
res6*res5	0.546323	1.187488	0.1528	156.7948	0.2201

F: Estadístico F, Chi-sq: Chi-cuadrado, Prob: Probabilidad.

**Nota:** Elaboración propia.

Según la Tabla 17, se muestra el test de heterocedasticidad para el modelo 1 que es la prueba de White, donde se observa que la probabilidad general es de 0.0255, siendo menor al 5% por ende se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ); es decir, existe problemas de heterocedasticidad, pero también los residuos del modelo VAR (12) son homocedástico a un nivel de significancia del 1% y tienen una varianza constante a través del tiempo. En el modelo 2, se observa que la probabilidad general es de 0.1780, la cual es mayor al 0.05, por lo que se concluye

que no existe problema de heterocedasticidad y presenta una varianza constante a través del tiempo Tabla 18.

**Tabla 18**

*Prueba de heteroscedasticidad de 83hite sin términos cruzados modelo 2.*

Pruebas de heterocedasticidad Residual VAR (Niveles y Cuadrados)

Fecha: 06/27/24 Hora: 16:42

Muestra: 1998M01 2022M12

Observaciones incluidas: 287

Prueba conjunta:

Chi-sq	Df	Prob.
3095.671	3024	0.1780

Componentes individuales:

Dependiente	R-cuadrado	F(144,142)	Prob.	Chi-sq(144)	Prob.
Res1*res1	0.497544	0.976469	0.5567	142.7950	0.5127
res2*res2	0.517723	1.058588	0.3672	148.5865	0.3796
res3*res3	0.440380	0.775998	0.9348	126.3891	0.8517
res4*res4	0.525522	1.092196	0.2995	150.8248	0.3317
res5*res5	0.529114	1.108049	0.2703	151.8556	0.3107
res6*res6	0.491361	0.952613	0.6141	141.0206	0.5547
res2*res1	0.522469	1.078908	0.3253	149.9485	0.3501
res3*res1	0.496978	0.974264	0.5620	142.6328	0.5165
res3*res2	0.468570	0.869470	0.7981	134.4796	0.7034
res4*res1	0.506252	1.011084	0.4739	145.2944	0.4541
res4*res2	0.463562	0.852146	0.8302	133.0423	0.7335
res4*res3	0.429567	0.742595	0.9620	123.2857	0.8934
res5*res1	0.496992	0.974315	0.5619	142.6366	0.5165
res5*res2	0.559132	1.250637	0.0913	160.4708	0.1648
res5*res3	0.571303	1.314138	0.0519	163.9638	0.1220
res5*res4	0.510264	1.027444	0.4360	146.4457	0.4276
res6*res1	0.552360	1.216798	0.1211	158.5272	0.1928
res6*res2	0.449499	0.805186	0.9019	129.0062	0.8096
res6*res3	0.408521	0.681084	0.9889	117.2455	0.9502
res6*res4	0.519360	1.065550	0.3525	149.0562	0.3693
res6*res5	0.458671	0.835538	0.8582	131.6387	0.7614

F: Estadístico F, Chi-sq: Chi-cuadrado, Prob: Probabilidad.

**Nota:** Elaboración propia.

#### 4.1.8. Vector de corrección de errores

Según los resultados del vector de corrección de errores (VEC) en los dos modelos estimados, ver anexo Tabla A.8 y A.9, los coeficientes de cada modelo y variables se presentan en la siguiente Tabla 19.

**Tabla 19**

*Vector de cointegración normalizada de los dos modelos estimados.*

		Vector cointegrador ( $\beta$ )								Matriz ( $\alpha$ )	
		Coeficientes de cointegración de largo plazo normalizados								Coefficientes de ajustes D(PBI)	
	LPBI	C	LEXM	LINM	LCAM	LTCRB	LINUSA	LINCHI	LEXCU	LPCU	
<b>1</b>	1.00	-0.01	0.50	0.42		0.76	0.32	1.08			0.03
			(0.04)	(0.02)		(0.22)	(0.05)	(0.03)			(0.05)
			[6.30]	[3.10]		[1.51]	[3.64]	[6.11]			[3.09]
<b>2</b>	1.00	0.002		0.48	0.16	0.65			1.37	0.24	0.19
				(0.05)	(0.04)	(0.70)			(0.02)	(0.01)	(0.05)
				[2.70]	[6.46]	[0.92]			[5.06]	[3.63]	[2.67]

**Nota:** Elaboración propia.

Según la Tabla 19, se observa una comparación de los dos modelos estimados, donde el primer modelo es explicado a través de las variables como; la exportación minera, inversión minera, tipo de cambio real bilateral, producción industrial de los Estados Unidos de América y China, la cual presenta una relación positiva con el producto bruto interno (PBI). El modelo 2, se obtiene de las variables como; la inversión minera, canon minero, tipo de cambio real bilateral, exportación de cobre y el precio del cobre, todas estas variables presentan un efecto positivo con relación al producto bruto interno. Además, la variable precio del cobre presenta un efecto positivo con relación al PBI. Reconociendo que el modelo estimado es logarítmico los coeficientes reflejan las elasticidades del Producto Bruto Interno (PBI), respecto a cada una de las variables independientes; asimismo, estos resultados de los dos modelos muestran una consistencia con la realidad y la teórica económica.

- Los resultados en el modelo 1, muestra si la exportación minera incrementa en 1%, el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.5% en el periodo de 1998:01 al 2022:12, mientras que, para la inversión minera ante



- un incremento del 1%, el PBI se incrementa en 0.42% a diferencia del modelo 2, este incremento es del 0.48%.
- El canon minero presenta un efecto positivo; es decir ante un incremento del 1% en el canon minero, el PBI se incrementa en 0.16%.
  - El tipo de cambio real bilateral tiene un efecto positivo con relación al producto bruto interno; es decir, ante un incremento del 1% en el tipo de cambio real bilateral el PBI se incrementa 0.76% en el primer modelo y 0.65% en el segundo modelo, estas cifras reflejan la teoría económica.
  - El mercado internacional tiene un efecto directo con la producción nacional, ante un incremento del 1% de la producción industrial de los Estados Unidos de América el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.32%, en cuanto a la producción industrial de China este incremento es de 1.08%, en otras palabras, esto nos demuestra que somos un país dependiente de la económica de los Estados Unidos de América y la República de China.
  - La exportación de cobre presenta un efecto positivo con la producción nacional; es decir, ante un incremento del 1% en la exportación de cobre, el Producto Bruto Interno se incrementa en 1.37%. Por otro lado, al incrementar el precio del cobre en 1%, el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.24% para el caso del periodo de 1998:01 al 2022:12.

#### **4.1.9. Velocidad de ajuste en el modelo de corrección de errores**

En la tabla 19, se observa la velocidad de ajuste de corto plazo de las variables en dirección al equilibrio de largo plazo. Donde la matriz ( $\alpha$ ) de coeficientes de ajuste representa un valor menor de 0.03 en el modelo 1 y 0.19 en el modelo 2, indica que la velocidad de ajuste es rápida; mientras que, un

coeficiente de ajuste tenga un valor alto, la velocidad de ajuste para llegar al equilibrio de largo plazo es lento, es decir la corrección de ajuste es inmediato en el largo plazo.

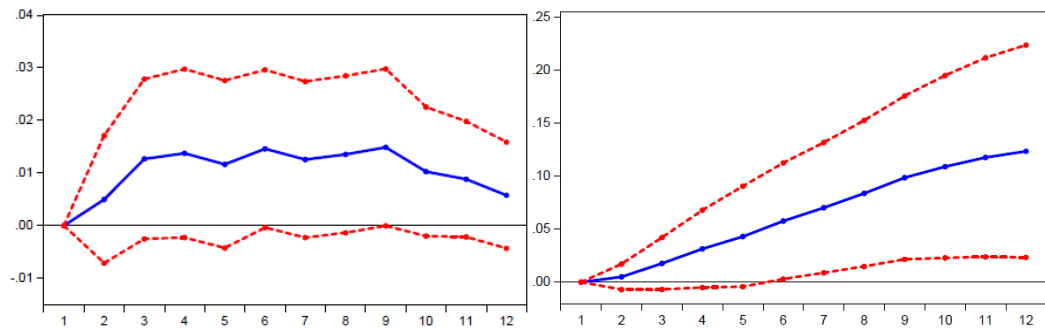
- En el modelo 1, el coeficiente de ajuste de  $\alpha$  es 0.03, siendo su velocidad de ajuste  $(1 - \alpha)$  de 0.97% cada mes, lo que significa una alta convergencia hacia su equilibrio de largo plazo; por tanto, requiere un mes para converger a su equilibrio de largo plazo.
- En el modelo 2, el coeficiente de ajuste es mucho mayor que el primer modelo en este caso 0.19, siendo su velocidad de ajuste de 0.81% cada mes, lo que significa una alta convergencia a su equilibrio en el largo plazo. Por ende, se requiere menos de un mes para converger a su estado estacionario en el largo plazo.

#### **4.1.10. Función respuesta al impulso**

La función respuesta al impulso es uno de los instrumentos necesarios para analizar el efecto de las variables con relación a otra, además nos permite medir el impacto de cada variable sobre otras de tal manera visualizar las variables de la mejor forma. En este modelo se utilizó 12 periodos (trimestral), como se observa en la Figura 17, el factor de impulso respuesta, es decir los efectos de los choques no planeados de las variables; exportación minera, inversión minera, canon minero, tipo de cambio real bilateral, producción industrial de los Estados Unidos de América y China.

**Figura 17**

*Respuesta al impulso del PBI a exportación minera (en impacto y acumulado).*

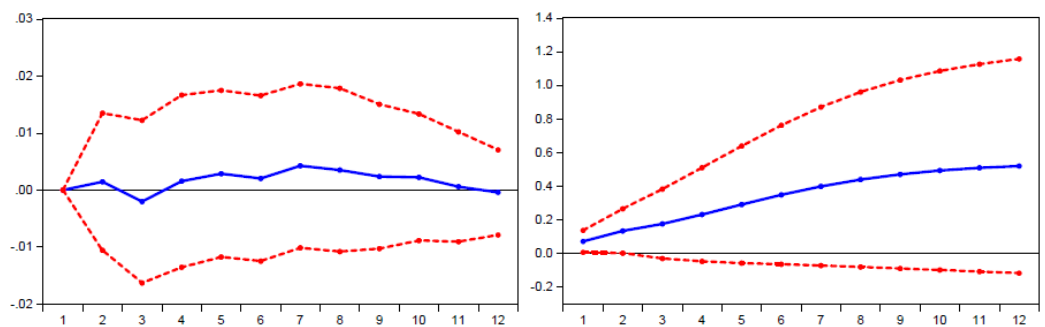


**Nota:** Elaboración propia.

En la Figura 17, al lado izquierdo se muestran los efectos normales y al lado derecho los efectos acumulados. Esto sugiere que los aumentos acumulativos en la exportación de mineral pueden ser bastante lento en afectar la producción nacional. Además, se observa que el efecto acumulativo crece y llega a un valor de 0.124 en tres años. Lo que significa que por cada incremento del 1% en la exportación minera el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.124% en tres años.

**Figura 18**

*Respuesta al impulso del PBI a inversión minera (en impacto y acumulado).*



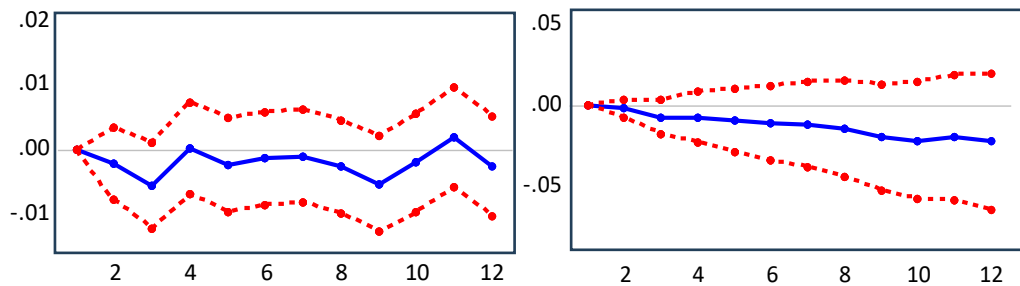
**Nota:** Elaboración propia.

En la Figura 18, se observa el efecto acumulado de la inversión minera con relación al producto bruto interno, esto sugiere que los aumentos acumulativos en la inversión minera pueden ser bastante lento en afectar la producción nacional.

Además, se observa que el efecto acumulativo decrece y llega a un valor de 0.52 en tres años. Lo que significa que por cada incremento del 1% en la inversión minera el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.52%.

### Figura 19

*Respuesta al impulso del PBI a TCRB (en impacto y acumulado).*



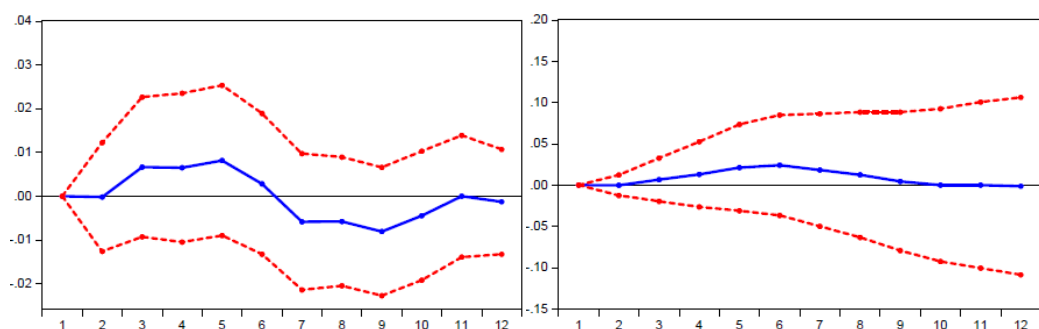
TCRB: Tipo de Cambio Real Bilateral para el modelo 1.

**Nota:** Elaboración propia.

En la Figura 19, se muestra la función de impulso respuesta del tipo de cambio real bilateral respecto a la producción nacional. Esto sugiere que los aumentos acumulativos del Tipo de Cambio Real Bilateral (TCRB) puede ser bastante lento en afectar la producción nacional. Además, se observa que el efecto acumulativo decrece y llega a un valor de -0.023 en tres años. Lo que significa que por cada incremento del 1% en el tipo de cambio real bilateral el Producto Bruto Interno se reduce en 0.023%.

### Figura 20

*Respuesta al impulso del PBI a INUSA (en impacto y acumulado).*



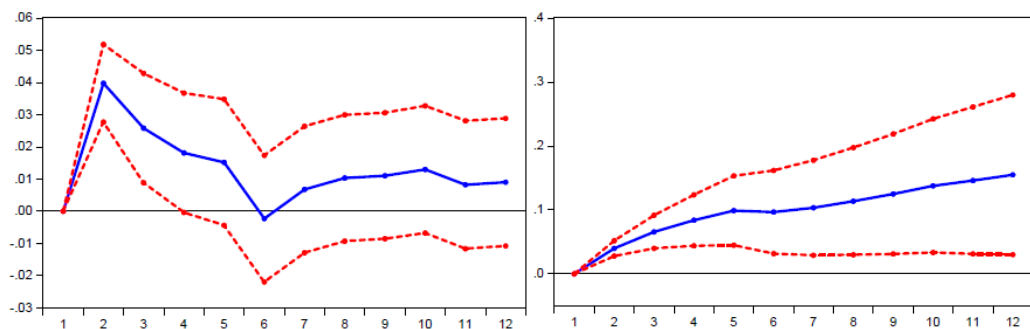
INUSA: Producción industrial de Estados Unidos de América / Elaboración propia.



Nuestro país es dependiente de la economía de los Estados Unidos de América y China, quienes son nuestros mayor socios económicos. En la Figura 20, se observa dos gráficas al lado izquierdo se muestran los efectos de impacto y al lado derecho los efectos acumulados. Según los efectos de impacto los choques externos afecta en los primero trimestres, pero no tiene ningun efecto luego de 3 años. Esto sugiere que los aumentos acumulativos de la producción industrial de los Estados Unidos de América puede ser bastante lento en afectar la producción nacional. Además, se observa que el efecto acumulativo crece y llega a un valor de 0.001 en tres años. Lo que significa que por cada incremento del 1% en la producción industrial de los Estados Unidos de América el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.001%.

### Figura 21

*Respuesta al impulso del PBI a la producción industrial de China (en impacto y acumulado).*

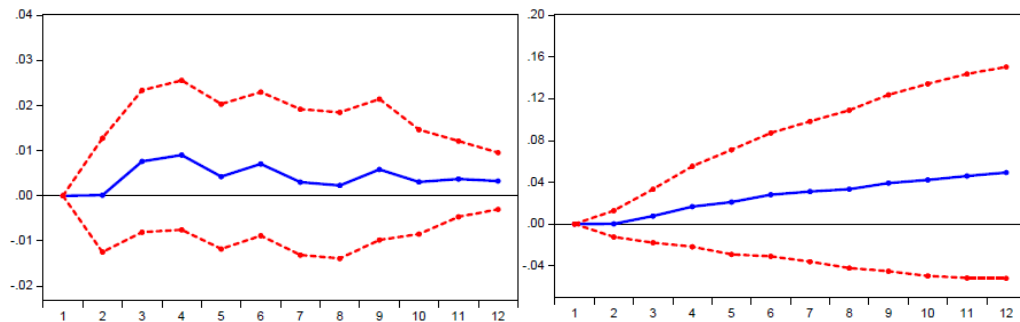


**Nota:** Elaboración propia.

En la Figura 21, el aumento acumulativo de la producción industrial de China puede ser considerable en afectar el Producto Bruto Interno. Además, se observa que el efecto acumulativo crece y llega a un valor de 0.15 en tres años. Lo que significa que por cada incremento del 1% en la producción industrial de China el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.15%.

**Figura 22**

*Respuesta al impulso del PBI a canon minero (en impacto y acumulado).*

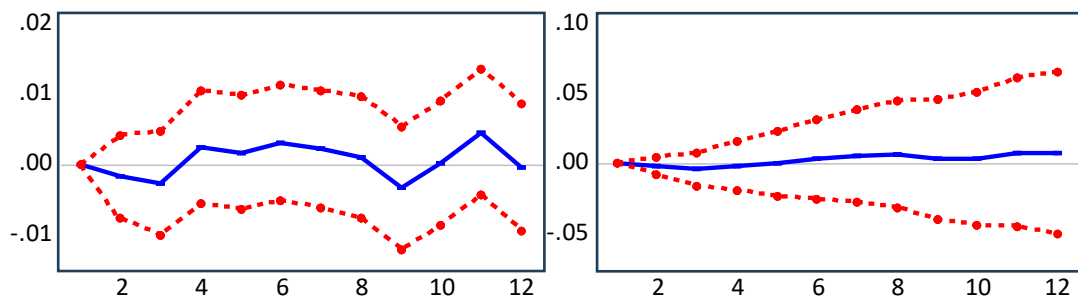


**Nota:** Elaboración propia.

En la Figura 22, se observa el aumento acumulativo del canon minero que puede ser lento en afectar la producción nacional en un año. Donde el efecto acumulativo crece y llega a 0.05 en tres años; es decir, por cada incremento del 1% en el canon minero el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.05%, por lo que concluye que el efecto es mayor en un periodo de tres años.

**Figura 23**

*Respuesta al impulso del PBI a TCRB (en impacto y acumulado).*



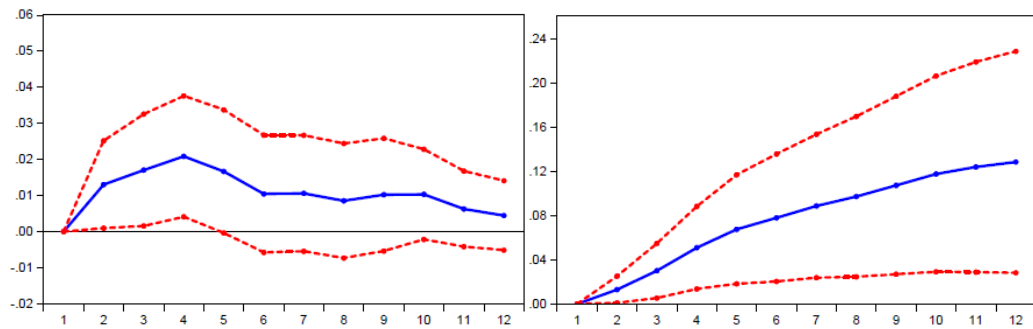
TCRB: Tipo de Cambio Real Bilateral para el modelo 2.

**Nota:** Elaboración propia.

En el modelo 2, el aumento acumulativo del tipo de cambio real bilateral es positivo a diferencia del modelo 1 como se observa en la Figura 23, el TCRB es bastante lento en afectar el producto nacional, lo que significa que ante un incremento del 1% en el tipo de cambio real bilateral el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.008%.

**Figura 24**

*Respuesta al impulso del PBI a exportación de cobre (en impacto y acumulado).*

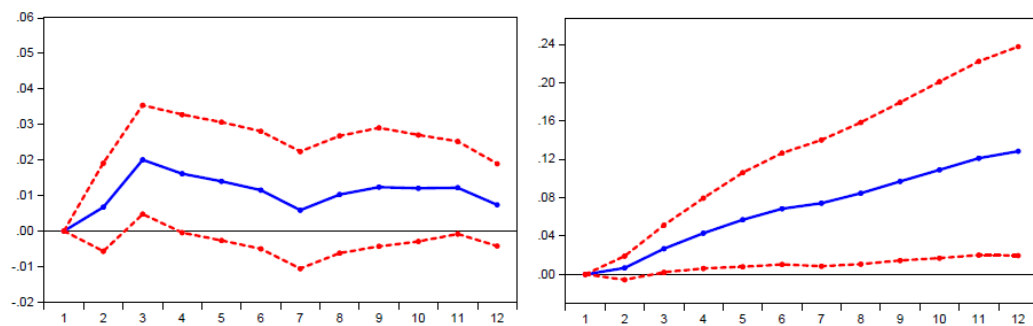


**Nota:** Elaboración propia.

La exportación de cobre en nuestro país es un factor muy importante en el crecimiento económico puesto que es el recurso con yacimientos mineros; asimismo, es el recurso más exportado en volumen y utilidad. En la Figura 24, se observa que el efecto acumulativo crece y llega a un valor de 0.129 en tres años, lo que significa que es un efecto significativo, es decir ante un incremento del 1% en la exportación de cobre el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.129%.

**Figura 25**

*Respuesta al impulso del PBI a precio de cobre (en impacto y acumulado).*



**Nota:** Elaboración propia.

En la Figura 25, el aumento acumulativo en el precio del cobre puede ser bastante rápido en afectar el Producto Bruto Interno. Además, se observa que el efecto acumulativo crece y llega a un valor de 0.129 en tres años. Lo que significa

que por cada incremento del 1% en el precio del cobre el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.129%.

#### **4.1.11. Análisis de cointegración multivariada de Johansen**

En esta sección se analiza la presencia de una o más relaciones de cointegración y se estima los vectores de cointegración correspondientes, con la prueba de cointegración multivariada de Johansen. El método de Johansen considera las siguientes hipótesis para determinar el número de vectores de cointegración con la prueba del Máximo Valor Propio (Maximum Eigenvalue test).

$H_0: \mathbf{r} = \mathbf{0}$ , (none), es decir que no existen vectores de cointegración

$H_1: \mathbf{r} = \mathbf{1}$ , Existe un vector de integración.

Se rechaza  $H_0$  cuando el valor estadístico de probabilidad sea menor al 0.05 y no se rechaza la  $H_0$  cuando el valor de p es mayor a 0.05.

El análisis econométrico se basa en considerar un vector de  $k$  variables no estacionarias que forman un sistema cointegrador que puede ser interpretado como una oferta de largo plazo de las exportaciones de estaño, dependiendo de otras  $k-1$  variables. El número de vectores de cointegración dependerá del número de variables que se utilice en el modelo y del retardo óptimo. Para la presente investigación se utilizará 6 variables por modelo por lo que el máximo número de vectores de cointegración sería de 5, como se muestra en la tabla 20.

**Tabla 20**

*Análisis de cointegración de Johansen para ambos modelos.*

Hipótesis	Máximo valor propio		Prueba de la traza	
	Max	Prob.	Taza	Prob.**
<b>Modelo 1</b>				
None*	63.49875	0.0000	187.6402	0.0000
At most 1*	48.11718	0.0006	124.1415	0.0000
At most 2*	27.43714	0.0552	76.02429	0.0000
At most 3*	21.10933	0.0504	48.58715	0.0001
At most 4*	15.78788	0.0285	27.47782	0.0005
At most 5*	11.68994	0.0006	11.68994	0.0006
<b>Modelo 2</b>				
None*	68.28962	0.0000	218.4713	0.0000
At most 1*	49.84870	0.0003	150.1816	0.0000
At most 2*	35.01630	0.0046	100.3329	0.0000
At most 3*	30.58069	0.0018	65.31665	0.0000
At most 4*	19.86674	0.0059	34.73596	0.0000
At most 5*	14.86922	0.0001	14.86922	0.0001

La prueba de seguimiento indica 6 ecuaciones de cointegración en el nivel 0,05.

\* denota rechazo de la hipótesis en el nivel 0,05.

\*\*Valores p de MacKinnon-Haug-Michelis (1999).

**Nota:** Elaboración propia.

Los resultados de la prueba de la traza y máximo valor propio sugieren que las variables Producto Bruto Interno (PBI) y las demás variables en ambos modelos, existen cointegración, ya que se rechaza la hipótesis nula de no cointegración al nivel de significancia del 5%. Asimismo, para el modelo 1 existen seis ecuaciones de cointegración, de la misma manera, para el modelo 2 existen seis ecuaciones de cointegración. En consecuencia, entre las variables DLPBI, DLEXM, DLINM, DLTCRB, DLINUSA, DLINCHI, DLCAM, DLEXCU, DLPCU se afirma que existe una relación de largo plazo en los 2 modelos.

#### 4.2. DISCUSIÓN

El impacto de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú en los años del 2007 al 2020, presenta una correlación positiva fuerte de 0.946 entre la minería y el desarrollo económico y social eso se sustenta con resultados de Escudero



et al (2023). Los resultados de la presente investigación permiten afirmar que existe una correlación positiva entre la minería y el desarrollo económico; además, contribuye en la generación de puestos de trabajo directo e indirecto. Arequipa es el departamento con mayor capacidad de empleo producto de la minería que representa el 13.40%, seguido de Moquegua con una participación de 11.55% y Junín con 8.99%. Existe una correlación alta entre el Producto Bruto Interno (PBI) y la exportación minera es de 0.918 y la producción industrial de China con 0.936.

De acuerdo con el estudio realizado sobre el impacto de la minería en el crecimiento de la economía peruana en el periodo 2001 al 2018, utilizando la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinario (MCO) y Box-Jenkins publicado por Vásquez (2021), determinó que ante un incremento del 1% en la exportación minera el PBI se incrementa en 1.35% y ante un incremento del 1% en el PBI de China el PBI nacional se incrementa en 0.83%. Para nuestra investigación utilizando la misma metodología podemos afirmar la existencia de una relación positiva entre el PBI y la exportación minera; asimismo, la producción industrial de China es un factor muy importante puesto que nuestro país es dependiente de la economía externa principalmente de China y Estados Unidos de América. Los resultados respaldan el comportamiento de la economía y su posición con dicha investigación, que ante un incremento del 1% en la producción industrial de China el PBI nacional se incrementa en 0.47%. Y ante un incremento del 1% de la exportación minera el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.14%.

La investigación desarrollada por Salirrosas (2018), realizada sobre el impacto de corto y largo plazo de la minería del cobre en el crecimiento económico del Perú periodo 1995 al 2016, nos demuestran que el impacto en el corto y largo plazo de la minería de cobre y el PBI tiene un comportamiento diferente. Asimismo, la variable tributo y exportación tiene impactos positivos sobre la producción nacional en el corto y el largo



plazo. Por otro lado, la producción y precio internacional del cobre presentan efectos distintos en el corto y largo plazo. En el corto plazo un incremento del 1% en el precio del cobre la producción nacional la producción nacional se incrementa en 0.0033% y en el largo plazo este incremento es mucho menor en 0.0003%.

De acuerdo con el presente trabajo sobre el impacto de la minería en el crecimiento económico del Perú periodo 1998 al 2022, nos demuestra la existencia de una relación positiva entre el precio del cobre y la producción nacional, que ante un incremento del 1% en el nivel de cobre el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.094% por lo que se concluye que el impacto es fuerte en el largo plazo. Este resultado también es respaldado por LLashag (2023), en su investigación de la actividad minera y su impacto en el crecimiento económico peruano periodo 2005 al 2022 la cual presenta una relación directa. Esta condición, obedece que ante un incremento en el nivel de precio del cobre y del oro se incrementa la producción nacional; además, ante un incremento del 1% en la exportación minera el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.029% a un nivel de confianza del 99%.

Según Yujra y Blanco (2019), en su investigación sobre el impacto del canon en el crecimiento económico y la pobreza en las regiones mineras del Perú periodo 2004 al 2015, se utilizó datos de panel de una muestra de 7 regiones mineras del Perú, que son; Ancash, Cajamarca, La Libertad, Tacna, Puno, Arequipa y Moquegua. Los resultados obtenidos a través del método de Mínimos Cuadrados Generalizados describen el comportamiento positivo entre el canon minero y el crecimiento económico regional. Es decir, ante un incremento del 1% en el canon minero per cápita de las siete regiones del Perú el Valor Agregado Bruto per cápita de dichas regiones aumenta en 0.41%; por otro lado, este incremento del 1% en el canon minero reduce la pobreza en 8.03% en promedio en las siete regiones del país de estudio.



En cuanto al impacto de pandemia del Covid-19, según Espinoza y Mallma (2024) se presentó una disminución por la suspensión temporal de las operaciones en muchas unidades mineras, incluso se presentó recorte de personal en el sector minero, existe suficiente evidencia econométrica para concluir la existencia de un coeficiente de determinación alto, donde el 89.1% en la variación del Producto Bruto Interno es explicado por la producción minera; además, se puede decir que por cada incremento del 1% en la producción minera en general el Producto Bruto Interno se incrementa en 0.14%. Este resultado es concordante con nuestra investigación claramente la pandemia paralizó muchas operaciones mineras, al igual que la crisis política donde la Unidad Minera San Rafael – Minsur paralizó sus operaciones por tres meses desde enero del 2023 hasta el término del abril del 2023.

Sin embargo, en la investigación de Rivera et al (2019) sobre los precios internacionales y explicación de crecimiento en la empresa minera Southern Perú 1999 – 2018, demuestra que las ventas netas dependen del precio del cobre, esta relación es de 76.7% que es directa y significativo a un nivel de significancia del 5%, lo que concluye que la relación existe y cuando sube el nivel de precio de los commodities se incrementa las ventas netas.

Por tanto, se concluye que la exportación de cobre y el nivel de precio del cobre tiene un impacto positivo fuerte en el crecimiento económico del Perú durante 1998 al 2022. Asimismo, los resultados muestran una correlación positiva, ante un incremento del 1% en la exportación de cobre la producción nacional se incrementa en 0.035%, de la misma manera ante un incremento del 1% en el nivel de precio del cobre el Producto Bruto interno se incrementa en 0.094% en el largo plazo, lo cual es concordante con los resultados obtenido por Martín (2016). Por un lado, ocho departamentos del Perú aportan





la mayor cantidad de la producción en el cobre y el oro; por otro lado, la inversión minera genera crecimiento económico, pero no garantiza el desarrollo humano.



## V. CONCLUSIONES

- Los principales factores económicos que influyen en el comportamiento de la minería y la producción nacional son; la exportación minera, la inversión minera, el canon minero, la producción industrial de China, la producción industrial de Estados Unidos de América, la exportación de cobre y el precio del cobre, todas estas variables influyen de manera positiva en el Producto Bruto Interno y presenta los signos esperados. Esto se puede contrastar con los resultados obtenidos del método de vector de corrección de errores, bajo el análisis de vector de cointegración normalizada, estas variables son significativos a un nivel de confianza del 95%. Sin embargo, la variable tipo de cambio real bilateral no es significativa al 5% de significancia, además el (F-statistic), no es representativo.
- El Perú ha alcanzado un posicionamiento histórico en la producción de minerales a nivel global durante los últimos años. Por un lado, la producción de cobre presenta un impacto positivo en el crecimiento económico del Perú, esto debido a la reactivación progresiva y su capacidad productiva a gran escala en los proyectos mineros como; Antamina, Cerro Verde, Las Bambas y Southern Perú. Por otro lado, la industria minera en el Perú tiene un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes principalmente en las zonas de influencia directa donde están ubicados los yacimientos mineros como Challhuahuacho ubicado en la región Apurímac, donde se encuentra la unidad minera Las Bambas o Antauta que está ubicado en la región de Puno y representado por la Unidad Minera San Rafael – Minsur, donde su población goza de muchos beneficios sociales y económicos. Según la función respuesta al impulso del PBI a la exportación de cobre presenta un efecto acumulativo creciente de 0.129 en tres años, la cual es significativo su efecto multiplicador.



- A partir de los resultados obtenidos del modelo SVAR, aplicando los efectos de impacto y acumulativo se concluye que la minería es uno de los sectores más importantes en la economía. Esto sugiere que el efecto acumulativo en la inversión minera es bastante rápido en afectar la economía nacional, en tres años este efecto acumulativo puede llegar a 0.52 la cual es un indicador favorable en el largo plazo, seguido de la exportación minera que también presenta un efecto acumulativo considerable respecto a la producción nacional y puede llegar a un valor de 0.124 en tres años. Por otro lado, nuestro país es dependiente de la economía externa, principalmente de China quien es nuestro mayor socio comercial con una participación del 50.7% de exportación minera en el 2022, su efecto de impacto se presenta en el primer trimestre y alcanza a 0.04 en el segundo trimestre; además el efecto acumulativo es considerable y puede llegar a 0.15 en tres años.
- La decisión de política de estado juega un papel muy importante en la toma de decisiones de los hacedores de políticas y autoridades gubernamentales, la cual es muy importante promover nuevas reformas y fomentar una minería responsable y amigable con el medio ambiente. La minería genera un efecto multiplicador en el nivel de empleo, puesto que, por cada empleo directo de la minería genera 9 empleos indirecto, en especial en la zona de influencia directa donde están ubicados los yacimientos mineros.



## VI. RECOMENDACIONES

- En vista de los resultados obtenidos en el modelo 2, el Tipo de Cambio Real Bilateral no es significativo; además, de no presentar el signo esperado en el modelo 1 al realizar la metodología SVAR en el análisis de impulso respuesta acumulado este resultado es negativo puesto que no describe la teoría económica, pero sí es significativo y comparte el signo esperado en el modelo 2, por lo que se recomienda realizar un estudio a nivel estratificado para ver su comportamiento en el largo plazo.
- Se recomienda al gobierno de turno fomentar y promover políticas que garantice una minería responsable y amigable con el medio ambiente; asimismo, promover la industrialización que permita darle valor agregado a las materias primas, puesto que es un sector con mayores yacimientos mineros y su transformación no solo generaría utilidades sino mayor puesto de trabajo lo que se traduce a un mayor crecimiento económico.
- Finalmente, se recomienda a la Universidad Nacional del Altiplano, fomentar alianzas con las compañías mineras para promover el programa de prácticas pre profesionales y profesionales en empresas dedicadas al sector minero, en la región de Puno tenemos a la Unidad Minera San Rafael – Minsur, quien fue el segundo productor de estaño a nivel global en el 2022, también se encuentra Coripuno, al igual que el proyecto Corani que se encuentra en su etapa de construcción, la cual generar más de 4000 puestos de trabajo directos y presenta un efecto multiplicador en los trabajos indirectos productos de la minera. Al igual que Moquegua, Tacna y otras regiones que promueven el empleo local para que los estudiantes puedan tener mayores oportunidades de pertenecer al mundo de la minería.
-



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akcigit, U., & Melitz, M. (2022). International Trade and Innovation. *National Bureau of Economic Research*. Obtenido de <https://www.nber.org/papers/w29611>, 377-404.
- Banco Mundial. (15 de Abril de 2024). *Banco Mundial*. Obtenido de El Banco Mundial en Perú: Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview>.
- BCRP, P. (2023). *Guía Metodológica de la Nota Semanal*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Guia-Metodologica/nota-semanal/Guia-Metodologica.pdf>.
- Calduch Cervera, R. (2018). *Comercio Internacional*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Carcausto Mamani, E. (2019). *Optimización de Capex – Opex en la Explotación de Desmontes de Mineral de Estaño de Baja Ley Mediante la Tecnología Ore Sorting en la Unidad Minera San Rafael - Minsur S.A.* Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/14293>.
- Cruz, E. (24 de Mayo de 2015). *Rumbo minero*. Obtenido de Minería subterránea: Apostando por la innovación y tecnologías: Obtenido de <https://www.rumbominero.com/re-vista/informes/mineria-subterranea-apostando-por-la-innovacion-y-tecnologias/>.
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía. Teoría y Políticas*. Chile: Pearson-Educación.
- Delgado Gil, N. J., & Vásquez Rodríguez, P. A. (2019). *Impacto del Sector Minero en el Crecimiento Económico del Perú durante el Período 1992 – 2015*. Lima: Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/21055>.
- Escudero Simon, W., Guadalupe Gómez, E., Romero Baylon, A., & Vásquez Ruiz, S. (2023). El impacto de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú del 2007 al 2020. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Ingeniería de Minas*, 10.
- Espinoza Osorio, K., & Mallma Mallqui, R. (2024). *Producción de la actividad minera y crecimiento económico del Perú, 2007 - 2022*. Ayacucho: Universidad Nacional de



- San Cristóbal de Huamanga. Obtenido de <https://repositorio.unsch.edu.pe/items/2c824d9a-6b90-4079-958e-4ede05a21fe6>.
- Friedline, C. (2023). *Mineral Industry Surveys*. Reino Unido: National Minerals Information Center.
- García Sanz, M. P., & Martínez Clares, P. (2012). *Guía Práctica para la Realización de Trabajos de Fin de Grado y Trabajos de Fin de Máster*. Murcia: Universidad de Murcia. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=787917>.
- García, M. (2022). *Peru's Mining & metals investment guide 2022/2023*. Lima: Ey. Obtenido de [https://www.ey.com/es\\_pe/mining-metals/mining-metals-investment-guide2022-2023](https://www.ey.com/es_pe/mining-metals/mining-metals-investment-guide2022-2023).
- Geoinnova, A. (16 de Mayo de 2016). *Minería a cielo abierto y sus impactos en el medio ambiente*. Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/mineria-cielo-abierto-impactos/>.
- Goñi Avila, N. (2008). *El Precio Variable Clave en el Marketing*. Lima: Pearson Educación.
- Herrera Herbert, J. (2017). *Introducción a la Minería*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de <https://doi.org/10.20868/UPM.book.63396>.
- Kegomoditswe, K. (2018). *The Impact of Mining Sector on Economic development in Botswana*. Japón: Akita University.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2007). *Marketing. Versión para Latinoamérica (Decimoprimer ed.)*. Naucalpan de Juárez, Edo. de México. *México: Pearson Educación*, 3.
- León, C. (2019). *Econometría Avanzada*. Perú: Editorial Académica Española.
- LLashag Cotrina, G. (2023). *La actividad Minera y su impacto en el crecimiento económico peruano 2005-2022*. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Obtenido de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7728>.
- Martín Echazarreta, J. (2016). *Efectos de la inversión minera de cobre y oro en el desarrollo humano en Argentina; catamarca, San Juan, en Chile; Región I, II, III, IV y VI, y Perú; Ancash, Arequipa, Cajamarca, Cuzco, La Libertad, Madre de Dios,*



- Moquegua, Tacna (1992 - 2010)*. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Matanza.
- MEF. (2018). *Informe de Actualización de Proyecciones Macroeconómicas 2018-2021*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.
- MEF. (18 de Agosto de 2024). *Ministerio de Energía y Minas*. Obtenido de Canon - Metodología de Distribución: Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=esES&Itemid=100848&view=article&catid=150&id=2296&lang=es-ES](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=esES&Itemid=100848&view=article&catid=150&id=2296&lang=es-ES).
- MINEM. (9 de Enero de 2023). *Ministerio de Energía y Minas*. Obtenido de Empleo generado por la minería en 2022 registró el mayor promedio de la última década: Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/687035-empleo-generado-por-la-mineria-en-2022-registro-el-mayor-promedio-de-la-ultima-decada>.
- MINEM, M. d. (2022). *Inversión Minera del 2022 Superó los US\$ 5300 Millones*. Lima: Ministerio de Energía y Minas.
- Ministros, P. d. (2020). Decreto Supremo N 044-2020-PCM. *Medidas para la ciudadanía hacia una nueva convivencia y prórroga del Estado de Emergencia. Plataforma digital única del estado peruano.*, 11-12.
- Mundial, B. (2021). *Diagnóstico del Sector Minero - Perú*. Washington DC: Extractives Global Programmatic Support.
- Novales, A. (2017). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). *Universidad Complutense de Madrid*, V. 58.
- Parodi Trece, C. (2022). *Perú 2011-2022: economía, política y sociedad*. Lima: Universidad del Pacífico. Obtenido de <https://bpdigital.bnp.gob.pe/info/peru-2011-2022-economiapolitica-y-sociedad-01185304>.
- Perez Zarate, C. E., Vivanco Ramos, L. A., & Carmona Nuñez, Z. A. (2023). *Impacto de las exportaciones de minerales e hidrocarburos en el crecimiento económico del Perú, periodo 2007–2019*. Callao: Universidad Nacional del Callao.



- Reto Gómez, J., Rios Campo, C., Valentín Puma, M. T., & Valentín Huanaco, Y. P. (2021). Impacto económico de la minería en el Perú. *South Florida Journal of Development*, 6382-6402.
- Rivera Borjas, S., Flores Arocutipa, J., & Tito Condori, R. (2019). Precios Internacionales y Explicación del Crecimiento de la Empresa Minera Southern Perú 1999 - 2018. *Revista Ciencia y Tecnología Para el Desarrollo*. Obtenido de <https://revistas.ujcm.edu.pe/index.php/rctd/article/view/150>, 16.
- Salirrosas Martínez, J. (2018). *Impactos de corto y largo plazo de la minería del cobre en el crecimiento económico del Perú período 1995 - 2016*. Lima: Universidad San Ignacio de Oyola. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication-/f7689441-84ae-4d76-95b4-5f7b8359b220>.
- Trujillo, G. (2010). La metodología del vector autorregresivo: Presentación y algunas aplicaciones. *UCV-Scientia*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6181495>, 103--108.
- Turpo Mamani, J. (2017). *Factores Determinantes de las Exportaciones de Estaño en el Perú, Período 1998-2015*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4558>.
- USGS. (2019). *Mineral commodity summaries 2019*. Washington DC: US Geological Survey Reston. Obtenido de [https://enernews.com/media/briefs/usgs-mineral-commodity-summarie-2019\\_2963.pdf](https://enernews.com/media/briefs/usgs-mineral-commodity-summarie-2019_2963.pdf).
- Vasquez Guevara, R. E. (2021). *Impacto de la minería en el crecimiento de la economía peruana, periodo 2001 – 2018*. Chachapoyas: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Obtenido de <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2362>.
- Vera Arela, E. (2017). *El Impacto de la Minería en la Economía del Departamento de Arequipa para el Período del 2000-2015*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/9279>.
- Westreicher, G. (01 de Agosto de 2020). *Yacimiento Mineral*. Obtenido de Enconomipedia: Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/yacimiento-mineral.html>.





Yujra Capquequi, S., & Blanco Espezúa, M. (2019). *Impacto del canon minero en el crecimiento económico y la pobreza en las regiones mineras del Peru, 2004-2015*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de <https://semestreeconomico.unap.edu.pe/index.php/revista/article/view/42>.

Zamalloa Valera, D. L. (2014). *Análisis del impacto de la presencia de actividad minera sobre la pobreza a nivel distrital de las regiones Ancash, Cajamarca, Arequipa y Pasco entre los años 1993 y 2007*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle-/10757/337135>.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Series econométricas mensuales

N°	LPBI	LEXM	LINM	LTCRB	LCAM	LINUSA	LINCHI	LPCU	LEXCU
1	4.35144	5.23109	4.30298	1.01041	2.79288	4.43279	9.04310	4.32240	3.60023
2	3.95297	5.13975	4.30298	1.03014	2.79288	4.43444	9.17170	4.28401	3.53810
3	4.15230	5.27806	4.30298	1.03268	2.79288	4.43488	9.22877	4.27424	3.68283
4	4.12697	5.19962	4.54726	1.03745	2.79288	4.43825	9.21144	4.32619	3.51079
5	4.36552	5.34840	4.54726	1.04577	2.79288	4.44481	9.21453	4.34549	3.75141
6	4.16496	5.23067	4.54726	1.06774	2.79288	4.43889	9.22207	4.35681	3.30379
7	4.33060	5.42325	4.27578	1.07240	2.79288	4.43491	9.20271	4.28458	3.88513
8	4.22083	5.50393	4.27578	1.08651	1.90258	4.45533	9.20814	4.29331	3.77062
9	4.03583	5.56478	4.27578	1.11352	2.94165	4.45428	9.24725	4.27266	3.76959
10	4.13820	5.60529	4.64284	1.11606	2.28516	4.46126	9.24764	4.23857	3.84441
11	4.25575	5.65540	4.64284	1.13019	2.28516	4.46028	9.18492	4.20953	3.77128
12	4.22960	5.77956	4.64284	1.14392	2.28516	4.46431	9.20954	4.29715	3.80301
13	4.15418	5.68504	4.14068	1.17989	2.28516	4.46852	9.19075	4.17760	3.70878
14	4.06954	5.41826	4.14068	1.22333	2.28516	4.47423	9.06635	4.15636	3.60866
15	4.24735	5.48995	4.14068	1.21840	2.28516	4.47643	9.26417	4.13388	3.73142
16	4.12746	5.39159	4.38495	1.20945	2.28516	4.47865	9.26464	4.10700	3.62234
17	4.30217	5.50176	4.38495	1.20404	2.28516	4.48476	9.24522	4.17277	3.68524
18	4.27833	5.33907	4.38495	1.20607	2.28516	4.48408	9.25932	4.11129	3.33573
19	4.38801	5.54032	4.11348	1.20153	1.81188	4.49002	9.29606	4.14788	4.06002
20	4.15387	5.58000	4.11348	1.21324	2.21742	4.49437	9.30119	4.26501	3.94396
21	4.02624	5.32192	4.11348	1.22984	1.11881	4.49016	9.28164	4.30738	3.43760
22	4.16076	5.66883	4.48054	1.24538	1.11881	4.50296	9.37135	4.31414	3.94832
23	4.31093	5.70245	4.48054	1.24807	1.11881	4.50825	9.35565	4.34445	3.99216
24	4.29824	5.55668	4.48054	1.24872	1.11881	4.51626	9.31830	4.33540	3.77030
25	4.21509	5.57024	4.28574	1.25321	1.11881	4.51552	9.29404	4.41195	3.62739
26	4.13565	5.53193	4.28574	1.24061	1.11881	4.51891	9.19330	4.38899	3.43125
27	4.31642	5.68075	4.28574	1.23690	1.11881	4.52280	9.44502	4.39366	4.04338
28	4.17469	5.48621	4.53002	1.24724	1.11881	4.52919	9.42618	4.30354	3.20268
29	4.34199	5.47381	4.53002	1.25423	1.11881	4.53193	9.50024	4.36959	3.59664
30	4.31909	5.59381	4.53002	1.24953	1.74434	4.53268	9.54166	4.37416	3.81246
31	4.41256	5.49945	4.25855	1.24759	1.74434	4.53094	9.47140	4.37806	3.58167
32	4.18479	5.58383	4.25855	1.24676	1.74434	4.52826	9.52508	4.38568	3.75082
33	4.04393	5.55140	4.25855	1.24882	1.74434	4.53223	9.56962	4.42073	3.86009
34	4.11284	5.72973	4.62560	1.25327	1.74434	4.52874	9.52245	4.43746	3.88753
35	4.28372	5.65696	4.62560	1.26127	1.74434	4.52896	9.49319	4.41968	4.19262
36	4.27068	5.70700	4.62560	1.25877	1.74434	4.52554	9.42915	4.38679	3.89441
37	4.16976	5.44905	4.73594	1.25961	1.74434	4.52060	9.24648	4.41314	3.50339
38	4.08648	5.45896	4.73594	1.26117	1.74434	4.51406	9.27856	4.38844	3.66338
39	4.24735	5.60784	4.73594	1.25869	1.74434	4.51144	9.43372	4.38072	3.72758
40	4.18996	5.46539	4.75902	1.26986	1.74434	4.50788	9.35764	4.27226	3.81030
41	4.35491	5.52733	4.75902	1.28139	1.74434	4.50267	9.34993	4.31264	3.79960
42	4.33231	5.46602	4.75902	1.26214	2.01810	4.49723	9.31946	4.29516	3.67242
43	4.43651	5.63621	5.09240	1.25418	2.01810	4.49117	9.28767	4.15192	4.10576
44	4.21479	5.69446	5.09240	1.25081	2.01810	4.49013	9.34225	4.10955	4.20493
45	4.07838	5.55299	5.09240	1.25023	2.01810	4.48490	9.25741	4.10066	4.29395
46	4.17623	5.74139	4.33619	1.24168	2.01810	4.48179	9.39083	4.09838	4.33067
47	4.32427	5.63527	4.33619	1.23567	2.01810	4.47594	9.37475	4.01189	4.40232



N°	LPBI	LEXM	LINM	LTCR	LCAM	LINUSA	LINCHI	LPCU	LEXCU
48	4.31174	5.74855	4.33619	1.23448	2.01810	4.47545	9.34470	4.09214	4.34046
49	4.22975	5.57035	3.73299	1.24154	2.01810	4.48262	9.33450	4.09514	4.22422
50	4.15151	5.55182	3.73299	1.24637	2.01810	4.48262	9.22612	4.12615	3.72421
51	4.30298	5.80271	3.73299	1.24042	2.01810	4.49002	9.45038	4.17164	4.41800
52	4.24878	5.66427	4.00679	1.23539	2.01810	4.49483	9.46599	4.17984	4.21328
53	4.40501	5.77909	4.00679	1.23911	2.01810	4.49908	9.48334	4.18502	4.19378
54	4.38353	5.74293	4.00679	1.24758	2.41910	4.50730	9.42392	4.18364	4.41675
55	4.42461	5.80807	3.18839	1.26259	2.41910	4.50696	9.44367	4.22483	4.23510
56	4.19991	5.76070	3.18839	1.27291	2.41910	4.50587	9.47232	4.23696	4.17524
57	4.24921	5.84437	3.18839	1.28651	2.41910	4.50687	9.45618	4.07863	4.44494
58	4.20648	5.78433	3.08498	1.28548	2.41910	4.50429	9.50711	4.09668	4.22145
59	4.35041	5.80104	3.08498	1.27658	2.41910	4.50974	9.50420	4.17753	4.26387
60	4.36399	5.94558	3.08498	1.25712	2.41910	4.50412	9.47585	4.21595	4.21972
61	4.29350	5.86509	3.01569	1.25127	2.41910	4.51235	9.47393	4.18480	4.14358
62	4.26380	5.78654	3.01569	1.24838	2.41910	4.51361	9.32045	4.27170	4.04949
63	4.30869	5.72839	3.01569	1.24704	2.41910	4.51092	9.50963	4.28910	4.11492
64	4.39034	5.90664	3.02441	1.24284	2.41910	4.50456	9.51067	4.22751	4.13397
65	4.42152	6.02756	3.02441	1.24761	2.41918	4.50433	9.52573	4.20497	4.27627
66	4.39264	5.96414	3.02441	1.24691	3.20438	4.50559	9.53431	4.24551	4.04474
67	4.37206	5.91543	2.76176	1.24473	3.20438	4.51075	9.58190	4.21735	3.90842
68	4.30693	5.98705	2.76176	1.24729	3.20438	4.50850	9.57394	4.28253	4.23906
69	4.30228	6.11454	2.76176	1.24749	3.19254	4.51506	9.64212	4.37411	4.31892
70	4.35155	6.01955	3.06764	1.24671	3.21608	4.51634	9.68881	4.35437	4.10099
71	4.32509	6.00818	3.06764	1.24659	3.20438	4.52316	9.62780	4.37772	4.23842
72	4.35683	6.20088	3.06764	1.24477	3.20438	4.52366	9.66237	4.50835	4.31488
73	4.32959	6.15999	2.99477	1.24350	3.20438	4.52534	9.54209	4.66356	3.76849
74	4.30538	6.27356	2.99477	1.24822	3.20438	4.53139	9.61827	4.71613	4.40276
75	4.36482	6.39970	2.99477	1.24298	3.20438	4.52756	9.75493	4.79843	4.39548
76	4.43194	6.26904	2.99174	1.24424	3.20438	4.53163	9.79990	4.81317	3.93040
77	4.46027	6.33678	2.99174	1.24934	3.20450	4.53886	9.75563	4.78515	4.44792
78	4.42230	6.27874	2.99174	1.24642	3.46110	4.53112	9.78143	4.73722	4.34659
79	4.40802	6.34549	3.47742	1.23611	3.46110	4.53851	9.82752	4.78164	4.31346
80	4.35047	6.40648	3.47742	1.22268	3.74878	4.53938	9.80151	4.83169	4.41318
81	4.34902	6.47668	3.47742	1.21147	3.74878	4.54054	9.87791	4.82338	4.53138
82	4.37742	6.51321	3.55277	1.20058	3.74878	4.54931	9.91566	4.88847	4.34350
83	4.41546	6.37700	3.55277	1.19728	3.74878	4.55177	9.89101	4.85893	4.18313
84	4.45027	6.69044	3.55277	1.18840	3.74878	4.55957	9.89329	4.86792	4.69068
85	4.38177	6.55708	3.36559	1.18451	3.74878	4.56313	9.82130	4.91842	4.45128
86	4.38371	6.45123	3.36559	1.18162	3.74878	4.57018	9.69227	4.93475	4.15402
87	4.39933	6.67177	3.36559	1.18180	3.74878	4.56889	9.94750	4.94538	4.33892
88	4.46675	6.57694	4.07989	1.18137	3.74878	4.57087	9.94333	4.98484	4.42153
89	4.52332	6.52309	4.07989	1.18043	3.74884	4.57193	9.87919	4.95184	4.27056
90	4.48250	6.58696	4.07989	1.17969	4.56995	4.57624	9.93586	4.98207	4.24640
91	4.46908	6.65804	4.46178	1.17951	4.56995	4.57304	9.91116	5.06400	4.33909
92	4.41871	6.66230	4.46178	1.18109	4.56995	4.57636	10.00568	5.07599	4.27745
93	4.40779	6.78562	4.46178	1.19647	4.56995	4.55675	10.07656	5.14645	4.49219
94	4.44033	6.75181	4.64132	1.21844	4.56995	4.56890	10.11099	5.19334	4.39774
95	4.50530	6.86638	4.64132	1.21699	4.56995	4.57980	10.11079	5.24035	4.39997
96	4.51684	7.15173	4.64132	1.23118	4.56995	4.58475	10.11010	5.31299	4.79918



N°	LPBI	LEXM	LINM	LTCR	LCAM	LINUSA	LINCHI	LPCU	LEXCU
97	4.45037	6.64142	4.67141	1.22209	4.56997	4.58630	10.00369	5.30591	4.07472
98	4.43827	6.76375	4.67141	1.19077	4.56997	4.58678	9.91650	5.32621	4.16531
99	4.51337	6.97500	4.67141	1.20605	4.56997	4.58894	10.12419	5.39738	4.40524
100	4.51937	7.08990	4.64244	1.20366	4.56997	4.59185	10.11375	5.61630	4.37623
101	4.58253	7.11224	4.64244	1.18783	4.56997	4.59214	10.11046	5.77133	4.27406
102	4.55464	7.08332	4.64244	1.18315	5.19587	4.59555	10.12323	5.80665	4.17540
103	4.53219	7.25465	4.60158	1.17671	5.19587	4.59492	10.08864	5.75550	4.56974
104	4.51694	7.10985	4.60158	1.17404	5.19587	4.59926	10.17397	5.76142	4.24706
105	4.48604	7.26718	4.60158	1.17817	5.19587	4.59735	10.18979	5.76523	4.61039
106	4.52377	7.13068	4.72468	1.17497	5.19587	4.59638	10.21439	5.72544	4.28681
107	4.55164	7.24433	4.72468	1.17018	5.19587	4.59610	10.21156	5.68055	4.47652
108	4.59934	7.43442	4.72468	1.16502	5.19587	4.60629	10.18066	5.59556	4.69240
109	4.49928	6.87624	4.26471	1.16098	5.19587	4.60274	10.16296	5.51122	4.17474
110	4.48490	6.99488	4.26471	1.16026	5.19587	4.61242	9.99506	5.47964	4.26032
111	4.57184	7.22308	4.26471	1.15882	5.19587	4.61415	10.24110	5.53467	4.58693
112	4.57096	7.24146	4.29461	1.15647	5.19587	4.62092	10.22056	5.72673	4.41023
113	4.65154	7.23676	4.29465	1.15311	5.19587	4.62134	10.22296	5.81738	4.28418
114	4.61764	7.35043	4.29465	1.15394	6.40979	4.62152	10.26458	5.74439	4.53829
115	4.63030	7.42100	4.35659	1.15102	6.40979	4.61998	10.29968	5.79162	4.60613
116	4.60646	7.26790	4.35659	1.15018	6.40979	4.62190	10.32509	5.84084	4.42388
117	4.60757	7.37203	4.35660	1.14309	6.40979	4.62438	10.33913	5.78753	4.56056
118	4.63620	7.40875	4.39642	1.10536	6.40979	4.62138	10.37972	5.84140	4.60286
119	4.64535	7.32846	4.39640	1.09915	6.40979	4.62700	10.37011	5.75887	4.64914
120	4.71720	7.49419	4.39640	1.09246	6.40979	4.62752	10.34248	5.68284	4.64216
121	4.59013	7.30184	4.51936	1.08214	5.21938	4.62634	10.31910	5.77299	4.23835
122	4.61187	7.34010	4.51936	1.06688	5.21938	4.62269	10.16123	5.79781	4.42251
123	4.64519	7.47856	4.51974	1.03386	5.21938	4.61942	10.36145	5.86720	4.58207
124	4.70260	7.43697	4.60644	1.01140	5.21938	4.61257	10.36625	5.93306	4.57241
125	4.71917	7.51416	4.60754	1.03153	5.21938	4.60649	10.35809	5.85240	4.60539
126	4.71999	7.35162	4.60754	1.06224	5.21938	4.60382	10.35335	5.89456	4.42584
127	4.72115	7.43218	4.74402	1.04705	6.31799	4.59937	10.35345	5.84487	4.50694
128	4.69031	7.32698	4.74402	1.06244	6.31799	4.58338	10.37755	5.76721	4.54883
129	4.70717	7.33522	4.74402	1.08747	6.31799	4.53859	10.36694	5.61565	4.59797
130	4.71539	7.11248	4.75124	1.12400	6.31799	4.54855	10.32263	5.33255	4.53594
131	4.70642	7.02947	4.75106	1.12909	6.31799	4.53549	10.03452	5.12961	4.76731
132	4.76610	7.01840	4.75124	1.13615	6.31799	4.50676	9.94199	4.92882	4.76209
133	4.63427	6.83308	4.42476	1.14796	5.65671	4.48166	9.77991	4.93405	4.39778
134	4.61542	7.00285	4.42470	1.17460	5.65671	4.47553	9.90927	5.02488	4.55299
135	4.67423	7.03799	4.42604	1.15544	5.65671	4.45991	10.08310	5.08324	4.70380
136	4.68990	7.02190	5.21219	1.12679	5.65671	4.45188	10.13162	5.25164	4.42640
137	4.73808	7.22340	4.88344	1.09674	5.65671	4.44208	10.13325	5.31167	4.69071
138	4.69102	7.13384	5.91163	1.09561	5.65671	4.43903	10.23767	5.40437	4.51025
139	4.70715	7.18845	5.39573	1.10299	5.65671	4.45090	10.26165	5.45192	4.63189
140	4.69913	7.20886	5.15023	1.08222	5.65671	4.46201	10.25012	5.54578	4.40021
141	4.70955	7.39546	5.28071	1.06826	5.65671	4.47053	10.33650	5.60210	4.60547
142	4.72795	7.42077	5.36952	1.05522	5.65671	4.47282	10.36581	5.69228	4.69744
143	4.73272	7.47308	5.38645	1.05974	5.65671	4.47684	10.35006	5.68855	4.69196
144	4.80706	7.51472	5.80566	1.05722	5.65671	4.48014	10.36489	5.70915	4.62442
145	4.66479	7.32178	5.17217	1.04988	5.63706	4.49078	10.32124	5.80276	4.38653



N°	LPBI	LEXM	LINM	LTCR	LCAM	LINUSA	LINCHI	LPCU	LEXCU
146	4.66512	7.38838	5.26552	1.04900	5.63706	4.49421	10.21852	5.75577	4.55449
147	4.75245	7.45668	5.51881	1.04391	5.63706	4.50139	10.44543	5.78309	4.53220
148	4.76667	7.46754	5.45765	1.04403	5.63706	4.50490	10.43291	5.82220	4.61472
149	4.81079	7.35411	5.85409	1.04596	5.63706	4.51854	10.42611	5.84982	4.41011
150	4.81169	7.56911	5.47845	1.04333	5.63706	4.52070	10.44062	5.73069	4.68371
151	4.80165	7.41104	5.47285	1.03795	5.63706	4.52453	10.42910	5.69058	4.66743
152	4.78277	7.48499	5.59577	1.03052	5.63706	4.52818	10.45961	5.79288	4.56582
153	4.80545	7.59413	5.82099	1.02643	5.63706	4.53105	10.49069	5.85452	4.75529
154	4.81804	7.55875	5.54002	1.02678	5.63706	4.52833	10.48142	5.92815	4.56182
155	4.81745	7.63956	5.82882	1.03181	5.63706	4.52912	10.48403	5.95290	4.57099
156	4.88234	7.77196	6.10996	1.03544	0.96907	4.53887	10.50690	5.96767	4.70576
157	4.75613	7.48345	5.55160	1.02526	5.93462	4.53683	10.44753	6.10023	4.26216
158	4.74260	7.66293	5.59615	1.01926	5.93462	4.53252	10.27063	6.10440	4.58107
159	4.82648	7.77931	6.05758	1.02240	5.93462	4.54310	10.57096	6.13374	4.63719
160	4.83818	7.67224	5.91906	1.03541	5.93462	4.53959	10.52959	6.12090	4.32220
161	4.86473	7.78174	6.65390	1.02086	5.93462	4.54092	10.53518	6.15988	4.52615
162	4.84110	7.78665	6.09309	1.01694	5.93462	4.54379	10.52841	6.09428	4.74056
163	4.86052	7.73835	6.21566	1.00865	5.93462	4.54853	10.53441	6.05035	4.36656
164	4.84555	7.92975	6.23327	1.00796	5.93462	4.55490	10.51097	6.12410	4.77035
165	4.85333	7.71134	6.28804	1.00953	5.93462	4.55417	10.51754	6.02092	4.55101
166	4.86163	7.78249	6.36618	1.00518	5.93462	4.56114	10.52420	5.92505	4.58249
167	4.86377	7.52718	6.53550	0.99533	5.93462	4.56113	10.50920	5.87330	4.25280
168	4.96535	7.90586	6.92120	0.99210	-.66845	4.56636	10.49968	5.90237	4.84731
169	4.80923	7.77025	5.97853	0.99077	6.13090	4.57243	10.35727	6.02092	4.52685
170	4.81079	7.76952	6.12112	0.98740	6.13090	4.57570	10.43273	5.99227	4.63650
171	4.88342	7.81330	6.22400	0.98267	6.13090	4.57049	10.55503	5.99219	4.72818
172	4.86976	7.49058	6.30774	0.97745	6.13090	4.57774	10.49374	5.96716	4.20619
173	4.93162	7.72344	6.49207	0.98206	6.13090	4.57970	10.50435	5.99893	4.75993
174	4.91374	7.65925	6.41748	0.98251	6.13090	4.57981	10.50183	5.85260	4.59784
175	4.93053	7.74314	6.49190	0.96917	6.13090	4.58182	10.48952	5.91954	4.73211
176	4.91380	7.66402	6.50912	0.96185	4.18770	4.57786	10.49552	5.84924	4.60981
177	4.91861	7.82364	6.56405	0.95678	3.73301	4.57716	10.53641	5.92647	4.86734
178	4.93317	7.74241	6.51860	0.95092	3.73301	4.58029	10.55529	5.92077	4.68624
179	4.92265	7.73523	6.53949	0.95518	3.73301	4.58429	10.61462	5.91707	4.62451
180	4.99913	7.84717	6.81607	0.94295	3.73301	4.58699	10.58132	5.95211	4.87100
181	4.87178	7.58130	6.34837	0.93704	5.84934	4.58704	10.52237	5.94297	4.53328
182	4.86039	7.54038	6.43877	0.94722	5.84934	4.59181	10.27640	5.93322	4.50141
183	4.91788	7.71259	6.23350	0.95340	5.84934	4.59592	10.48679	5.85253	4.72625
184	4.95430	7.47927	6.40619	0.95476	5.84934	4.59477	10.48257	5.85958	4.25803
185	4.97338	7.64601	6.64022	0.97293	5.84934	4.59569	10.50034	5.82140	4.74754
186	4.97064	7.54880	6.66015	1.01103	5.84934	4.59757	10.46579	5.74776	4.72461
187	4.98230	7.52561	6.55142	1.02178	5.84934	4.59437	10.49449	5.76263	4.70107
188	4.96738	7.74586	6.56941	1.03050	5.84934	4.60022	10.50010	5.74996	4.92737
189	4.96609	7.59246	6.55117	1.02237	5.84934	4.60556	10.55631	5.86552	4.77706
190	4.99341	7.59408	6.72128	1.01890	5.84934	4.60437	10.58636	5.79291	4.78871
191	4.99288	7.47463	6.77965	1.02932	5.84934	4.60683	10.62245	5.77477	4.71997
192	5.06707	7.62484	7.07538	1.02464	2.14928	4.60894	10.65285	5.76777	4.87497
193	4.91320	7.37076	6.41520	1.03310	5.60136	4.60516	10.49430	5.75793	4.43482
194	4.91116	7.44317	6.41288	1.03441	5.60136	4.61272	10.33221	5.80364	4.74466



N°	LPBI	LEXM	LINM	LTCR	LCAM	LINUSA	LINCHI	LPCU	LEXCU
195	4.97059	7.40307	6.56639	1.03215	5.60136	4.62278	10.54376	5.71802	4.50134
196	4.98310	7.43287	6.35480	1.02792	5.60136	4.62343	10.56793	5.75712	4.71131
197	4.99897	7.44190	6.62141	1.02524	5.60136	4.62751	10.54582	5.68927	4.71892
198	4.97444	7.36908	6.45845	1.02788	5.60136	4.63082	10.56661	5.66176	4.66024
199	4.99669	7.43912	6.50504	1.02498	5.60136	4.63294	10.55012	5.77061	4.58154
200	4.98083	7.58303	6.44402	1.03511	5.60136	4.63139	10.55085	5.73732	4.89021
201	4.99248	7.49614	6.51337	1.05255	5.60136	4.63451	10.67621	5.76925	4.78652
202	5.01589	7.50364	6.54418	1.06720	-8.91298	4.63462	10.71244	5.65633	4.75164
203	4.99451	7.34608	6.40521	1.07374	5.60136	4.64093	10.68079	5.67844	4.70322
204	5.07503	7.49161	6.81529	1.08625	5.60136	4.64087	10.69711	5.64236	4.82742
205	4.92869	7.34784	6.10895	1.10093	5.23824	4.63302	10.57229	5.48583	4.62919
206	4.92341	7.28129	6.32654	1.12498	5.23824	4.62646	10.30528	5.52712	4.66382
207	4.99951	7.30876	6.42873	1.12917	5.23824	4.62325	10.55652	5.45135	4.75410
208	5.02413	7.25096	6.32065	1.13830	5.23824	4.61753	10.52723	5.50969	4.61415
209	5.01168	7.28348	6.16675	1.14794	5.23824	4.61297	10.48551	5.51989	4.62771
210	5.01448	7.47462	6.32598	1.15134	5.23824	4.60994	10.50731	5.48418	5.06384
211	5.03209	7.32792	6.35097	1.15779	5.23824	4.61616	10.49921	5.47389	4.84009
212	5.00718	7.45471	6.43595	1.17557	5.23824	4.61457	10.46385	5.40001	5.10941
213	5.02388	7.27084	6.35865	1.16954	5.23824	4.61166	10.62971	5.34057	4.85823
214	5.04812	7.43414	6.51469	1.17875	5.23824	4.60704	10.65839	5.39030	5.07324
215	5.03321	7.36022	6.31209	1.20553	5.23824	4.59954	10.61533	5.36170	5.08318
216	5.13810	7.53367	6.40383	1.21938	5.23824	4.59450	10.56630	5.23182	5.37538
217	4.96355	7.22080	5.62382	1.23514	4.91316	4.59971	10.43957	5.22956	5.00304
218	4.98577	7.23829	5.63465	1.25491	4.91316	4.59425	10.22807	5.16530	5.03169
219	5.03449	7.42731	5.57891	1.22666	-2.71882	4.58691	10.50849	5.29604	5.09958
220	5.05160	7.47190	5.51144	1.19493	4.91316	4.58972	10.40907	5.31260	5.27427
221	5.05941	7.44756	5.53593	1.20483	4.91316	4.58753	10.42611	5.25824	5.27660
222	5.04971	7.41211	5.64507	1.19949	4.91316	4.59236	10.48302	5.20866	5.08125
223	5.06728	7.61787	5.45708	1.19415	4.91316	4.59346	10.46410	5.31415	5.42039
224	5.06330	7.54897	5.70144	1.20458	4.91316	4.59265	10.54342	5.23944	5.30543
225	5.06793	7.54059	5.54160	1.21919	4.91316	4.59168	10.66807	5.27143	5.19317
226	5.06960	7.64923	5.49308	1.22016	4.91316	4.59241	10.66156	5.25958	5.58358
227	5.06761	7.60481	5.53796	1.22529	4.91316	4.58848	10.68327	5.38202	5.25935
228	5.17207	7.75198	6.09389	1.22317	4.91316	4.59544	10.62709	5.46895	5.45338
229	5.01271	7.48719	5.44449	1.20654	5.04487	4.59308	10.49041	5.41734	5.17000
230	4.99373	7.69543	5.27412	1.18229	5.04487	4.58937	10.42682	5.48716	5.37679
231	5.04610	7.59425	5.38995	1.18341	5.04487	4.59579	10.62435	5.54211	5.19393
232	5.05469	7.56830	5.46865	1.17828	5.04487	4.60525	10.48049	5.43156	5.22076
233	5.09528	7.68763	5.65847	1.18618	5.04487	4.60646	10.51361	5.47961	5.32138
234	5.08861	7.76572	5.76647	1.18462	5.04487	4.60840	10.60542	5.47186	5.42114
235	5.08930	7.53118	5.84395	1.17880	5.04487	4.60612	10.56414	5.47672	5.07111
236	5.09145	7.80451	5.91930	1.17644	5.04487	4.60181	10.61590	5.57073	5.32158
237	5.10090	7.97741	5.81236	1.17791	5.04487	4.60285	10.73468	5.60989	5.51875
238	5.10509	7.80086	5.95128	1.17941	5.04487	4.61510	10.74938	5.66572	5.26646
239	5.08782	7.88061	6.04335	1.17629	5.04487	4.61769	10.79321	5.69240	5.37976
240	5.18632	7.94331	6.44879	1.17814	5.04487	4.61964	10.78872	5.65867	5.41906
241	5.04083	7.80865	5.41678	1.16833	5.57267	4.61901	10.67042	5.70677	5.21916
242	5.02038	7.73258	5.80329	1.17852	5.57267	4.62267	10.38758	5.69610	5.11604
243	5.08410	7.87332	5.75821	1.17965	5.57267	4.62736	10.65450	5.63851	5.39410
244	5.13241	7.77509	5.91435	1.17299	5.57267	4.63809	10.57416	5.65539	5.29093
245	5.16022	7.82772	5.94719	1.18628	5.57267	4.62880	10.62406	5.66746	5.30520
246	5.10917	7.88481	5.96209	1.18546	5.57267	4.63660	10.60445	5.67830	5.39260
247	5.11511	7.73326	6.02703	1.18739	5.57267	4.63796	10.64063	5.62891	5.26365





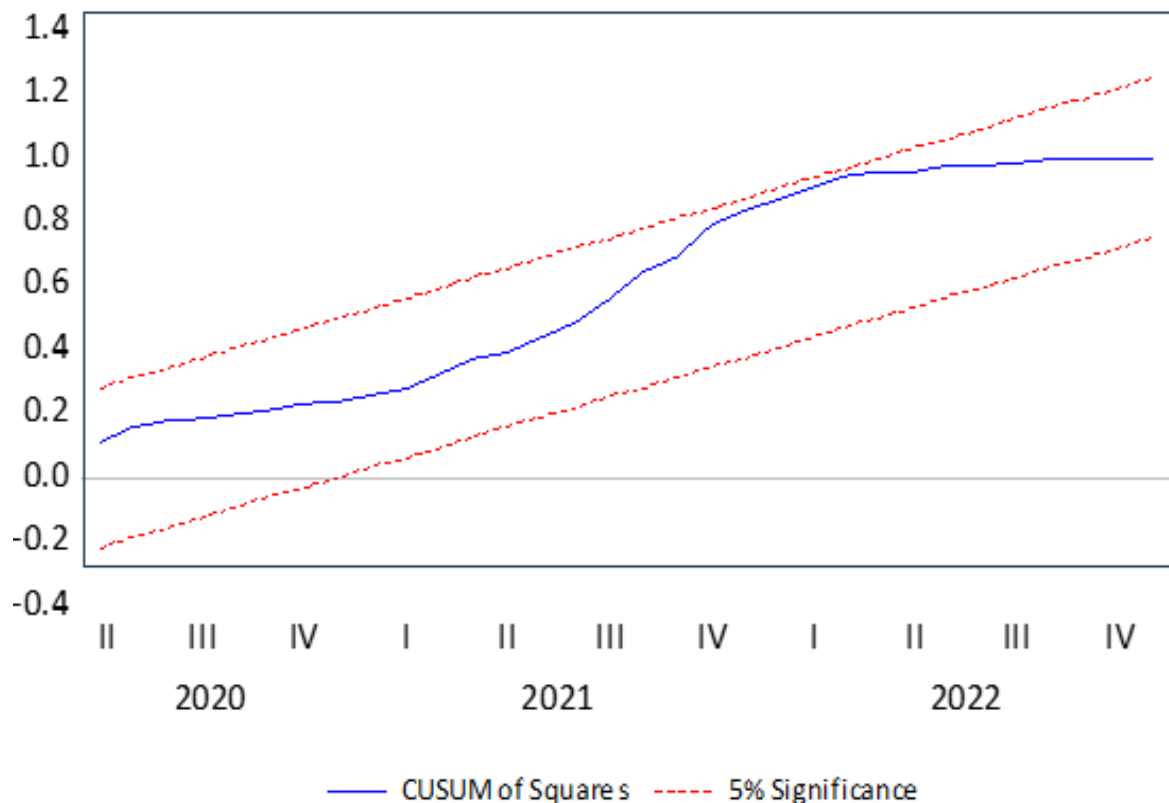
N°	LPBI	LEXM	LINM	LTCR	LCAM	LINUSA	LINCHI	LPCU	LEXCU
248	5.11447	7.70551	6.00390	1.19077	5.57267	4.64517	10.68455	5.52283	5.36951
249	5.12459	7.68846	6.19109	1.19781	5.57267	4.64553	10.77599	5.48514	5.32306
250	5.14519	7.71177	6.13178	1.20458	5.57267	4.64381	10.79929	5.54623	5.24490
251	5.13721	7.84481	6.07594	1.21693	5.57267	4.64440	10.77235	5.52375	5.51213
252	5.23234	7.82771	6.61167	1.21382	5.57267	4.64434	10.67780	5.55388	5.50704
253	5.05743	7.69299	5.78857	1.20758	5.48455	4.63834	10.60879	5.52247	5.28332
254	5.04086	7.59098	5.99188	1.20090	5.48455	4.63307	10.27167	5.44065	5.25681
255	5.11730	7.66447	6.07676	1.19581	5.48455	4.63306	10.56062	5.53931	5.18338
256	5.13225	7.75198	6.06755	1.19562	5.48455	4.62740	10.53649	5.60752	5.38508
257	5.16696	7.74798	5.68770	1.20423	5.48455	4.62907	10.56409	5.54621	5.26730
258	5.13688	7.81296	6.10686	1.20221	5.48455	4.62976	10.55834	5.52284	5.37941
259	5.15363	7.78317	6.17228	1.19152	5.48891	4.62520	10.60980	5.54688	5.30977
260	5.15097	7.77921	6.28289	1.21767	5.48891	4.63255	10.59781	5.47847	5.29037
261	5.14967	7.75711	6.19853	1.21169	5.48891	4.63017	10.72604	5.50116	5.32843
262	5.17197	7.80771	6.43482	1.21239	5.48891	4.62107	10.76382	5.43846	5.43268
263	5.16024	7.75276	6.41602	1.21601	5.48891	4.62642	10.70401	5.45542	5.40759
264	5.24492	8.00650	6.72025	1.21116	5.48891	4.62383	10.68702	5.56012	5.70431
265	5.09053	7.74014	5.73902	1.20264	4.90080	4.61884	10.47178	5.62710	5.10178
266	5.08639	7.71290	5.85026	1.22135	4.90080	4.62137	10.26392	5.50538	5.24167
267	4.92472	7.48444	5.98092	1.25098	4.90080	4.58157	10.60311	5.43173	5.09321
268	4.63355	7.06453	5.56922	1.22383	4.90080	4.43791	10.55909	5.38328	4.76548
269	4.77070	7.05705	5.49737	1.23068	4.90080	4.45404	10.56852	5.39939	4.95682
270	4.93694	7.54522	5.86214	1.24469	4.90080	4.51702	10.62133	5.49401	5.23630
271	5.03665	7.67191	5.89227	1.25823	4.90080	4.55403	10.72694	5.56457	5.29386
272	5.05406	7.58255	5.70792	1.27142	4.90080	4.56318	10.72520	5.61074	4.82296
273	5.08837	7.87893	5.77387	1.26893	5.95578	4.56273	10.82030	5.67874	5.43091
274	5.13814	7.99159	5.93941	1.28031	5.95578	4.56881	10.85108	5.64627	5.52618
275	5.13789	7.91635	5.95216	1.28396	5.95578	4.57323	10.96445	5.75390	5.31994
276	5.25422	8.05189	6.49856	1.28248	5.95578	4.58472	11.01121	5.81061	5.35948
277	5.08060	7.89401	5.61930	1.28830	4.81185	4.59293	10.87267	5.86222	5.10025
278	5.04751	7.94675	5.70215	1.29406	4.81185	4.55781	10.65949	5.94181	5.20722
279	5.10565	8.02680	5.91266	1.31113	4.81185	4.58635	10.89037	5.98232	5.19078
280	5.10329	8.02599	5.87320	1.30931	4.81185	4.58791	10.91381	5.95006	5.23788
281	5.16692	8.14771	5.96535	1.32877	4.81185	4.59664	10.86464	6.07050	5.25194
282	5.14778	8.09453	6.06177	1.36501	4.81185	4.60025	10.89178	6.08084	5.12943
283	5.16083	8.07915	6.04043	1.37232	6.09069	4.60640	10.92049	5.97188	5.23742
284	5.16640	8.21524	6.18025	1.40854	6.09069	4.60642	10.88753	6.02958	5.34083
285	5.18323	8.14642	6.22425	1.41358	-0.01199	4.59574	11.04935	5.96871	5.33461
286	5.18449	8.13071	6.14462	1.39096	6.09069	4.60821	10.98700	6.05102	5.25858
287	5.17237	8.27318	6.16897	1.39211	6.09069	4.61707	11.08984	6.06559	5.42680
288	5.27202	8.21789	6.67488	1.39682	6.09069	4.61399	11.12575	6.02075	5.35922
289	5.11040	8.03377	5.63581	1.38629	5.94415	4.61535	10.98310	5.97290	5.25815
290	5.09522	8.13349	5.78548	1.36098	5.94415	4.62180	10.85058	6.02210	5.27979
291	5.14354	8.00838	6.05840	1.33763	5.94415	4.62965	11.04597	5.93296	5.02068
292	5.14273	8.11099	6.02178	1.34547	5.94415	4.63274	10.85704	5.99894	5.27743
293	5.19285	8.00804	6.09683	1.34547	5.94415	4.63256	10.92295	5.92523	5.23104
294	5.18219	8.20302	6.12220	1.33763	5.94415	4.63168	10.98248	5.89178	5.52123
295	5.17861	7.91551	6.08990	1.36609	6.83072	4.63602	10.90149	5.79647	5.21687
296	5.18602	8.06107	6.14283	1.35584	6.83072	4.63700	10.90755	5.84946	5.39832
297	5.20392	8.12324	6.13362	1.37118	6.83072	4.63985	11.01756	5.81347	5.52482
298	5.20744	8.00072	6.07258	1.37624	6.83072	4.63872	10.92230	5.77073	5.36199
299	5.19097	7.96445	6.15087	1.37118	6.83072	4.63542	10.82263	5.79158	5.35131
300	5.28062	8.15934	6.61662	1.36098	6.83072	4.61980	10.86234	5.80666	5.58426

### ANEXO 2. Mínimo Cuadrado Ordinario modelo 1

Dependent Variable: LPBI Method: Least Squares  
Date: 12/26/23 Time: 15:45 Sample: 1998M01  
2022M12  
Included observations: 300

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.138876	1.218557	-3.396540	0.0008
LEXM	0.142896	0.030323	4.712512	0.0000
LINM	0.101368	0.008797	11.52272	0.0000
LTCRB	0.431397	0.061633	6.999483	0.0000
LINUSA	0.313737	0.145468	2.156745	0.0318
LINCHI	0.472336	0.122920	3.842640	0.0001
R-squared	0.927280	Mean dependent var		4.723576
Adjusted R-squared	0.926043	S.D. dependent var		0.347840
S.E. of regression	0.094595	Akaike info criterion		-1.858622
Sum squared resid	2.630787	Schwarz criterion		-1.784547
Log likelihood	284.7933	Hannan-Quinn criter.		-1.828977
F-statistic	749.7756	Durbin-Watson stat		0.551327
Prob(F-statistic)	0.000000			

### ANEXO 3. Prueba de quiebre estructural CUSUM cuadrado modelo 1





#### ANEXO 4. Mínimo Cuadrado Ordinario modelo 2

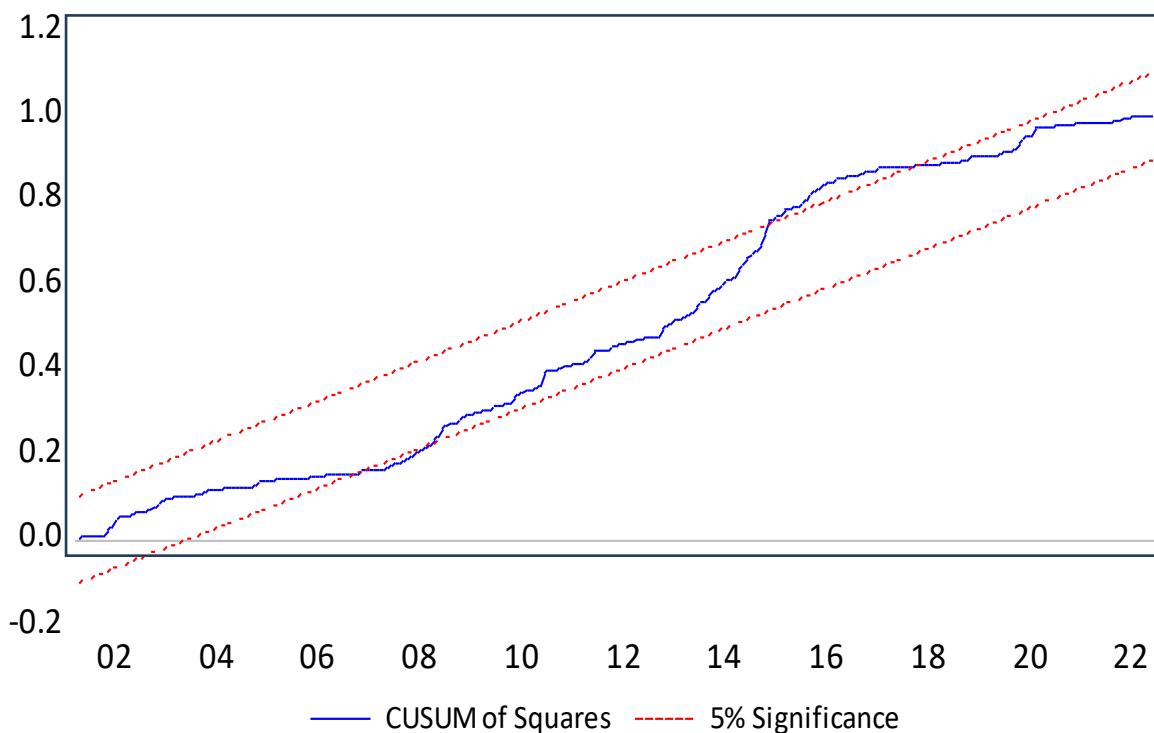
Dependent Variable: LPBI Method: Least Squares  
Date: 12/28/23 Time: 17:21 Sample: 1998M01  
2022M12  
Included observations: 300

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.861411	0.091325	20.38216	0.0000
LINM	0.108814	0.007636	14.25045	0.0000
LCAM	0.003156	0.003878	0.813785	0.4164
LTCRB	0.120226	0.063498	1.893390	0.0593
LEXCU	0.349251	0.016689	20.92681	0.0000
LPCU	0.101011	0.015768	6.405914	0.0000

R-squared	0.938470	Mean dependent var	4.723576
Adjusted R-squared	0.937424	S.D. dependent var	0.347840
S.E. of regression	0.087013	Akaike info criterion	-2.025727
Sum squared resid	2.225938	Schwarz criterion	-1.951651
Log likelihood	309.8590	Hannan-Quinn criter.	-1.996082
F-statistic	896.8377	Durbin-Watson stat	1.108907
Prob(F-statistic)	0.000000		

#### ANEXO 5. Prueba de quiebre estructural CUSUM cuadrado modelo 2



## ANEXO 6. Contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (en niveles)

Null Hypothesis: LPBI has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 13 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.867778	0.7974
Test critical values: 1% level	-3.453072	
5% level	-2.871438	
10% level	-2.572116	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LEXM has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.704736	0.4278
Test critical values: 1% level	-3.452215	
5% level	-2.871061	
10% level	-2.571915	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LINM has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.441925	0.5617
Test critical values: 1% level	-3.452991	
5% level	-2.871402	
10% level	-2.572097	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LTCRB has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.107261	0.7138
Test critical values: 1% level	-3.452141	
5% level	-2.871029	
10% level	-2.571897	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LINCHI has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.548498	0.5077
Test critical values: 1% level	-3.452991	
5% level	-2.871402	
10% level	-2.572097	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LINUSA has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.453608	0.1281
Test critical values: 1% level	-3.452215	
5% level	-2.871061	
10% level	-2.571915	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LCAM has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.160315	0.6921
Test critical values: 1% level	-3.452753	
5% level	-2.871298	
10% level	-2.572041	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LEXCU has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.556366	0.5037
Test critical values: 1% level	-3.452215	
5% level	-2.871061	
10% level	-2.571915	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

## ANEXO 7. Contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (Primeras diferencias)

Null Hypothesis: D(LPBI) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.702948	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.453072	
5% level	-2.871438	
10% level	-2.572116	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LEXM) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-17.90487	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.452215	
5% level	-2.871061	
10% level	-2.571915	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LINM) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.746844	0.0039
Test critical values:		
1% level	-3.452991	
5% level	-2.871402	
10% level	-2.572097	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LTCRB) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.40555	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.452141	
5% level	-2.871029	
10% level	-2.571897	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LINCHI) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.594023	0.0002
Test critical values:		
1% level	-3.452991	
5% level	-2.871402	
10% level	-2.572097	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LINUSA) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.01142	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.452215	
5% level	-2.871061	
10% level	-2.571915	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LCAM) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.72404	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.452753	
5% level	-2.871298	
10% level	-2.572041	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: D(LEXCU) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-16.17594	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.452290	
5% level	-2.871095	
10% level	-2.571932	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

### ANEXO 8. Rezago óptimo del modelo 1 para el periodo 1998:01-2022:12

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: D(LPBI) D(LEXM) D(LINM) D(LTCRB) D(LINUSA) D(LINCHI)						
Exogenous variables: C Date: 07/08/24						
Time: 14:13 Sample: 1998M01 2022M12						
Included observations: 283						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	2740.601	NA	1.63e-16	-19.32580	-19.24851	-19.29481
1	2894.438	300.0649	7.09e-17	-20.15857	-19.61755*	-19.94164
2	2975.567	154.8034	5.15e-17	-20.47750	-19.47275	-20.07463
3	3044.167	127.9899	4.10e-17	-20.70790	-19.23941	-20.11908*
4	3068.186	43.79373	4.46e-17	-20.62322	-18.69101	-19.84847
5	3103.594	63.05942	4.49e-17	-20.61904	-18.22309	-19.65835
6	3136.984	58.04865	4.60e-17	-20.60059	-17.74092	-19.45396
7	3175.325	65.03047	4.54e-17	-20.61714	-17.29373	-19.28456
8	3229.016	88.79014	4.04e-17	-20.74217	-16.95502	-19.22365
9	3300.498	115.1784	3.17e-17	-20.99292	-16.74204	-19.28846
10	3370.328	109.5577	2.52e-17	-21.23200	-16.51740	-19.34161
11	3438.059	103.3903	2.04e-17	-21.45625	-16.27791	-19.37991
12	3518.944	120.0421	1.51e-17*	-21.77346*	-16.13139	-19.51118
13	3554.485	51.23956*	1.55e-17	-21.77021	-15.66441	-19.32200
14	3577.811	32.63978	1.73e-17	-21.68064	-15.11111	-19.04649
15	3605.744	37.90177	1.89e-17	-21.62363	-14.59037	-18.80354
16	3624.822	25.07811	2.19e-17	-21.50404	-14.00705	-18.49801

\* 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

### ANEXO 9. Rezago óptimo del modelo 2 para el periodo 1998:01-2022:12

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: D(LPBI) D(LINM) D(LCAM) D(LTCRB) D(LEXCU) D(LPCU)						
Exogenous variables: C Date: 07/08/24						
Time: 14:26 Sample: 1998M01 2022M12						
Included observations: 283						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1017.285	NA	3.17e-11	-7.146890	-7.069601	-7.115900
1	1154.859	268.3429	1.55e-11	-7.864730	-7.323709*	-7.647799
2	1223.019	130.0584	1.23e-11	-8.092010	-7.087258	-7.689139*
3	1282.601	111.1630	1.04e-11	-8.258665	-6.790181	-7.669854
4	1310.005	49.96628	1.11e-11	-8.197916	-6.265700	-7.423164
5	1337.915	49.70563	1.18e-11	-8.140744	-5.744796	-7.180051
6	1364.713	46.58864	1.26e-11	-8.075711	-5.216032	-6.929079
7	1393.196	48.31039	1.34e-11	-8.022588	-4.699177	-6.690014
8	1419.862	44.09674	1.44e-11	-7.956618	-4.169476	-6.438105
9	1472.350	84.57557	1.29e-11	-8.073147	-3.822273	-6.368693
10	1506.161	53.04541	1.33e-11	-8.057673	-3.343067	-6.167279
11	1573.951	103.4816	1.08e-11	-8.282338	-3.104000	-6.206002
12	1651.999	115.8306	8.13e-12*	-8.579495*	-2.937425	-6.317219
13	1684.707	47.15507	8.49e-12	-8.556230	-2.450429	-6.108014
14	1711.098	36.92944	9.30e-12	-8.488326	-1.918792	-5.854169
15	1733.259	30.07059	1.05e-11	-8.390526	-1.357261	-5.570429
16	1774.473	54.17444*	1.05e-11	-8.427370	-0.930373	-5.421332

\* 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

## ANEXO 10. Vector de cointegración normalizada modelo 1

Vector Error Correction EstimatesDate:  
07/08/24 Time: 14:33  
Sample (adjusted): 1999M03 2022M12 Included  
observations: 286 after adjustmentsStandard errors in ( )  
& t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1					
D(LPBI(-1))	1.000000					
D(LEXM(-1))	-0.502531 (0.07975) [-6.30130]					
D(LINM(-1))	-0.026761 (0.02444) [-1.09510]					
D(LTCRB(-1))	-0.760104 (0.21656) [-3.50993]					
D(LINUSA(-1))	-0.574801 (0.35051) [-1.63989]					
D(LINCHI(-1))	-1.086464 (0.34148) [ 6.11004]					
C	-0.003758					

Error Correction:	D(LPBI,2)	D(LEXM,2)	D(LINM,2)	D(LTCRB,2)	D(LINUSA,2)	D(LINCHI,2)
CointEq1	0.032317 (0.35161) [ 0.09191]	1.831479 (0.92744) [ 1.97476]	2.857589 (1.80156) [ 1.58617]	0.405916 (0.09578) [ 4.23804]	0.077351 (0.09040) [ 0.85565]	0.929333 (0.21800) [-4.26298]
D(LPBI(-1),2)	-1.133282 (0.34522) [-3.28281]	-1.340198 (0.91058) [-1.47181]	-2.606718 (1.76880) [-1.47372]	-0.363496 (0.09404) [-3.86544]	0.005008 (0.08876) [ 0.05642]	0.847610 (0.21404) [ 3.96011]
D(LPBI(-2),2)	-1.179931 (0.32512) [-3.62925]	-1.443920 (0.85756) [-1.68376]	-2.561532 (1.66581) [-1.53771]	-0.320157 (0.08856) [-3.61506]	-0.006110 (0.08359) [-0.07309]	0.652121 (0.20157) [ 3.23514]
D(LPBI(-3),2)	-1.367607 (0.30361) [-4.50455]	-1.290209 (0.80082) [-1.61111]	-1.968561 (1.55559) [-1.26547]	-0.289858 (0.08270) [-3.50484]	-0.020515 (0.07806) [-0.26281]	0.613948 (0.18824) [ 3.26157]
D(LPBI(-4),2)	-1.182820 (0.29003) [-4.07824]	-0.914845 (0.76502) [-1.19585]	-1.755405 (1.48605) [-1.18126]	-0.252599 (0.07900) [-3.19726]	-0.018240 (0.07457) [-0.24461]	0.482663 (0.17982) [ 2.68412]
D(LPBI(-5),2)	-1.058878 (0.26761) [-3.95679]	-0.581371 (0.70587) [-0.82362]	-1.570466 (1.37116) [-1.14535]	-0.227141 (0.07290) [-3.11592]	-0.055616 (0.06880) [-0.80834]	0.425534 (0.16592) [ 2.56469]
D(LPBI(-6),2)	-1.058319 (0.24961) [-4.23987]	-0.364248 (0.65840) [-0.55323]	-1.175744 (1.27894) [-0.91931]	-0.171072 (0.06799) [-2.51599]	-0.076034 (0.06418) [-1.18478]	0.363072 (0.15476) [ 2.34602]
D(LPBI(-7),2)	-0.884774 (0.22951)	-0.117373 (0.60539)	-0.804955 (1.17597)	-0.142496 (0.06252)	-0.081265 (0.05901)	0.241397 (0.14230)



	[-3.85500]	[-0.19388]	[-0.68451]	[-2.27922]	[-1.37718]	[ 1.69640]
D(LPBI(-8),2)	-0.774468 (0.20253) [-3.82391]	-0.036792 (0.53422) [-0.06887]	-0.912687 (1.03773) [-0.87951]	-0.114316 (0.05517) [-2.07207]	-0.096761 (0.05207) [-1.85822]	0.166797 (0.12557) [ 1.32831]
D(LPBI(-9),2)	-0.856067 (0.17567) [-4.87316]	0.307817 (0.46336) [ 0.66431]	-0.804346 (0.90009) [-0.89363]	-0.081798 (0.04785) [-1.70939]	-0.068927 (0.04517) [-1.52611]	0.117084 (0.10892) [ 1.07499]
D(LPBI(-10),2)	-0.787803 (0.14214) [-5.54226]	0.393071 (0.37493) [ 1.04837]	-0.744440 (0.72831) [-1.02214]	-0.036695 (0.03872) [-0.94770]	-0.021032 (0.03655) [-0.57549]	0.078917 (0.08813) [ 0.89546]
D(LPBI(-11),2)	-0.699582 (0.10832) [-6.45820]	0.221302 (0.28573) [ 0.77452]	-0.559021 (0.55503) [-1.00720]	-0.006654 (0.02951) [-0.22549]	0.004504 (0.02785) [ 0.16173]	-0.055861 (0.06716) [-0.83174]
D(LPBI(-12),2)	-0.078264 (0.07020) [-1.11483]	0.457697 (0.18517) [ 2.47174]	0.171219 (0.35970) [ 0.47601]	-0.000869 (0.01912) [-0.04545]	0.037857 (0.01805) [ 2.09742]	-0.020938 (0.04353) [-0.48105]
D(LEXM(-1),2)	0.040491 (0.17108) [ 0.23668]	-0.517992 (0.45127) [-1.14786]	1.635660 (0.87659) [ 1.86594]	0.202594 (0.04660) [ 4.34720]	0.049863 (0.04399) [ 1.13361]	-0.401221 (0.10607) [-3.78249]
D(LEXM(-2),2)	0.033139 (0.16267) [ 0.20372]	-0.713046 (0.42908) [-1.66178]	1.739269 (0.83350) [ 2.08671]	0.183533 (0.04431) [ 4.14180]	0.051063 (0.04182) [ 1.22090]	-0.352028 (0.10086) [-3.49030]
D(LEXM(-3),2)	0.030349 (0.15255) [ 0.19895]	-0.734689 (0.40238) [-1.82588]	1.760853 (0.78162) [ 2.25283]	0.168109 (0.04155) [ 4.04554]	0.047558 (0.03922) [ 1.21258]	-0.303463 (0.09458) [-3.20849]
D(LEXM(-4),2)	0.012612 (0.14175) [ 0.08897]	-0.775713 (0.37388) [-2.07475]	1.601423 (0.72627) [ 2.20499]	0.136156 (0.03861) [ 3.52629]	0.033956 (0.03644) [ 0.93174]	-0.250404 (0.08788) [-2.84927]
D(LEXM(-5),2)	0.028350 (0.13042) [ 0.21737]	-0.696014 (0.34401) [-2.02322]	1.380114 (0.66825) [ 2.06528]	0.117463 (0.03553) [ 3.30630]	0.027274 (0.03353) [ 0.81339]	-0.226415 (0.08086) [-2.80001]
D(LEXM(-6),2)	0.047680 (0.11939) [ 0.39935]	-0.704538 (0.31493) [-2.23716]	1.299449 (0.61174) [ 2.12417]	0.098076 (0.03252) [ 3.01558]	0.021680 (0.03070) [ 0.70628]	-0.207343 (0.07403) [-2.80099]
D(LEXM(-7),2)	0.110386 (0.10858) [ 1.01664]	-0.553390 (0.28640) [-1.93223]	1.174271 (0.55633) [ 2.11073]	0.075678 (0.02958) [ 2.55867]	0.022704 (0.02792) [ 0.81328]	-0.166760 (0.06732) [-2.47713]
D(LEXM(-8),2)	0.138494 (0.09723) [ 1.42445]	-0.453694 (0.25645) [-1.76910]	0.922108 (0.49816) [ 1.85101]	0.059504 (0.02648) [ 2.24673]	0.018298 (0.02500) [ 0.73200]	-0.137882 (0.06028) [-2.28731]
D(LEXM(-9),2)	0.152560 (0.08391) [ 1.81821]	-0.380577 (0.22132) [-1.71958]	0.725441 (0.42991) [ 1.68741]	0.052931 (0.02286) [ 2.31584]	0.015095 (0.02157) [ 0.69972]	-0.111655 (0.05202) [-2.14628]
D(LEXM(-10),2)	0.140224 (0.06864) [ 2.04296]	-0.282774 (0.18104) [-1.56190]	0.643252 (0.35168) [ 1.82908]	0.030002 (0.01870) [ 1.60466]	0.009794 (0.01765) [ 0.55503]	-0.069962 (0.04256) [-1.64401]
D(LEXM(-11),2)	0.084383 (0.04999) [ 1.68797]	-0.168561 (0.13186) [-1.27833]	0.367251 (0.25614) [ 1.43379]	0.019843 (0.01362) [ 1.45719]	0.001519 (0.01285) [ 0.11820]	-0.027349 (0.03099) [-0.88238]
D(LEXM(-12),2)	0.017274	-0.044769	0.132400	0.011445	-0.002417	-0.022862



	(0.02718) [ 0.63562]	(0.07168) [-0.62453]	(0.13925) [ 0.95082]	(0.00740) [ 1.54597]	(0.00699) [-0.34591]	(0.01685) [-1.35678]
D(LINM(-1),2)	-0.012882 (0.01541) [-0.83615]	0.062851 (0.04064) [ 1.54668]	-1.268398 (0.07894) [-16.0688]	0.008060 (0.00420) [ 1.92064]	-0.005879 (0.00396) [-1.48422]	-0.011016 (0.00955) [-1.15327]
D(LINM(-2),2)	-0.022067 (0.02256) [-0.97793]	0.052387 (0.05952) [ 0.88018]	-1.317826 (0.11562) [-11.3983]	0.005725 (0.00615) [ 0.93144]	-0.013615 (0.00580) [-2.34687]	-0.032871 (0.01399) [-2.34953]
D(LINM(-3),2)	-0.000938 (0.02853) [-0.03287]	0.127647 (0.07526) [ 1.69608]	-1.360374 (0.14619) [-9.30530]	0.003936 (0.00777) [ 0.50644]	-0.012442 (0.00734) [-1.69611]	-0.033680 (0.01769) [-1.90386]
D(LINM(-4),2)	-0.009844 (0.03380) [-0.29121]	0.106166 (0.08916) [ 1.19072]	-1.358989 (0.17320) [-7.84654]	0.004411 (0.00921) [ 0.47906]	-0.015645 (0.00869) [-1.80018]	-0.027897 (0.02096) [-1.33108]
D(LINM(-5),2)	-0.022004 (0.03761) [-0.58500]	0.080610 (0.09921) [ 0.81251]	-1.198771 (0.19272) [-6.22032]	0.006827 (0.01025) [ 0.66634]	-0.017993 (0.00967) [-1.86066]	-0.022490 (0.02332) [-0.96442]
D(LINM(-6),2)	-0.032232 (0.03957) [-0.81446]	0.018932 (0.10438) [ 0.18137]	-0.998710 (0.20277) [-4.92538]	0.001991 (0.01078) [ 0.18472]	-0.021043 (0.01017) [-2.06822]	-0.027858 (0.02454) [-1.13540]
D(LINM(-7),2)	-0.030456 (0.03983) [-0.76470]	-0.030033 (0.10505) [-0.28588]	-0.827402 (0.20407) [-4.05458]	-0.000747 (0.01085) [-0.06888]	-0.019252 (0.01024) [-1.88013]	-0.026569 (0.02469) [-1.07595]
D(LINM(-8),2)	-0.052405 (0.03805) [-1.37731]	-0.054832 (0.10036) [-0.54635]	-0.668690 (0.19495) [-3.43000]	-0.005264 (0.01036) [-0.50790]	-0.019458 (0.00978) [-1.98903]	-0.022819 (0.02359) [-0.96728]
D(LINM(-9),2)	-0.054346 (0.03418) [-1.58995]	-0.065303 (0.09016) [-0.72431]	-0.420888 (0.17513) [-2.40323]	-0.011547 (0.00931) [-1.24016]	-0.017834 (0.00879) [-2.02940]	-0.022448 (0.02119) [-1.05926]
D(LINM(-10),2)	-0.048039 (0.02888) [-1.66346]	-0.087817 (0.07617) [-1.15284]	-0.326884 (0.14797) [-2.20913]	-0.018819 (0.00787) [-2.39222]	-0.018004 (0.00742) [-2.42482]	-0.034936 (0.01791) [-1.95117]
D(LINM(-11),2)	-0.040282 (0.02312) [-1.74199]	-0.080457 (0.06099) [-1.31909]	-0.283497 (0.11848) [-2.39275]	-0.013160 (0.00630) [-2.08927]	-0.008536 (0.00595) [-1.43578]	-0.025192 (0.01434) [-1.75715]
D(LINM(-12),2)	-0.008749 (0.01451) [-0.60308]	0.007428 (0.03827) [ 0.19412]	0.016110 (0.07433) [ 0.21673]	-0.005210 (0.00395) [-1.31826]	-0.000210 (0.00373) [-0.05619]	-0.013113 (0.00899) [-1.45788]
D(LTCRB(-1),2)	-0.405050 (0.32070) [-1.26301]	-0.670712 (0.84591) [-0.79289]	-1.109003 (1.64319) [-0.67491]	-0.310333 (0.08736) [-3.55238]	-0.169290 (0.08245) [-2.05316]	-0.652792 (0.19884) [-3.28305]
D(LTCRB(-2),2)	-0.347544 (0.32478) [-1.07008]	-0.185756 (0.85668) [-0.21683]	0.586773 (1.66410) [ 0.35261]	-0.387429 (0.08847) [-4.37916]	-0.131958 (0.08350) [-1.58028]	-0.687456 (0.20137) [-3.41393]
D(LTCRB(-3),2)	0.098785 (0.33713) [ 0.29302]	-0.141361 (0.88923) [-0.15897]	0.202176 (1.72734) [ 0.11704]	-0.235382 (0.09183) [-2.56315]	-0.154972 (0.08668) [-1.78795]	-0.841715 (0.20902) [-4.02696]
D(LTCRB(-4),2)	-0.028291 (0.34774) [-0.08136]	-0.008297 (0.91724) [-0.00905]	2.074353 (1.78175) [ 1.16422]	-0.255701 (0.09473) [-2.69938]	-0.149487 (0.08941) [-1.67200]	-0.769172 (0.21560) [-3.56753]
D(LTCRB(-5),2)	0.174353	-0.154567	0.653339	-0.169491	-0.064544	-0.622266





	(0.35153) [ 0.49598]	(0.92724) [-0.16670]	(1.80117) [ 0.36273]	(0.09576) [-1.76999]	(0.09038) [-0.71414]	(0.21795) [-2.85504]
D(LTCRB(-6),2)	0.128480 (0.34923) [ 0.36790]	0.269189 (0.92116) [ 0.29223]	1.227105 (1.78936) [ 0.68578]	-0.160739 (0.09513) [-1.68967]	-0.069102 (0.08979) [-0.76962]	-0.467511 (0.21652) [-2.15917]
D(LTCRB(-7),2)	-0.074730 (0.34422) [-0.21710]	-2.001413 (0.90794) [-2.20434]	0.361452 (1.76369) [ 0.20494]	-0.224325 (0.09377) [-2.39241]	-0.057711 (0.08850) [-0.65211]	-0.770645 (0.21342) [-3.61097]
D(LTCRB(-8),2)	-0.291389 (0.34778) [-0.83784]	-0.619920 (0.91735) [-0.67577]	0.591294 (1.78196) [ 0.33182]	-0.321160 (0.09474) [-3.39004]	-0.107033 (0.08942) [-1.19702]	-0.465798 (0.21563) [-2.16019]
D(LTCRB(-9),2)	-0.044896 (0.33968) [-0.13217]	0.203076 (0.89598) [ 0.22665]	-1.615207 (1.74045) [-0.92804]	-0.212577 (0.09253) [-2.29740]	-0.038634 (0.08733) [-0.44238]	-0.329982 (0.21061) [-1.56683]
D(LTCRB(-10),2)	0.028900 (0.32633) [ 0.08856]	-0.192072 (0.86075) [-0.22314]	-0.068757 (1.67201) [-0.04112]	-0.127508 (0.08889) [-1.43442]	0.023977 (0.08390) [ 0.28578]	-0.232617 (0.20232) [-1.14973]
D(LTCRB(-11),2)	-0.194537 (0.28768) [-0.67622]	-0.292476 (0.75882) [-0.38544]	-0.960681 (1.47401) [-0.65175]	-0.169568 (0.07836) [-2.16382]	0.019598 (0.07396) [ 0.26497]	-0.290815 (0.17837) [-1.63045]
D(LTCRB(-12),2)	-0.122365 (0.25705) [-0.47604]	0.726464 (0.67801) [ 1.07146]	-0.615110 (1.31704) [-0.46704]	-0.175882 (0.07002) [-2.51189]	-0.042798 (0.06609) [-0.64759]	-0.336983 (0.15937) [-2.11446]
D(LINUSA(-1),2)	0.805070 (0.36639) [ 2.19729]	3.783124 (0.96643) [ 3.91453]	1.775239 (1.87730) [ 0.94564]	0.060165 (0.09981) [ 0.60282]	-0.854527 (0.09420) [-9.07137]	-0.311926 (0.22717) [-1.37312]
D(LINUSA(-2),2)	0.557536 (0.47901) [ 1.16394]	3.131829 (1.26347) [ 2.47875]	0.107116 (2.45431) [ 0.04364]	0.004929 (0.13048) [ 0.03777]	-0.991456 (0.12315) [-8.05054]	0.008518 (0.29699) [ 0.02868]
D(LINUSA(-3),2)	0.870100 (0.57810) [ 1.50511]	2.748147 (1.52484) [ 1.80225]	-0.601096 (2.96201) [-0.20293]	-0.001761 (0.15747) [-0.01118]	-0.894062 (0.14863) [-6.01535]	0.088638 (0.35842) [ 0.24730]
D(LINUSA(-4),2)	0.537738 (0.66497) [ 0.80866]	2.577567 (1.75399) [ 1.46954]	1.516580 (3.40714) [ 0.44512]	-0.033954 (0.18114) [-0.18745]	-0.753863 (0.17097) [-4.40943]	0.387598 (0.41229) [ 0.94012]
D(LINUSA(-5),2)	0.623482 (0.69853) [ 0.89257]	1.310905 (1.84250) [ 0.71148]	1.149248 (3.57906) [ 0.32110]	0.057146 (0.19028) [ 0.30033]	-0.566212 (0.17959) [-3.15276]	0.474053 (0.43309) [ 1.09458]
D(LINUSA(-6),2)	0.328567 (0.69818) [ 0.47061]	-0.230544 (1.84158) [-0.12519]	0.240404 (3.57728) [ 0.06720]	-0.100073 (0.19018) [-0.52619]	-0.329677 (0.17950) [-1.83661]	0.711140 (0.43287) [ 1.64283]
D(LINUSA(-7),2)	-0.018496 (0.67160) [-0.02754]	-0.704682 (1.77147) [-0.39779]	-0.920859 (3.44110) [-0.26761]	-0.038274 (0.18294) [-0.20921]	-0.218170 (0.17267) [-1.26351]	0.842362 (0.41640) [ 2.02298]
D(LINUSA(-8),2)	-0.258658 (0.62495) [-0.41388]	-0.749538 (1.64844) [-0.45470]	-0.008633 (3.20210) [-0.00270]	-0.007969 (0.17024) [-0.04681]	-0.163572 (0.16068) [-1.01802]	0.644117 (0.38748) [ 1.66234]
D(LINUSA(-9),2)	0.373206 (0.55914) [ 0.66747]	-1.899875 (1.47483) [-1.28820]	-0.553669 (2.86487) [-0.19326]	-0.071161 (0.15231) [-0.46721]	-0.121971 (0.14376) [-0.84846]	0.385897 (0.34667) [ 1.11316]
D(LINUSA(-10),2)	0.856074 (0.46326) [ 1.84795]	-1.064543 (1.22192) [-0.87120]	-0.352893 (2.37360) [-0.14867]	-0.139854 (0.12619) [-1.10827]	0.049881 (0.11910) [ 0.41880]	0.351280 (0.28722) [ 1.22303]
D(LINUSA(-11),2)	0.402431 (0.36725) [ 1.09580]	-1.204239 (0.96869) [-1.24316]	-0.548313 (1.88169) [-0.29139]	-0.096149 (0.10004) [-0.96112]	-0.122109 (0.09442) [-1.29325]	0.511492 (0.22770) [ 2.24637]
D(LINUSA(-12),2)	0.085009 (0.27070)	-1.514110 (0.71403)	0.902765 (1.38700)	0.010157 (0.07374)	-0.049803 (0.06960)	0.052472 (0.16784)





	[ 0.31403]	[-2.12052]	[ 0.65088]	[ 0.13774]	[-0.71557]	[ 0.31264]
D(LINCHI(-1),2)	-0.132408 (0.70528) [-0.18774]	-3.303354 (1.86031) [-1.77570]	-5.039754 (3.61367) [-1.39464]	-0.837939 (0.19212) [-4.36157]	-0.143488 (0.18133) [-0.79131]	0.646859 (0.43728) [ 1.47929]
D(LINCHI(-2),2)	0.092181 (0.65794) [ 0.14010]	-2.731308 (1.73545) [-1.57383]	-4.436788 (3.37113) [-1.31611]	-0.755476 (0.17922) [-4.21526]	-0.036176 (0.16916) [-0.21386]	0.549953 (0.40793) [ 1.34816]
D(LINCHI(-3),2)	0.239194 (0.59830) [ 0.39979]	-2.003724 (1.57812) [-1.26969]	-3.946858 (3.06551) [-1.28751]	-0.691792 (0.16298) [-4.24476]	0.064447 (0.15382) [ 0.41897]	0.439504 (0.37095) [ 1.18482]
D(LINCHI(-4),2)	0.098901 (0.54416) [ 0.18175]	-2.239556 (1.43534) [-1.56030]	-3.524545 (2.78815) [-1.26411]	-0.613103 (0.14823) [-4.13615]	0.109883 (0.13991) [ 0.78541]	0.242863 (0.33738) [ 0.71984]
D(LINCHI(-5),2)	0.078530 (0.49420) [ 0.15890]	-1.928535 (1.30356) [-1.47944]	-3.136315 (2.53218) [-1.23859]	-0.533309 (0.13462) [-3.96154]	0.156329 (0.12706) [ 1.23034]	0.071154 (0.30641) [ 0.23222]
D(LINCHI(-6),2)	-0.067117 (0.44414) [-0.15112]	-1.716594 (1.17150) [-1.46529]	-4.085912 (2.27565) [-1.79549]	-0.489026 (0.12098) [-4.04209]	0.128817 (0.11419) [ 1.12810]	0.006132 (0.27537) [ 0.02227]
D(LINCHI(-7),2)	-0.233388 (0.40110) [-0.58188]	-1.308784 (1.05797) [-1.23707]	-4.364007 (2.05511) [-2.12349]	-0.400916 (0.10926) [-3.66943]	0.139874 (0.10312) [ 1.35639]	-0.179096 (0.24868) [-0.72018]
D(LINCHI(-8),2)	-0.300106 (0.35271) [-0.85085]	-1.247954 (0.93035) [-1.34138]	-4.127952 (1.80722) [-2.28415]	-0.351114 (0.09608) [-3.65441]	0.116138 (0.09068) [ 1.28069]	-0.361506 (0.21869) [-1.65309]
D(LINCHI(-9),2)	-0.067125 (0.29714) [-0.22590]	-0.492928 (0.78377) [-0.62892]	-3.096933 (1.52249) [-2.03413]	-0.244150 (0.08094) [-3.01636]	0.086723 (0.07640) [ 1.13518]	-0.455836 (0.18423) [-2.47426]
D(LINCHI(-10),2)	-0.189215 (0.23304) [-0.81193]	-0.675846 (0.61470) [-1.09948]	-3.619557 (1.19405) [-3.03132]	-0.161960 (0.06348) [-2.55131]	0.070353 (0.05992) [ 1.17419]	-0.616898 (0.14449) [-4.26953]
D(LINCHI(-11),2)	-0.119828 (0.18029) [-0.66462]	-0.564836 (0.47556) [-1.18773]	-2.746209 (0.92378) [-2.97279]	-0.086754 (0.04911) [-1.76644]	0.064746 (0.04635) [ 1.39677]	-0.494120 (0.11178) [-4.42033]
D(LINCHI(-12),2)	-0.044934 (0.11294) [-0.39787]	-0.265299 (0.29789) [-0.89059]	-0.990888 (0.57866) [-1.71239]	-0.039148 (0.03076) [-1.27254]	0.020207 (0.02904) [ 0.69593]	-0.088649 (0.07002) [-1.26602]
C	-4.65E-05 (0.00248) [-0.01872]	-0.001060 (0.00655) [-0.16193]	0.003058 (0.01272) [ 0.24043]	-0.000201 (0.00068) [-0.29769]	-0.000138 (0.00064) [-0.21629]	-0.000953 (0.00154) [-0.61940]
R-squared	0.904256	0.848766	0.827346	0.539216	0.631886	0.895897
Adj. R-squared	0.871287	0.796691	0.767895	0.380550	0.505130	0.860050
Sum sq. resids	0.368124	2.561192	9.664234	0.027315	0.024334	0.141509
S.E. equation	0.041671	0.109914	0.213509	0.011351	0.010714	0.025836
F-statistic	27.42788	16.29870	13.91632	3.398433	4.985055	24.99232
Log likelihood	545.8955	268.5028	78.60466	917.8336	934.3636	682.6110
Akaike AIC	-3.299968	-1.360159	-0.032200	-5.900934	-6.016529	-4.256021
Schwarz SC	-2.354012	-0.414204	0.913756	-4.954978	-5.070573	-3.310065
Mean dependent	0.000609	0.001614	0.001629	-0.000188	-7.45E-05	0.000249
S.D. dependent	0.116150	0.243767	0.443173	0.014422	0.015230	0.069062
Determinant resid covariance (dof adj.)		4.82E-18				
Determinant resid covariance		8.00E-19				
Log likelihood		3523.849				
Akaike information criterion		-21.49545				
Schwarz criterion		-15.74301				
Number of coefficients		450				



## ANEXO 11. Vector de cointegración normalizada modelo 2

Vector Error Correction Estimates

Date: 07/08/24 Time: 15:07

Sample (adjusted): 1999M03 2022M12 Included

observations: 286 after adjustments Standard errors in  
( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1					
D(LPBI(-1))	1.000000					
D(LINM(-1))	-0.079541 (0.08194) [-0.97069]					
D(LCAM(-1))	-0.261173 (0.04041) [-6.46355]					
D(LTCRB(-1))	-0.654798 (0.70956) [-0.92282]					
D(LEXCU(-1))	-1.365964 (0.27007) [-5.05772]					
D(LPCU(-1))	-0.244119 (0.15009) [-1.62650]					
C	0.001568					
Error Correction:	D(LPBI,2)	D(LINM,2)	D(LCAM,2)	D(LTCRB,2)	D(LEXCU,2)	D(LPCU,2)
CointEq1	0.189434 (0.11356) [ 1.66815]	1.830878 (0.54834) [ 3.33895]	18.45289 (3.52254) [-5.23852]	0.022432 (0.02973) [ 0.75450]	1.481878 (0.40507) [ 3.65834]	0.020879 (0.18245) [ 0.11443]
D(LPBI(-1),2)	-1.159801 (0.12864) [-9.01574]	-1.383227 (0.62117) [-2.22681]	15.42002 (3.99040) [ 3.86428]	-0.027446 (0.03368) [-0.81491]	-0.874157 (0.45887) [-1.90503]	0.007581 (0.20668) [ 0.03668]
D(LPBI(-2),2)	-1.181974 (0.13055) [-9.05393]	-1.529032 (0.63037) [-2.42559]	15.68607 (4.04953) [ 3.87355]	-0.013864 (0.03418) [-0.40564]	-0.637130 (0.46567) [-1.36821]	0.030988 (0.20975) [ 0.14774]
D(LPBI(-3),2)	-1.341193 (0.13570) [-9.88327]	-1.127024 (0.65527) [-1.71995]	11.94047 (4.20944) [ 2.83659]	-0.026794 (0.03553) [-0.75415]	-0.904088 (0.48406) [-1.86773]	0.046532 (0.21803) [ 0.21342]
D(LPBI(-4),2)	-1.183277 (0.14306) [-8.27131]	-0.791945 (0.69078) [-1.14645]	12.01863 (4.43758) [ 2.70838]	-0.037158 (0.03745) [-0.99210]	-0.637973 (0.51029) [-1.25021]	-0.038403 (0.22985) [-0.16708]
D(LPBI(-5),2)	-1.091495 (0.14622) [-7.46481]	-0.894625 (0.70604) [-1.26710]	10.08819 (4.53562) [ 2.22421]	-0.033816 (0.03828) [-0.88337]	-0.103676 (0.52157) [-0.19878]	-0.016817 (0.23493) [-0.07159]
D(LPBI(-6),2)	-1.053656 (0.14909) [-7.06713]	-0.619404 (0.71992) [-0.86038]	6.532674 (4.62477) [ 1.41254]	-0.017455 (0.03903) [-0.44717]	0.404194 (0.53182) [ 0.76002]	0.012568 (0.23954) [ 0.05247]
D(LPBI(-7),2)	-0.848497 (0.14567)	-0.213165 (0.70341)	6.291961 (4.51873)	-0.015114 (0.03814)	0.398483 (0.51962)	-0.028743 (0.23405)



		[-5.82462]	[-0.30304]	[ 1.39242]	[-0.39629]	[ 0.76687]	[-0.12281]
D(LPBI(-8),2)	-0.746544 (0.13461) [-5.54598]	-0.648999 (0.64999) [-0.99848]	4.352701 (4.17553) [ 1.04243]	-0.006504 (0.03524) [-0.18454]	0.561312 (0.48016) [ 1.16902]	0.008549 (0.21627) [ 0.03953]	
D(LPBI(-9),2)	-0.737817 (0.12110) [-6.09239]	-0.521960 (0.58478) [-0.89258]	2.664638 (3.75660) [ 0.70932]	0.003881 (0.03171) [ 0.12240]	0.725411 (0.43198) [ 1.67926]	0.011329 (0.19458) [ 0.05822]	
D(LPBI(-10),2)	-0.626379 (0.10128) [-6.18445]	-0.568779 (0.48906) [-1.16300]	2.240279 (3.14174) [ 0.71307]	0.020362 (0.02652) [ 0.76790]	0.686819 (0.36128) [ 1.90108]	0.050135 (0.16273) [ 0.30809]	
D(LPBI(-11),2)	-0.607172 (0.08227) [-7.38057]	-0.699440 (0.39724) [-1.76076]	1.646426 (2.55185) [ 0.64519]	0.011529 (0.02154) [ 0.53529]	0.330007 (0.29345) [ 1.12459]	-0.035480 (0.13217) [-0.26843]	
D(LPBI(-12),2)	-0.007014 (0.06152) [-0.11401]	0.087091 (0.29707) [ 0.29317]	-0.555850 (1.90837) [-0.29127]	0.000189 (0.01611) [ 0.01173]	0.552052 (0.21945) [ 2.51562]	0.028384 (0.09885) [ 0.28716]	
D(LINM(-1),2)	0.011698 (0.01551) [ 0.75403]	-1.168602 (0.07491) [-15.5993]	-1.219592 (0.48125) [-2.53423]	-0.000754 (0.00406) [-0.18575]	0.216071 (0.05534) [ 3.90441]	0.006541 (0.02493) [ 0.26242]	
D(LINM(-2),2)	0.007867 (0.02273) [ 0.34610]	-1.173715 (0.10975) [-10.6943]	-1.052116 (0.70505) [-1.49227]	-0.000286 (0.00595) [-0.04804]	0.229594 (0.08108) [ 2.83185]	0.005520 (0.03652) [ 0.15116]	
D(LINM(-3),2)	0.027857 (0.02804) [ 0.99344]	-1.268212 (0.13540) [-9.36623]	-0.896946 (0.86983) [-1.03118]	0.001860 (0.00734) [ 0.25329]	0.242666 (0.10002) [ 2.42607]	0.017750 (0.04505) [ 0.39398]	
D(LINM(-4),2)	0.011900 (0.03331) [ 0.35730]	-1.234894 (0.16082) [-7.67853]	-0.497779 (1.03314) [-0.48181]	0.000771 (0.00872) [ 0.08846]	0.231376 (0.11880) [ 1.94755]	0.019656 (0.05351) [ 0.36733]	
D(LINM(-5),2)	-0.003938 (0.03691) [-0.10671]	-1.139204 (0.17821) [-6.39263]	-0.415778 (1.14480) [-0.36319]	0.001080 (0.00966) [ 0.11173]	0.111841 (0.13164) [ 0.84958]	0.041088 (0.05930) [ 0.69293]	
D(LINM(-6),2)	-0.021966 (0.03842) [-0.57171]	-1.047458 (0.18552) [-5.64600]	0.419943 (1.19180) [ 0.35236]	-0.002478 (0.01006) [-0.24632]	0.037562 (0.13705) [ 0.27408]	0.030668 (0.06173) [ 0.49681]	
D(LINM(-7),2)	-0.048555 (0.03852) [-1.26041]	-1.016846 (0.18602) [-5.46645]	-0.067415 (1.19497) [-0.05642]	-0.005725 (0.01009) [-0.56762]	-0.023582 (0.13741) [-0.17162]	0.017512 (0.06189) [ 0.28294]	
D(LINM(-8),2)	-0.056152 (0.03734) [-1.50390]	-0.807156 (0.18029) [-4.47698]	0.295813 (1.15819) [ 0.25541]	-0.005461 (0.00978) [-0.55862]	-0.080367 (0.13318) [-0.60343]	0.009009 (0.05999) [ 0.15018]	
D(LINM(-9),2)	-0.057408 (0.03391) [-1.69307]	-0.607573 (0.16373) [-3.71084]	0.504223 (1.05180) [ 0.47939]	-0.012174 (0.00888) [-1.37134]	-0.114473 (0.12095) [-0.94645]	0.025765 (0.05448) [ 0.47293]	
D(LINM(-10),2)	-0.062175 (0.02831) [-2.19618]	-0.555641 (0.13670) [-4.06463]	0.321804 (0.87817) [ 0.36645]	-0.018415 (0.00741) [-2.48452]	-0.094105 (0.10098) [-0.93188]	0.017339 (0.04549) [ 0.38120]	
D(LINM(-11),2)	-0.067813 (0.02305) [-2.94161]	-0.470355 (0.11132) [-4.22543]	0.449673 (0.71509) [ 0.62883]	-0.010297 (0.00604) [-1.70609]	-0.147528 (0.08223) [-1.79408]	0.029698 (0.03704) [ 0.80182]	
D(LINM(-12),2)	-0.017578 (0.01546)	-0.037731 (0.07467)	-0.086576 (0.47966)	-0.003736 (0.00405)	-0.018191 (0.05516)	0.032751 (0.02484)	



	[-1.13675]	[-0.50533]	[-0.18050]	[-0.92283]	[-0.32979]	[ 1.31825]
D(LCAM(-1),2)	-0.044876 (0.02892) [-1.55175]	-0.447527 (0.13964) [-3.20480]	3.060377 (0.89707) [ 3.41154]	-0.005366 (0.00757) [-0.70868]	-0.374571 (0.10316) [-3.63110]	-0.011893 (0.04646) [-0.25596]
D(LCAM(-2),2)	-0.040023 (0.02766) [-1.44701]	-0.417062 (0.13356) [-3.12274]	2.408433 (0.85797) [ 2.80713]	-0.005040 (0.00724) [-0.69605]	-0.366519 (0.09866) [-3.71494]	-0.013095 (0.04444) [-0.29467]
D(LCAM(-3),2)	-0.035592 (0.02600) [-1.36913]	-0.380007 (0.12553) [-3.02726]	1.878724 (0.80640) [ 2.32978]	-0.005001 (0.00681) [-0.73474]	-0.342544 (0.09273) [-3.69399]	-0.008020 (0.04177) [-0.19202]
D(LCAM(-4),2)	-0.031910 (0.02386) [-1.33736]	-0.326844 (0.11521) [-2.83688]	1.482255 (0.74012) [ 2.00271]	-0.005200 (0.00625) [-0.83246]	-0.308818 (0.08511) [-3.62850]	-0.007923 (0.03834) [-0.20668]
D(LCAM(-5),2)	-0.028852 (0.02146) [-1.34460]	-0.289305 (0.10361) [-2.79222]	1.065235 (0.66560) [ 1.60042]	-0.004561 (0.00562) [-0.81191]	-0.268856 (0.07654) [-3.51265]	-0.003715 (0.03448) [-0.10777]
D(LCAM(-6),2)	-0.025265 (0.01888) [-1.33821]	-0.242934 (0.09116) [-2.66481]	0.745678 (0.58564) [ 1.27328]	-0.004477 (0.00494) [-0.90571]	-0.217961 (0.06734) [-3.23653]	-6.29E-05 (0.03033) [-0.00207]
D(LCAM(-7),2)	-0.020572 (0.01619) [-1.27081]	-0.184704 (0.07817) [-2.36294]	0.404921 (0.50214) [ 0.80638]	-0.004170 (0.00424) [-0.98381]	-0.163339 (0.05774) [-2.82873]	0.001870 (0.02601) [ 0.07188]
D(LCAM(-8),2)	-0.015716 (0.01325) [-1.18597]	-0.130392 (0.06399) [-2.03779]	0.128246 (0.41105) [ 0.31199]	-0.003604 (0.00347) [-1.03892]	-0.125617 (0.04727) [-2.65753]	0.002345 (0.02129) [ 0.11013]
D(LCAM(-9),2)	-0.012509 (0.01034) [-1.20937]	-0.090813 (0.04994) [-1.81828]	-0.117274 (0.32084) [-0.36552]	-0.003239 (0.00271) [-1.19613]	-0.098601 (0.03689) [-2.67249]	0.001843 (0.01662) [ 0.11088]
D(LCAM(-10),2)	-0.008228 (0.00749) [-1.09922]	-0.059252 (0.03614) [-1.63939]	-0.089773 (0.23218) [-0.38665]	-0.003296 (0.00196) [-1.68174]	-0.077310 (0.02670) [-2.89559]	0.006542 (0.01203) [ 0.54401]
D(LCAM(-11),2)	-0.005604 (0.00486) [-1.15217]	-0.026612 (0.02349) [-1.13301]	-0.063496 (0.15088) [-0.42083]	-0.001581 (0.00127) [-1.24129]	-0.047308 (0.01735) [-2.72658]	0.007705 (0.00782) [ 0.98585]
D(LCAM(-12),2)	-0.003870 (0.00241) [-1.60443]	-0.009913 (0.01165) [-0.85123]	-0.057112 (0.07481) [-0.76340]	-0.000657 (0.00063) [-1.03982]	-0.018612 (0.00860) [-2.16344]	0.002851 (0.00388) [ 0.73567]
D(LTCRB(-1),2)	-0.342285 (0.27300) [-1.25378]	-4.382571 (1.31824) [-3.32456]	-4.069950 (8.46838) [-0.48061]	-0.589318 (0.07147) [-8.24516]	-2.432777 (0.97381) [-2.49821]	-0.152783 (0.43862) [-0.34832]
D(LTCRB(-2),2)	-0.286528 (0.31084) [-0.92179]	-2.092893 (1.50094) [-1.39438]	3.042625 (9.64207) [ 0.31556]	-0.623461 (0.08138) [-7.66105]	-1.520357 (1.10877) [-1.37121]	-0.273757 (0.49942) [-0.54815]
D(LTCRB(-3),2)	0.115868 (0.33567) [ 0.34518]	-1.436447 (1.62085) [-0.88623]	6.301769 (10.4124) [ 0.60522]	-0.428716 (0.08788) [-4.87831]	-0.834616 (1.19735) [-0.69705]	-0.641272 (0.53932) [-1.18905]
D(LTCRB(-4),2)	0.030946 (0.35150) [ 0.08804]	0.815791 (1.69730) [ 0.48064]	9.223227 (10.9035) [ 0.84590]	-0.393827 (0.09203) [-4.27947]	-1.331749 (1.25383) [-1.06215]	-0.586944 (0.56475) [-1.03930]
D(LTCRB(-5),2)	0.068582 (0.35981)	-0.597414 (1.73739)	15.90528 (11.1610)	-0.263848 (0.09420)	-1.608964 (1.28344)	-0.450771 (0.57809)

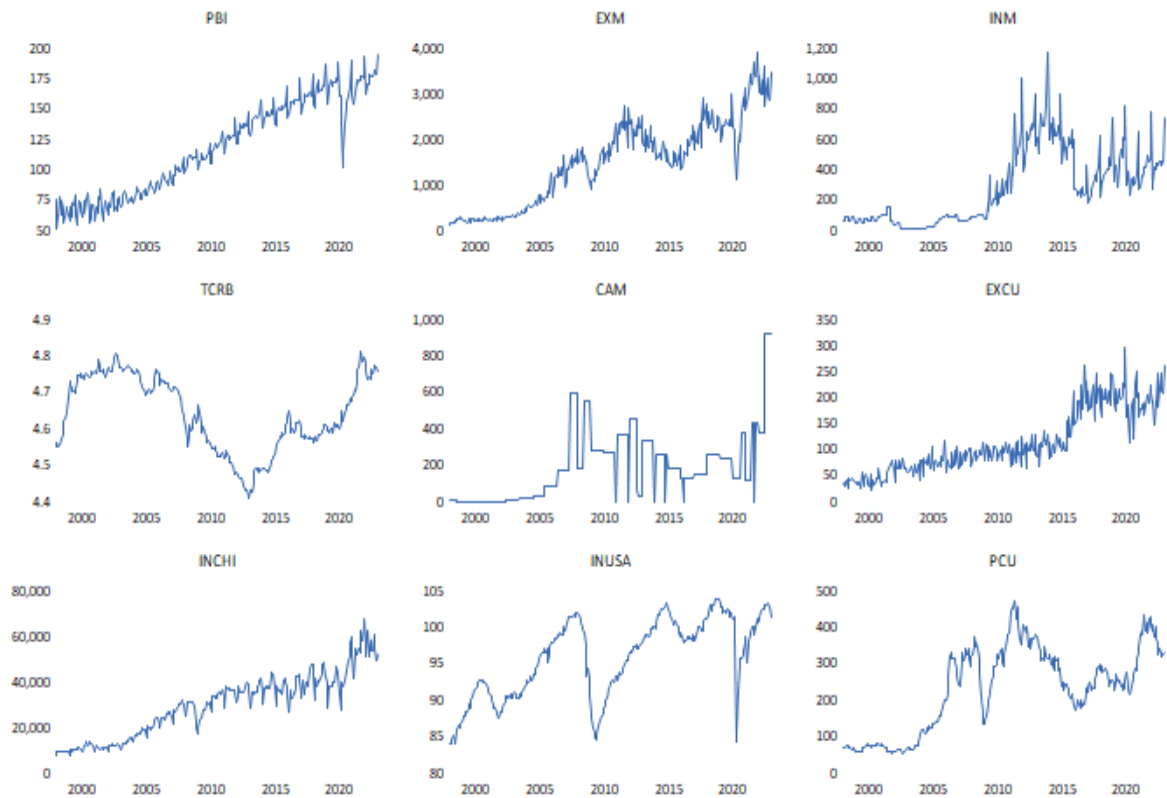


	[ 0.19061]	[-0.34386]	[ 1.42507]	[-2.80091]	[-1.25363]	[-0.77976]
D(LTCRB(-6),2)	0.061380 (0.36088) [ 0.17008]	-0.937398 (1.74259) [-0.53793]	15.36431 (11.1944) [ 1.37249]	-0.313472 (0.09448) [-3.31777]	-0.685853 (1.28728) [-0.53279]	-0.386091 (0.57982) [-0.66588]
D(LTCRB(-7),2)	-0.066717 (0.36197) [-0.18432]	-1.051285 (1.74781) [-0.60149]	16.25882 (11.2280) [ 1.44806]	-0.275248 (0.09477) [-2.90451]	-2.493017 (1.29114) [-1.93086]	-0.534771 (0.58156) [-0.91955]
D(LTCRB(-8),2)	-0.553760 (0.36451) [-1.51919]	-1.816165 (1.76010) [-1.03185]	4.836980 (11.3069) [ 0.42779]	-0.359412 (0.09543) [-3.76616]	-2.503805 (1.30022) [-1.92568]	0.288198 (0.58565) [ 0.49210]
D(LTCRB(-9),2)	0.021722 (0.35978) [ 0.06038]	-2.537842 (1.73725) [-1.46084]	7.412699 (11.1601) [ 0.66422]	-0.205890 (0.09419) [-2.18584]	-1.104259 (1.28333) [-0.86046]	-0.388132 (0.57804) [-0.67146]
D(LTCRB(-10),2)	0.077489 (0.34300) [ 0.22592]	-0.562725 (1.65623) [-0.33976]	4.271476 (10.6396) [ 0.40147]	-0.183301 (0.08980) [-2.04121]	-2.433624 (1.22348) [-1.98909]	0.021955 (0.55108) [ 0.03984]
D(LTCRB(-11),2)	-0.264876 (0.30149) [-0.87857]	-1.550217 (1.45578) [-1.06487]	2.971442 (9.35192) [ 0.31774]	-0.187190 (0.07893) [-2.37155]	-2.103093 (1.07541) [-1.95562]	-0.094279 (0.48439) [-0.19463]
D(LTCRB(-12),2)	-0.463725 (0.26321) [-1.76180]	-1.488612 (1.27096) [-1.17125]	7.337734 (8.16464) [ 0.89872]	-0.202961 (0.06891) [-2.94528]	-2.042127 (0.93888) [-2.17507]	-0.080327 (0.42289) [-0.18995]
D(LEXCU(-1),2)	0.238296 (0.15075) [ 1.58070]	2.425265 (0.72794) [ 3.33168]	-23.61247 (4.67629) [-5.04940]	0.033517 (0.03947) [ 0.84921]	0.131923 (0.53774) [ 0.24533]	0.033660 (0.24221) [ 0.13897]
D(LEXCU(-2),2)	0.204476 (0.14313) [ 1.42860]	2.218401 (0.69113) [ 3.20981]	-21.57256 (4.43983) [-4.85887]	0.029793 (0.03747) [ 0.79505]	-0.479797 (0.51055) [-0.93976]	0.017753 (0.22996) [ 0.07720]
D(LEXCU(-3),2)	0.164898 (0.13330) [ 1.23704]	1.932353 (0.64366) [ 3.00213]	-19.00980 (4.13489) [-4.59742]	0.030636 (0.03490) [ 0.87784]	-0.603325 (0.47548) [-1.26887]	-0.020536 (0.21417) [-0.09589]
D(LEXCU(-4),2)	0.099871 (0.12122) [ 0.82387]	1.537379 (0.58534) [ 2.62646]	-17.45508 (3.76025) [-4.64200]	0.022573 (0.03174) [ 0.71125]	-0.670649 (0.43240) [-1.55098]	-0.042153 (0.19476) [-0.21643]
D(LEXCU(-5),2)	0.068611 (0.10819) [ 0.63416]	1.263479 (0.52243) [ 2.41847]	-16.27342 (3.35609) [-4.84892]	0.016209 (0.02833) [ 0.57222]	-0.722796 (0.38593) [-1.87288]	-0.043243 (0.17383) [-0.24877]
D(LEXCU(-6),2)	0.069710 (0.09631) [ 0.72383]	1.057559 (0.46503) [ 2.27416]	-15.31751 (2.98737) [-5.12742]	0.010732 (0.02521) [ 0.42565]	-0.857262 (0.34353) [-2.49547]	-0.052574 (0.15473) [-0.33978]
D(LEXCU(-7),2)	0.070141 (0.08629) [ 0.81289]	0.801020 (0.41664) [ 1.92256]	-13.86443 (2.67652) [-5.18002]	0.001405 (0.02259) [ 0.06222]	-0.958568 (0.30778) [-3.11444]	0.007008 (0.13863) [ 0.05055]
D(LEXCU(-8),2)	0.068478 (0.07697) [ 0.88972]	0.530721 (0.37164) [ 1.42803]	-11.33318 (2.38745) [-4.74698]	-0.000782 (0.02015) [-0.03883]	-1.101783 (0.27454) [-4.01319]	0.010451 (0.12366) [ 0.08451]
D(LEXCU(-9),2)	0.051840 (0.06605) [ 0.78481]	0.280910 (0.31896) [ 0.88072]	-8.818439 (2.04898) [-4.30383]	0.001498 (0.01729) [ 0.08663]	-1.145622 (0.23562) [-4.86219]	-0.002202 (0.10613) [-0.02075]
D(LEXCU(-10),2)	0.044006 (0.05316) [ 0.82775]	0.208082 (0.25671) [ 0.81059]	-6.373736 (1.64908) [-3.86502]	0.000585 (0.01392) [ 0.04200]	-1.016456 (0.18963) [-5.36011]	-0.044420 (0.08542) [-0.52005]
D(LEXCU(-11),2)	0.022985 (0.03600) [ 0.63856]	0.064167 (0.17381) [ 0.36917]	-3.730500 (1.11657) [-3.34105]	0.005843 (0.00942) [ 0.62006]	-0.683758 (0.12840) [-5.32532]	-0.020754 (0.05783) [-0.35886]
D(LEXCU(-12),2)	0.011836	0.023421	-1.559329	0.004996	-0.274381	-0.017226

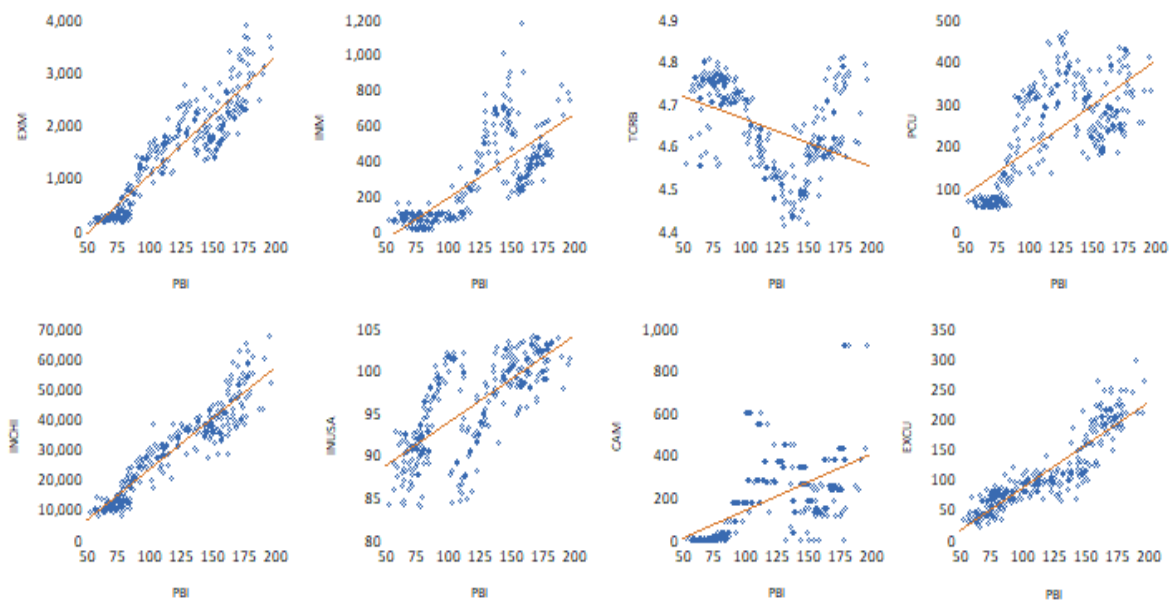


	(0.01804)	(0.08713)	(0.55974)	(0.00472)	(0.06437)	(0.02899)
	[ 0.65594]	[ 0.26880]	[-2.78583]	[ 1.05750]	[-4.26284]	[-0.59418]
D(LPCU(-1),2)	0.130497	0.272969	-5.666187	-0.006921	0.120555	-0.709256
	(0.05111)	(0.24681)	(1.58549)	(0.01338)	(0.18232)	(0.08212)
	[ 2.55312]	[ 1.10600]	[-3.57377]	[-0.51721]	[ 0.66123]	[-8.63667]
D(LPCU(-2),2)	0.218302	0.515943	-2.988183	-0.009592	0.322019	-0.537967
	(0.05963)	(0.28792)	(1.84961)	(0.01561)	(0.21269)	(0.09580)
	[ 3.66110]	[ 1.79195]	[-1.61557]	[-0.61442]	[ 1.51401]	[-5.61542]
D(LPCU(-3),2)	0.119191	0.814166	-3.500312	-0.010498	0.361373	-0.465943
	(0.06361)	(0.30716)	(1.97320)	(0.01665)	(0.22690)	(0.10220)
	[ 1.87373]	[ 2.65063]	[-1.77393]	[-0.63037]	[ 1.59262]	[-4.55901]
D(LPCU(-4),2)	0.137517	1.130814	-4.887093	-0.004939	0.072099	-0.451782
	(0.06705)	(0.32378)	(2.08000)	(0.01756)	(0.23919)	(0.10773)
	[ 2.05082]	[ 3.49249]	[-2.34957]	[-0.28134]	[ 0.30143]	[-4.19348]
D(LPCU(-5),2)	0.104055	0.633918	-2.433777	-0.001853	-0.230210	-0.329754
	(0.07023)	(0.33911)	(2.17842)	(0.01839)	(0.25050)	(0.11283)
	[ 1.48168]	[ 1.86938]	[-1.11722]	[-0.10076]	[-0.91899]	[-2.92251]
D(LPCU(-6),2)	0.148793	0.678512	-0.867394	0.003057	0.013087	-0.303513
	(0.06865)	(0.33149)	(2.12950)	(0.01797)	(0.24488)	(0.11030)
	[ 2.16740]	[ 2.04685]	[-0.40732]	[ 0.17006]	[ 0.05345]	[-2.75174]
D(LPCU(-7),2)	0.108452	0.567616	-0.058919	0.001372	-0.010388	-0.395453
	(0.06824)	(0.32949)	(2.11667)	(0.01786)	(0.24340)	(0.10963)
	[ 1.58935]	[ 1.72269]	[-0.02784]	[ 0.07682]	[-0.04268]	[-3.60703]
D(LPCU(-8),2)	0.102981	0.313475	-1.733397	0.005662	-0.038868	-0.335531
	(0.06781)	(0.32745)	(2.10354)	(0.01775)	(0.24189)	(0.10895)
	[ 1.51859]	[ 0.95732]	[-0.82404]	[ 0.31892]	[-0.16068]	[-3.07957]
D(LPCU(-9),2)	0.130487	0.246300	-0.750686	0.002843	0.039619	-0.285571
	(0.06539)	(0.31575)	(2.02838)	(0.01712)	(0.23325)	(0.10506)
	[ 1.99550]	[ 0.78005]	[-0.37009]	[ 0.16607]	[ 0.16986]	[-2.71815]
D(LPCU(-10),2)	0.171025	0.342937	-0.783510	0.003449	0.110727	-0.239299
	(0.06149)	(0.29693)	(1.90745)	(0.01610)	(0.21934)	(0.09880)
	[ 2.78125]	[ 1.15496]	[-0.41076]	[ 0.21423]	[ 0.50481]	[-2.42212]
D(LPCU(-11),2)	0.166638	0.254977	-1.041904	-0.000733	0.028340	-0.087095
	(0.05677)	(0.27410)	(1.76082)	(0.01486)	(0.20248)	(0.09120)
	[ 2.93556]	[ 0.93023]	[-0.59171]	[-0.04931]	[ 0.13996]	[-0.95496]
D(LPCU(-12),2)	0.042914	0.114361	1.324068	-0.004013	-0.025332	-0.010567
	(0.04439)	(0.21433)	(1.37683)	(0.01162)	(0.15833)	(0.07131)
	[ 0.96684]	[ 0.53359]	[ 0.96168]	[-0.34533]	[-0.16000]	[-0.14818]
C	7.33E-05	0.001497	0.001702	-0.000384	-0.000557	4.11E-05
	(0.00266)	(0.01283)	(0.08241)	(0.00070)	(0.00948)	(0.00427)
	[ 0.02758]	[ 0.11666]	[ 0.02066]	[-0.55239]	[-0.05875]	[ 0.00963]
R-squared	0.889296	0.822701	0.846197	0.507847	0.894921	0.511099
Adj. R-squared	0.851177	0.761649	0.793236	0.338379	0.858739	0.342751
Sum sq. resids	0.425641	9.924282	409.5541	0.029175	5.415713	1.098743
S.E. equation	0.044808	0.216362	1.389913	0.011731	0.159831	0.071991
F-statistic	23.32910	13.47557	15.97790	2.996718	24.73340	3.035965
Log likelihood	525.1352	74.80763	-457.1645	908.4155	161.4199	389.5246
Akaike AIC	-3.154792	-0.005648	3.714437	-5.835074	-0.611328	-2.206466
Schwarz SC	-2.208836	0.940308	4.660393	-4.889118	0.334628	-1.260510
Mean dependent	0.000609	0.001629	-1.55E-17	-0.000188	0.001165	0.000127
S.D. dependent	0.116150	0.443173	3.056686	0.014422	0.425254	0.088800
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.79E-12				
Determinant resid covariance		4.62E-13				
Log likelihood		1626.639				
Akaike information criterion		-8.228246				
Schwarz criterion		-2.475811				
Number of coefficients		450				

## ANEXO 12. Comportamiento histórico de las variables 1998 - 2022



## ANEXO 13. Correlación de las variables macroeconómicas





## ANEXO 14. Estimación de la metodología VAR modelo 1

Vector Autoregression Estimates

Date: 07/08/24 Time: 16:35

Sample (adjusted): 1999M02 2022M12 Included observations: 287 after adjustments

Standard errors  
in ( ) & t-statistics in [ ]

	D(LPBI)	D(LEXM)	D(LINM)	D(LTCRB)	D(LINUSA)	D(LINCHI)
D(LPBI(-1))	-0.280311 (0.07744) [-3.61979]	0.273135 (0.20865) [ 1.30908]	0.021851 (0.41392) [ 0.05279]	0.033783 (0.02256) [ 1.49756]	0.049183 (0.02035) [ 2.41702]	0.058961 (0.05119) [-1.15185]
D(LPBI(-2))	-0.328794 (0.07873) [-4.17613]	-0.009862 (0.21213) [-0.04649]	-0.085833 (0.42084) [-0.20396]	0.015339 (0.02294) [ 0.66877]	-0.020057 (0.02069) [-0.96946]	-0.198407 (0.05204) [-3.81239]
D(LPBI(-3))	-0.475758 (0.07946) [-5.98723]	0.130161 (0.21410) [ 0.60795]	0.384527 (0.42474) [ 0.90533]	0.001991 (0.02315) [ 0.08603]	-0.026312 (0.02088) [-1.26014]	-0.042425 (0.05253) [-0.80770]
D(LPBI(-4))	-0.093431 (0.08462) [-1.10410]	0.418259 (0.22800) [ 1.83446]	0.140018 (0.45232) [ 0.30956]	0.019787 (0.02465) [ 0.80268]	-0.004809 (0.02224) [-0.21628]	-0.142290 (0.05594) [-2.54378]
D(LPBI(-5))	-0.188696 (0.07748) [-2.43528]	0.358584 (0.20877) [ 1.71761]	0.045015 (0.41417) [ 0.10869]	-0.019746 (0.02257) [-0.87480]	-0.052699 (0.02036) [-2.58830]	-0.055912 (0.05122) [-1.09165]
D(LPBI(-6))	-0.261412 (0.07689) [-3.39983]	0.115472 (0.20717) [ 0.55738]	0.107603 (0.41099) [ 0.26182]	0.023046 (0.02240) [ 1.02890]	-0.042963 (0.02020) [-2.12644]	-0.068394 (0.05083) [-1.34568]
D(LPBI(-7))	-0.069385 (0.07833) [-0.88576]	0.159127 (0.21106) [ 0.75395]	0.211774 (0.41871) [ 0.50578]	0.012711 (0.02282) [ 0.55701]	-0.022933 (0.02058) [-1.11414]	-0.140854 (0.05178) [-2.72027]
D(LPBI(-8))	-0.154060 (0.07518) [-2.04923]	0.061203 (0.20256) [ 0.30215]	-0.287871 (0.40185) [-0.71637]	0.000291 (0.02190) [ 0.01328]	-0.035146 (0.01975) [-1.77908]	-0.081646 (0.04969) [-1.64296]
D(LPBI(-9))	-0.302337 (0.07362) [-4.10647]	0.262985 (0.19837) [ 1.32573]	-0.149398 (0.39354) [-0.37963]	0.018032 (0.02145) [ 0.84072]	0.006089 (0.01935) [ 0.31475]	-0.060882 (0.04867) [-1.25101]
D(LPBI(-10))	-0.171974 (0.07399) [-2.32434]	0.188286 (0.19935) [ 0.94450]	-0.070208 (0.39548) [-0.17753]	0.038755 (0.02155) [ 1.79807]	0.037104 (0.01944) [ 1.90845]	-0.046186 (0.04891) [-0.94435]
D(LPBI(-11))	-0.159599 (0.07364) [-2.16723]	-0.069142 (0.19842) [-0.34847]	0.019978 (0.39363) [ 0.05075]	0.018817 (0.02145) [ 0.87715]	0.013367 (0.01935) [ 0.69078]	-0.124077 (0.04868) [-2.54894]
D(LPBI(-12))	0.362059 (0.06424) [ 5.63619]	0.359873 (0.17308) [ 2.07923]	0.583620 (0.34337) [ 1.69971]	-0.012911 (0.01871) [-0.68992]	0.027429 (0.01688) [ 1.62498]	0.056712 (0.04246) [ 1.33559]
D(LEXM(-1))	0.028559 (0.02754) [ 1.03716]	-0.541029 (0.07419) [-7.29230]	0.214707 (0.14719) [ 1.45875]	0.003941 (0.00802) [ 0.49136]	0.011044 (0.00724) [ 1.52631]	0.062638 (0.01820) [ 3.44135]
D(LEXM(-2))	0.001598 (0.03303) [ 0.04839]	-0.335514 (0.08899) [-3.77032]	0.171770 (0.17654) [ 0.97298]	-0.010096 (0.00962) [-1.04936]	0.002944 (0.00868) [ 0.33926]	0.034894 (0.02183) [ 1.59831]





D(LTCRB(-12))	0.054133 (0.24994) [ 0.21659]	0.831422 (0.67342) [ 1.23463]	0.343228 (1.33597) [ 0.25691]	0.022845 (0.07281) [ 0.31376]	-0.018252 (0.06568) [-0.27790]	0.011486 (0.16521) [ 0.06952]
D(LINUSA(-1))	0.869039 (0.30748) [ 2.82636]	2.657085 (0.82845) [ 3.20731]	0.297164 (1.64352) [ 0.18081]	-0.163352 (0.08957) [-1.82370]	0.048002 (0.08080) [ 0.59412]	0.124982 (0.20325) [ 0.61493]
D(LINUSA(-2))	0.122204 (0.31117) [ 0.39273]	-0.673563 (0.83839) [-0.80340]	-1.378789 (1.66324) [-0.82898]	-0.009155 (0.09065) [-0.10099]	-0.190466 (0.08177) [-2.32943]	0.339315 (0.20568) [ 1.64969]
D(LINUSA(-3))	0.457003 (0.30714) [ 1.48794]	-0.378237 (0.82754) [-0.45706]	-0.998685 (1.64171) [-0.60832]	0.001714 (0.08947) [ 0.01916]	-0.006817 (0.08071) [-0.08446]	0.180316 (0.20302) [ 0.88816]
D(LINUSA(-4))	-0.168489 (0.30371) [-0.55476]	-0.457471 (0.81831) [-0.55904]	1.707092 (1.62341) [ 1.05155]	-0.001642 (0.08848) [-0.01855]	0.061111 (0.07981) [ 0.76574]	0.261386 (0.20076) [ 1.30199]
D(LINUSA(-5))	0.138156 (0.30733) [ 0.44953]	-1.176163 (0.82806) [-1.42039]	-0.329764 (1.64274) [-0.20074]	0.117260 (0.08953) [ 1.30974]	0.112456 (0.08076) [ 1.39252]	0.052800 (0.20315) [ 0.25991]
D(LINUSA(-6))	-0.236877 (0.30792) [-0.76928]	-1.385380 (0.82964) [-1.66985]	-0.640278 (1.64589) [-0.38902]	-0.110282 (0.08970) [-1.22943]	0.179088 (0.08091) [ 2.21337]	0.285530 (0.20354) [ 1.40283]
D(LINUSA(-7))	-0.401950 (0.31124) [-1.29143]	-0.377620 (0.83860) [-0.45030]	-1.026771 (1.66366) [-0.61718]	0.095678 (0.09067) [ 1.05524]	0.058758 (0.08179) [ 0.71844]	0.157880 (0.20574) [ 0.76739]
D(LINUSA(-8))	-0.349095 (0.30200) [-1.15595]	-0.028872 (0.81369) [-0.03548]	1.576662 (1.61423) [ 0.97673]	0.057482 (0.08798) [ 0.65338]	0.002772 (0.07936) [ 0.03493]	-0.173435 (0.19962) [-0.86881]
D(LINUSA(-9))	0.517069 (0.29733) [ 1.73907]	-1.406052 (0.80110) [-1.75516]	0.376044 (1.58926) [ 0.23662]	-0.060707 (0.08661) [-0.70089]	-0.022332 (0.07813) [-0.28584]	-0.323528 (0.19654) [-1.64615]
D(LINUSA(-10))	0.478913 (0.29307) [ 1.63410]	0.496641 (0.78964) [ 0.62894]	1.027219 (1.56653) [ 0.65573]	-0.103878 (0.08538) [-1.21670]	0.117417 (0.07701) [ 1.52468]	-0.040101 (0.19373) [-0.20700]
D(LINUSA(-11))	-0.235865 (0.28699) [-0.82187]	-0.585873 (0.77324) [-0.75769]	0.742957 (1.53399) [ 0.48433]	0.032584 (0.08360) [ 0.38975]	-0.177624 (0.07541) [-2.35540]	0.063960 (0.18970) [ 0.33716]
D(LINUSA(-12))	-0.327141 (0.25965) [-1.25994]	-1.176337 (0.69958) [-1.68149]	1.087541 (1.38786) [ 0.78361]	0.044593 (0.07564) [ 0.58955]	-0.017021 (0.06823) [-0.24948]	-0.583235 (0.17163) [-3.39822]
D(LINCHI(-1))	-0.072547 (0.09854) [-0.73620]	0.528139 (0.26551) [ 1.98918]	1.240660 (0.52672) [ 2.35543]	-0.004881 (0.02871) [-0.17002]	0.015371 (0.02589) [ 0.59362]	-0.276893 (0.06514) [-4.25091]
D(LINCHI(-2))	0.224384 (0.10646) [ 2.10767]	0.668046 (0.28684) [ 2.32897]	0.584182 (0.56905) [ 1.02659]	0.056556 (0.03101) [ 1.82361]	0.130895 (0.02797) [ 4.67908]	-0.136147 (0.07037) [-1.93468]
D(LINCHI(-3))	0.102697 (0.10686) [ 0.96102]	0.888994 (0.28793) [ 3.08759]	0.345550 (0.57120) [ 0.60495]	0.017816 (0.03113) [ 0.57230]	0.136702 (0.02808) [ 4.86824]	-0.131795 (0.07064) [-1.86579]
D(LINCHI(-4))	-0.161907 (0.10949) [-1.47867]	-0.046107 (0.29502) [-0.15629]	0.290640 (0.58527) [ 0.49659]	0.029039 (0.03190) [ 0.91039]	0.084718 (0.02877) [ 2.94445]	-0.221016 (0.07238) [-3.05366]



D(LINCHI(-5))	-0.016255 (0.11329) [-0.14349]	0.372391 (0.30524) [ 1.22000]	0.316911 (0.60555) [ 0.52335]	0.041332 (0.03300) [ 1.25240]	0.088178 (0.02977) [ 2.96210]	-0.222193 (0.07489) [-2.96712]
D(LINCHI(-6))	-0.157340 (0.11065) [-1.42195]	0.465547 (0.29813) [ 1.56155]	-0.922823 (0.59145) [-1.56028]	-0.010465 (0.03223) [-0.32465]	0.024274 (0.02908) [ 0.83486]	-0.117352 (0.07314) [-1.60446]
D(LINCHI(-7))	-0.138741 (0.11175) [-1.24149]	0.586930 (0.30110) [ 1.94926]	-0.364812 (0.59734) [-0.61072]	0.044894 (0.03256) [ 1.37901]	0.053954 (0.02937) [ 1.83732]	-0.216933 (0.07387) [-2.93666]
D(LINCHI(-8))	-0.057441 (0.11726) [-0.48985]	0.226569 (0.31594) [ 0.71712]	0.118997 (0.62678) [ 0.18985]	0.003422 (0.03416) [ 0.10017]	0.016361 (0.03081) [ 0.53100]	-0.214374 (0.07751) [-2.76571]
D(LINCHI(-9))	0.219157 (0.11866) [ 1.84700]	0.890230 (0.31970) [ 2.78459]	0.833197 (0.63423) [ 1.31370]	0.057324 (0.03457) [ 1.65839]	0.014900 (0.03118) [ 0.47789]	-0.128140 (0.07843) [-1.63376]
D(LINCHI(-10))	-0.122491 (0.11408) [-1.07371]	-0.000813 (0.30737) [-0.00264]	-0.777987 (0.60979) [-1.27584]	0.012038 (0.03323) [ 0.36222]	0.023683 (0.02998) [ 0.79003]	-0.212933 (0.07541) [-2.82370]
D(LINCHI(-11))	0.088907 (0.11165) [ 0.79628]	0.269206 (0.30083) [ 0.89487]	0.717275 (0.59681) [ 1.20185]	0.019771 (0.03253) [ 0.60786]	0.030690 (0.02934) [ 1.04603]	0.050646 (0.07380) [ 0.68622]
D(LINCHI(-12))	0.131685 (0.10199) [ 1.29118]	0.273395 (0.27479) [ 0.99491]	1.318928 (0.54515) [ 2.41940]	0.012098 (0.02971) [ 0.40719]	-0.008867 (0.02680) [-0.33086]	0.361784 (0.06742) [ 5.36647]
C	0.009313 (0.00340) [ 2.73904]	0.003354 (0.00916) [ 0.36608]	-0.002951 (0.01817) [-0.16239]	-0.000222 (0.00099) [-0.22383]	-0.000672 (0.00089) [-0.75237]	0.006345 (0.00225) [ 2.82332]
R-squared	0.794219	0.604261	0.544677	0.335163	0.453701	0.739363
Adj. R-squared	0.724985	0.471115	0.391485	0.111479	0.269899	0.651672
Sum sq. resids	0.330383	2.398411	9.439335	0.028037	0.022812	0.144357
S.E. equation	0.039292	0.105866	0.210022	0.011446	0.010325	0.025972
F-statistic	11.47141	4.538339	3.555506	1.498377	2.468427	8.431471
Log likelihood	563.8271	279.3656	82.75926	917.8000	947.3963	682.6401
Akaike AIC	-3.420398	-1.438088	-0.068009	-5.887108	-6.093354	-4.248363
Schwarz SC	-2.489589	-0.507279	0.862800	-4.956299	-5.162545	-3.317554
Mean dependent	0.003925	0.008621	0.008627	0.000631	0.000527	0.002529
S.D. dependent	0.074924	0.145571	0.269233	0.012143	0.012083	0.044007
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.95E-18				
Determinant resid covariance		6.80E-19				
Log likelihood		3559.588				
Akaike information criterion		-21.75323				
Schwarz criterion		-16.16838				
Number of coefficients		438				

## ANEXO 15. Test de normalidad modelo 1

VAR Residual Normality Tests Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal Date: 06/27/24 Time: 16:22

Sample: 1998M01 2022M12

Included observations: 287

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-2.197315	230.9487	1	0.0000
2	-0.195643	1.830877	1	0.1760
3	-0.218171	2.276808	1	0.1313
4	-0.179188	1.535842	1	0.2152
5	-1.567528	117.5335	1	0.0000
6	-0.441583	9.327289	1	0.0023
Joint		363.4530	6	0.0000
Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	17.93758	2668.279	1	0.0000
2	3.050376	0.030347	1	0.8617
3	5.979357	106.1490	1	0.0000
4	4.202698	17.29751	1	0.0000
5	12.79700	1147.776	1	0.0000
6	3.306528	1.123597	1	0.2891
Joint		3940.656	6	0.0000
Component	Jarque-Bera	df	Prob.	
1	2899.228	2	0.0000	
2	1.861225	2	0.3943	
3	108.4258	2	0.0000	
4	18.83335	2	0.0001	
5	1265.310	2	0.0000	
6	10.45089	2	0.0054	
Joint	4304.109	12	0.0000	

\*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

## ANEXO 16. Test de Autocorrelación modelo 1

VAR Residual Serial Correlation LM Tests Date: 06/27/24

Time: 16:18

Sample: 1998M01 2022M12

Included observations: 287

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	52.45748	36	0.0375	1.471929	(36, 894.2)	0.0376
2	35.22967	36	0.5050	0.979151	(36, 894.2)	0.5052
3	36.23523	36	0.4577	1.007658	(36, 894.2)	0.4579
4	30.80500	36	0.7139	0.854086	(36, 894.2)	0.7141
5	40.26893	36	0.2869	1.122329	(36, 894.2)	0.2871
6	42.41044	36	0.2141	1.183415	(36, 894.2)	0.2143
7	51.46339	36	0.0457	1.443241	(36, 894.2)	0.0458
8	33.19630	36	0.6027	0.921601	(36, 894.2)	0.6028
9	25.28855	36	0.9089	0.699009	(36, 894.2)	0.9090
10	56.24874	36	0.0170	1.581630	(36, 894.2)	0.0170
11	43.78305	36	0.1747	1.222644	(36, 894.2)	0.1749
12	50.75683	36	0.0524	1.422869	(36, 894.2)	0.0525
13	43.16859	36	0.1916	1.205076	(36, 894.2)	0.1918



## ANEXO 17. Test de Autocorrelación modelo 1

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	52.45748	36	0.0375	1.471929	(36, 894.2)	0.0376
2	91.39850	72	0.0612	1.281402	(72, 1077.6)	0.0615
3	125.2850	108	0.1223	1.169076	(108, 1101.8)	0.1236
4	154.5867	144	0.2584	1.078049	(144, 1089.1)	0.2621
5	191.9854	180	0.2568	1.070943	(180, 1064.2)	0.2634
6	228.0527	216	0.2738	1.059108	(216, 1034.4)	0.2847
7	273.5670	252	0.1675	1.092403	(252, 1002.1)	0.1804
8	304.3002	288	0.2437	1.059021	(288, 968.5)	0.2663
9	340.5618	324	0.2527	1.051646	(324, 934.2)	0.2847
10	386.1820	360	0.1641	1.075827	(360, 899.4)	0.1990
11	414.7764	396	0.2481	1.043687	(396, 864.2)	0.3050
12	457.9730	432	0.1870	1.056676	(432, 828.9)	0.2523
13	494.4293	468	0.1922	1.049124	(468, 793.4)	0.2777

\*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

## ANEXO 18. Test de heterocedasticidad

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares) Date: 06/27/24

Time: 16:24

Sample: 1998M01 2022M12

Included observations: 287

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
3177.645	3024	0.0255

Individual components:

Dependent	R-squared	F(144,142)	Prob.	Chi-sq(144)	Prob.
res1*res1	0.545397	1.183061	0.1581	156.5291	0.2246
res2*res2	0.477949	0.902808	0.7293	137.1715	0.6441
res3*res3	0.608572	1.533153	0.0056	174.6601	0.0417
res4*res4	0.554568	1.227722	0.1107	159.1611	0.1833
res5*res5	0.613734	1.566822	0.0038	176.1417	0.0353
res6*res6	0.611082	1.549416	0.0046	175.3807	0.0385
res2*res1	0.536958	1.143525	0.2120	154.1069	0.2672
res3*res1	0.479534	0.908559	0.7166	137.6263	0.6338
res3*res2	0.468898	0.870616	0.7959	134.5738	0.7014
res4*res1	0.601450	1.488135	0.0091	172.6161	0.0521
res4*res2	0.558846	1.249188	0.0924	160.3888	0.1660
res4*res3	0.471388	0.879363	0.7786	135.2885	0.6860
res5*res1	0.579161	1.357094	0.0345	166.2193	0.0992
res5*res2	0.568783	1.300700	0.0587	163.2408	0.1301
res5*res3	0.546249	1.187130	0.1532	156.7733	0.2205
res5*res4	0.575958	1.339394	0.0409	165.3000	0.1081
res6*res1	0.509808	1.025572	0.4403	146.3149	0.4306
res6*res2	0.491287	0.952333	0.6148	140.9995	0.5552
res6*res3	0.508565	1.020484	0.4520	145.9581	0.4388
res6*res4	0.527722	1.101878	0.2815	151.4563	0.3188
res6*res5	0.546323	1.187488	0.1528	156.7948	0.2201

## ANEXO 19. Test de normalidad modelo 2

VAR Residual Normality Tests Orthogonalization: Cholesky  
(Lutkepohl)

Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal Date: 06/27/24 Time: 16:42

Sample: 1998M01 2022M12

Included observations: 287

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	-1.987915	189.0280	1	0.0000
2	0.063620	0.193604	1	0.6599
3	-4.480844	960.3957	1	0.0000
4	0.053728	0.138082	1	0.7102
5	-0.011949	0.006829	1	0.9341
6	-0.156291	1.168422	1	0.2797
Joint		1150.931	6	0.0000
Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	17.81443	2624.463	1	0.0000
2	5.714280	88.10080	1	0.0000
3	38.37172	14961.77	1	0.0000
4	3.928088	10.30027	1	0.0013
5	3.022222	0.005905	1	0.9387
6	3.152571	0.278366	1	0.5978
Joint		17684.92	6	0.0000
Component	Jarque-Bera	df	Prob.	
1	2813.491	2	0.0000	
2	88.29440	2	0.0000	
3	15922.16	2	0.0000	
4	10.43835	2	0.0054	
5	0.012734	2	0.9937	
6	1.446788	2	0.4851	
Joint	18835.85	12	0.0000	

\*Approximate p-values do not account for coefficient estimation

## ANEXO 20. Test de Autocorrelación modelo 1

VAR Residual Serial Correlation LM Tests Date:

06/27/24 Time: 16:41

Sample: 1998M01 2022M12

Included observations: 287

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	42.74401	36	0.2040	1.192943	(36, 894.2)	0.2042
2	41.09322	36	0.2572	1.145825	(36, 894.2)	0.2574
3	44.73295	36	0.1507	1.249827	(36, 894.2)	0.1509
4	35.13195	36	0.5097	0.976382	(36, 894.2)	0.5099
5	35.44889	36	0.4946	0.985363	(36, 894.2)	0.4948
6	23.79322	36	0.9409	0.657134	(36, 894.2)	0.9410
7	65.78923	36	0.0018	1.859712	(36, 894.2)	0.0018
8	45.04498	36	0.1434	1.258762	(36, 894.2)	0.1436
9	35.17659	36	0.5076	0.977647	(36, 894.2)	0.5078
10	43.28253	36	0.1884	1.208333	(36, 894.2)	0.1886
11	34.03577	36	0.5623	0.945345	(36, 894.2)	0.5625
12	43.76407	36	0.1752	1.222102	(36, 894.2)	0.1754
13	37.04746	36	0.4204	1.030708	(36, 894.2)	0.4207

## ANEXO 21. Test de Autocorrelación modelo 2

Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	42.74401	36	0.2040	1.192943	(36, 894.2)	0.2042
2	87.23513	72	0.1067	1.220716	(72, 1077.6)	0.1071
3	120.2382	108	0.1982	1.119490	(108, 1101.8)	0.1998
4	163.1605	144	0.1311	1.142150	(144, 1089.1)	0.1336
5	193.9742	180	0.2257	1.082997	(180, 1064.2)	0.2318
6	227.8446	216	0.2770	1.058042	(216, 1034.4)	0.2880
7	285.4693	252	0.0723	1.146215	(252, 1002.1)	0.0797
8	315.4491	288	0.1278	1.103598	(288, 968.5)	0.1436
9	357.1332	324	0.0993	1.111638	(324, 934.2)	0.1181
10	374.8247	360	0.2844	1.038382	(360, 899.4)	0.3298
11	406.2241	396	0.3505	1.017793	(396, 864.2)	0.4144
12	437.6039	432	0.4159	0.999181	(432, 828.9)	0.5004
13	474.2301	468	0.4112	0.995643	(468, 793.4)	0.5183

\*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.

## ANEXO 22. Test de heterocedasticidad modelo 2

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)Date:

06/27/24 Time: 16:42

Sample: 1998M01 2022M12

Included observations: 287

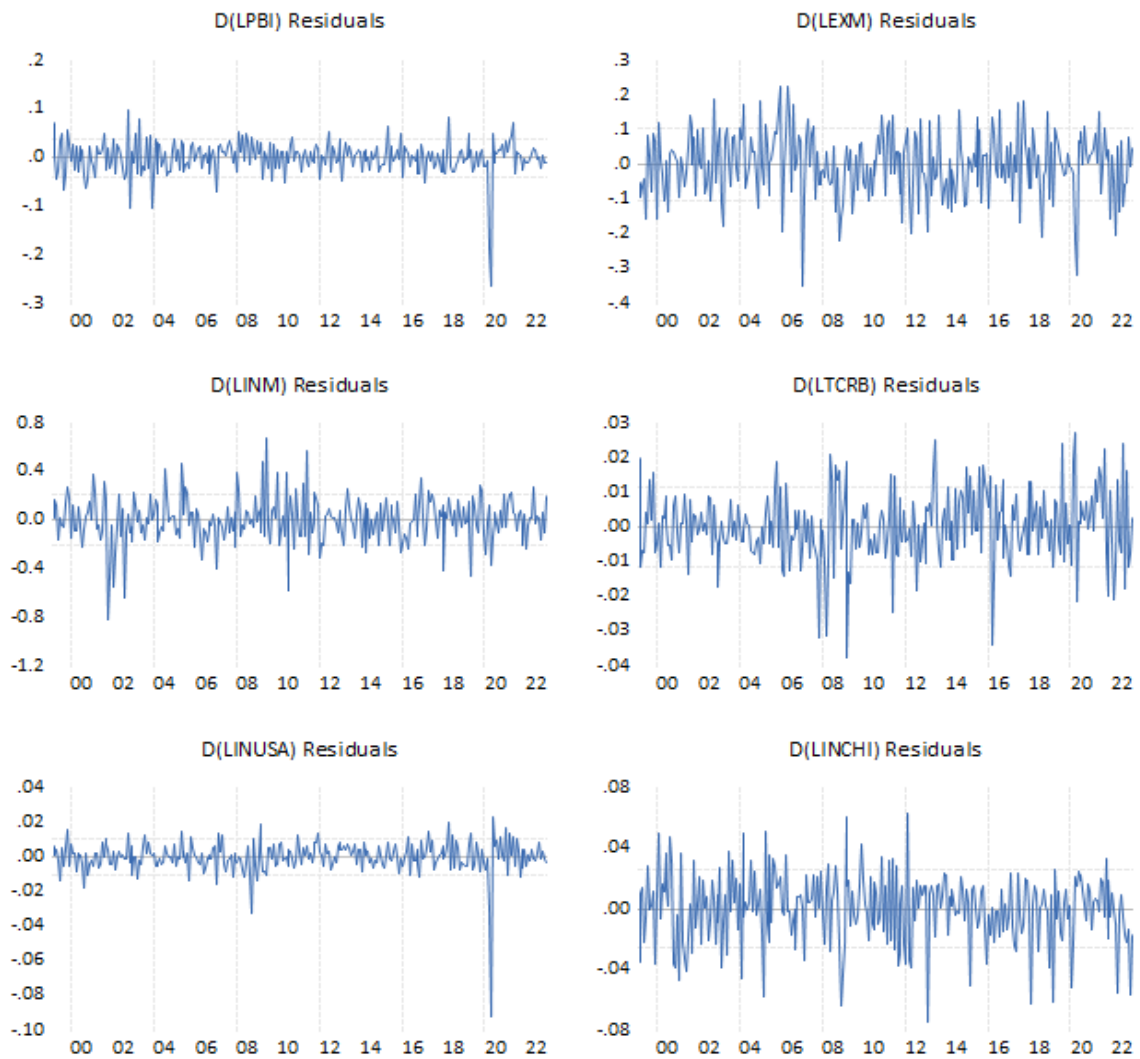
Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
3095.671	3024	0.1780

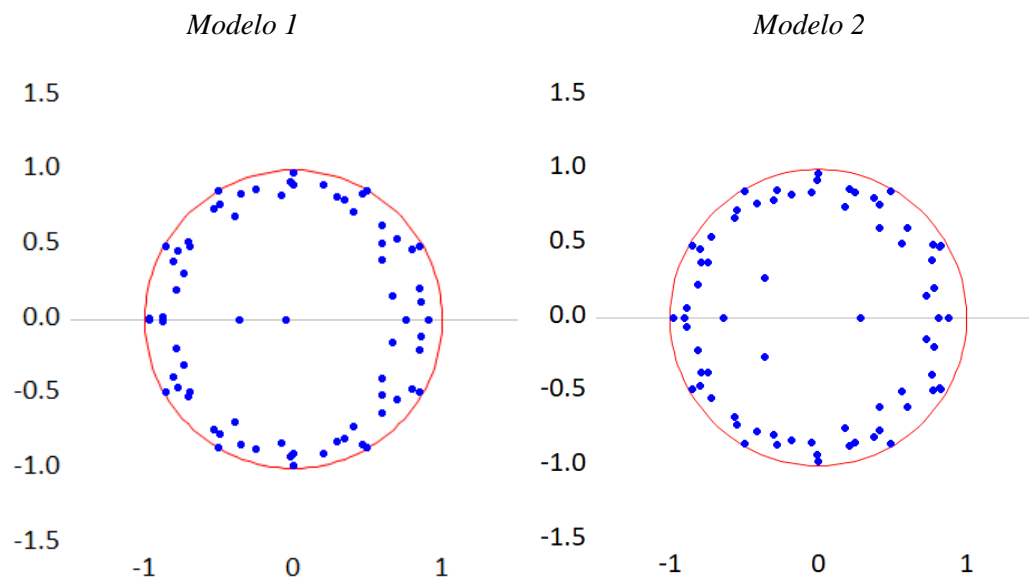
Individual components:

Dependent	R-squared	F(144,142)	Prob.	Chi-sq(144)	Prob.
res1*res1	0.497544	0.976469	0.5567	142.7950	0.5127
res2*res2	0.517723	1.058588	0.3672	148.5865	0.3796
res3*res3	0.440380	0.775998	0.9348	126.3891	0.8517
res4*res4	0.525522	1.092196	0.2995	150.8248	0.3317
res5*res5	0.529114	1.108049	0.2703	151.8556	0.3107
res6*res6	0.491361	0.952613	0.6141	141.0206	0.5547
res2*res1	0.522469	1.078908	0.3253	149.9485	0.3501
res3*res1	0.496978	0.974264	0.5620	142.6328	0.5165
res3*res2	0.468570	0.869470	0.7981	134.4796	0.7034
res4*res1	0.506252	1.011084	0.4739	145.2944	0.4541
res4*res2	0.463562	0.852146	0.8302	133.0423	0.7335
res4*res3	0.429567	0.742595	0.9620	123.2857	0.8934
res5*res1	0.496992	0.974315	0.5619	142.6366	0.5165
res5*res2	0.559132	1.250637	0.0913	160.4708	0.1648
res5*res3	0.571303	1.314138	0.0519	163.9638	0.1220
res5*res4	0.510264	1.027444	0.4360	146.4457	0.4276
res6*res1	0.552360	1.216798	0.1211	158.5272	0.1928
res6*res2	0.449499	0.805186	0.9019	129.0062	0.8096
res6*res3	0.408521	0.681084	0.9889	117.2455	0.9502
res6*res4	0.519360	1.065550	0.3525	149.0562	0.3693
res6*res5	0.458671	0.835538	0.8582	131.6387	0.7614

### ANEXO 23. VAR Residuales modelo 1



### ANEXO 24. Raíces inversas del polinomio característico AR



## ANEXO 25. Cointegración de Johansen modelo 1

Date: 07/08/24 Time: 18:08

Sample (adjusted): 1999M03 2022M12 Included observations: 286 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: D(LPBI) D(LEXM) D(LINM) D(LTCRB) D(LINUSA) D(LINCHI)

Lags interval (in first differences): 1 to 12

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

D(LPBI)	D(LEXM)	D(LINM)	D(LTCRB)	D(LINUSA)	D(LINCHI)
1.000000	-0.502531	-0.026761	-0.760104	-0.574801	-2.086464
	(0.07975)	(0.02444)	(0.21656)	(0.35051)	(0.34148)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LPBI,2)	0.032317
	(0.35161)
D(LEXM,2)	1.831479
	(0.92744)
D(LINM,2)	2.857589
	(1.80156)
D(LTCRB,2)	0.405916
	(0.09578)
D(LINUSA,2)	0.077351
	(0.09040)
D(LINCHI,2)	0.929333
	(0.21800)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 3547.908

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

D(LPBI)	D(LEXM)	D(LINM)	D(LTCRB)	D(LINUSA)	D(LINCHI)
1.000000	0.000000	-0.008181	0.057069	0.150017	0.005528
		(0.02038)	(0.17948)	(0.28873)	(0.24672)
0.000000	1.000000	0.036973	1.626116	1.442335	-4.140913
		(0.05812)	(0.51200)	(0.82364)	(0.70379)

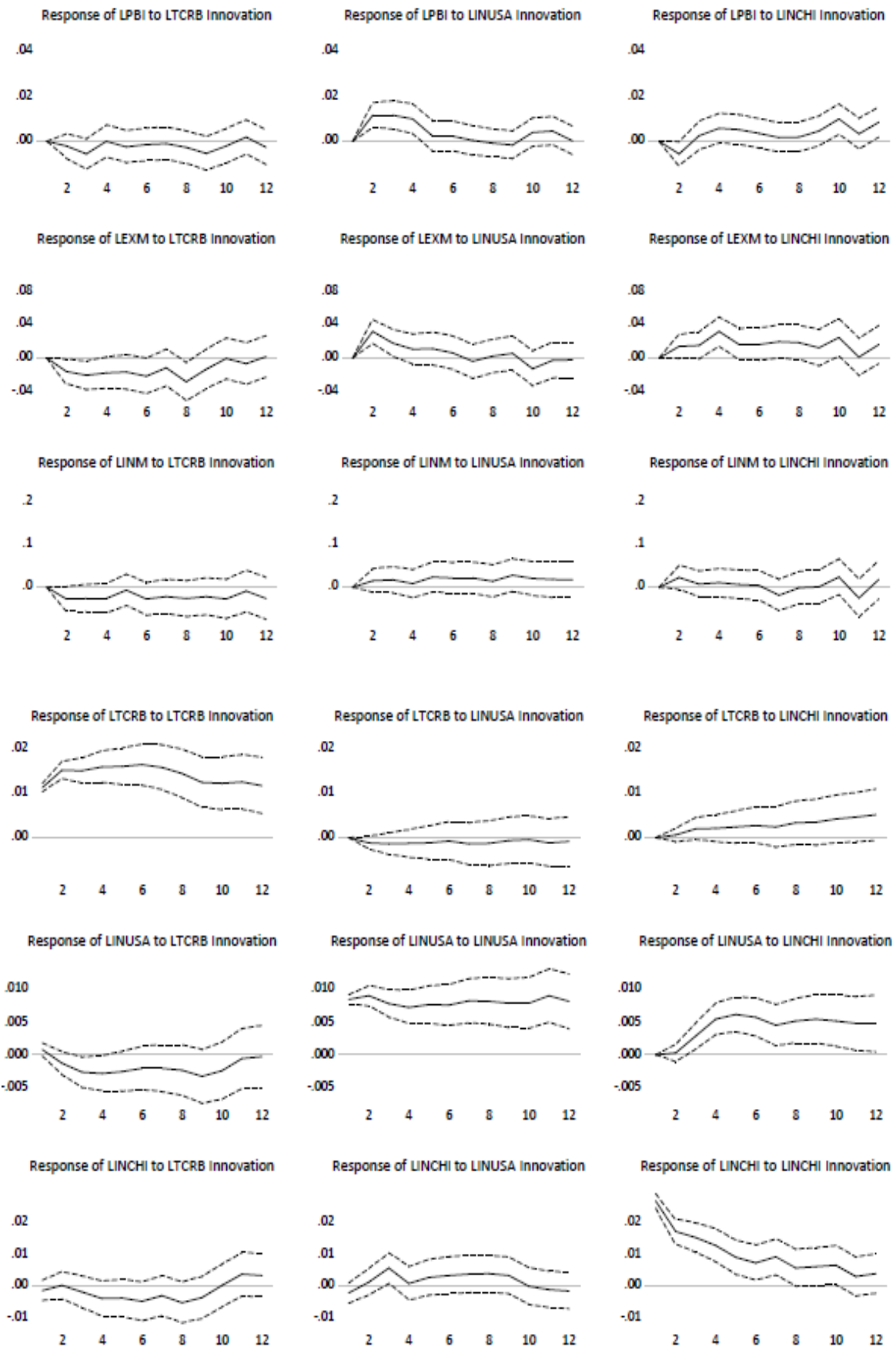
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LPBI,2)	-2.262340	-0.188359
	(0.51740)	(0.16716)
D(LEXM,2)	-2.089667	-1.214494
	(1.42466)	(0.46029)
D(LINM,2)	-2.387336	-1.471299
	(2.84833)	(0.92025)
D(LTCRB,2)	0.361625	-0.207307
	(0.15139)	(0.04891)
D(LINUSA,2)	-0.329381	-0.069380
	(0.13832)	(0.04469)
D(LINCHI,2)	-1.333910	0.436672
	(0.34283)	(0.11076)



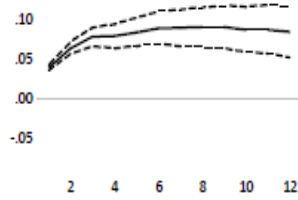
## ANEXO 26. Función Impulso Respuesta normal modelo 1



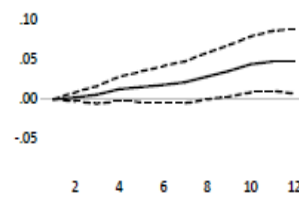


## ANEXO 27. Función Impulso Respuesta Acumulado modelo 1

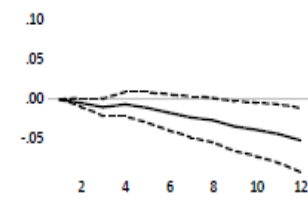
Accumulated Response of LPBI to LPBI Innovation



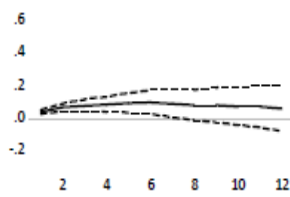
Accumulated Response of LPBI to LEXM Innovation



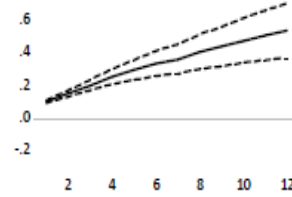
Accumulated Response of LPBI to LINM Innovation



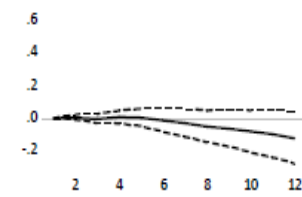
Accumulated Response of LEXM to LPBI Innovation



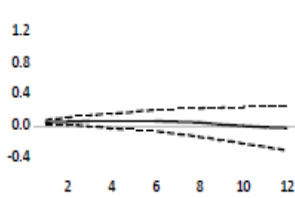
Accumulated Response of LEXM to LEXM Innovation



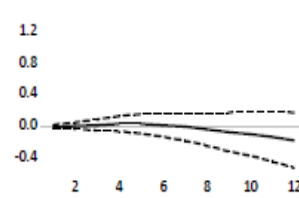
Accumulated Response of LEXM to LINM Innovation



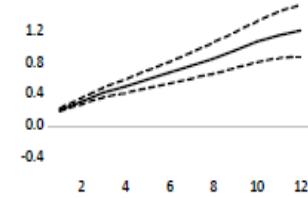
Accumulated Response of LINM to LPBI Innovation



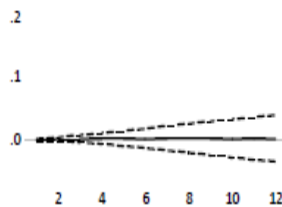
Accumulated Response of LINM to LEXM Innovation



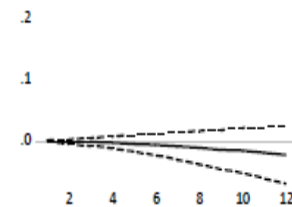
Accumulated Response of LINM to LINM Innovation



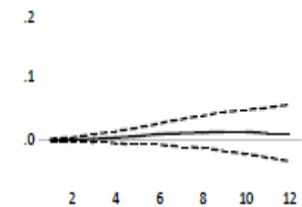
Accumulated Response of LTCRB to LPBI Innovation



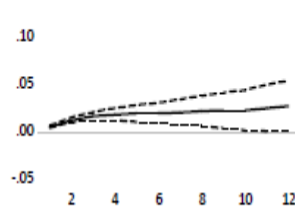
Accumulated Response of LTCRB to LEXM Innovation



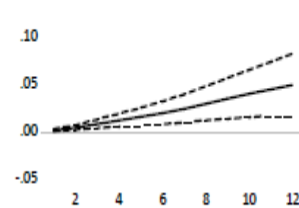
Accumulated Response of LTCRB to LINM Innovation



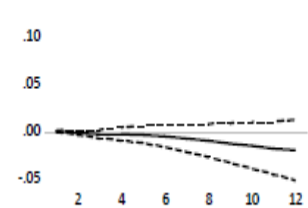
Accumulated Response of LINUSA to LPBI Innovation



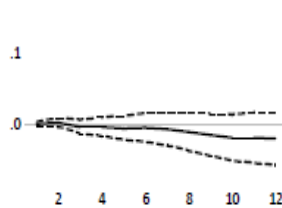
Accumulated Response of LINUSA to LEXM Innovation



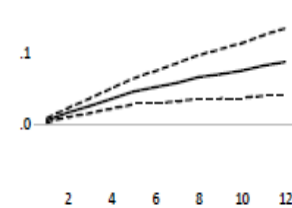
Accumulated Response of LINUSA to LINM Innovation



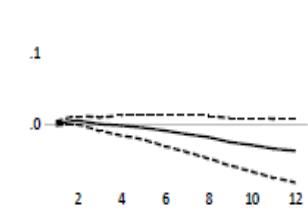
Accumulated Response of LINCHI to LPBI Innovation



Accumulated Response of LINCHI to LEXM Innovation

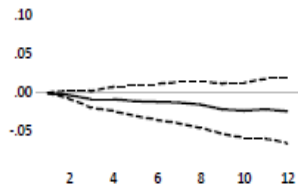


Accumulated Response of LINCHI to LINM Innovation

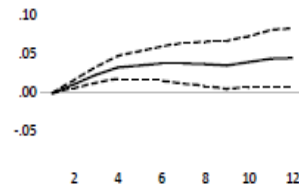




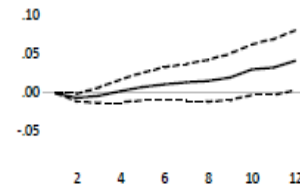
Accumulated Response of LPBI to LTCRB Innovation



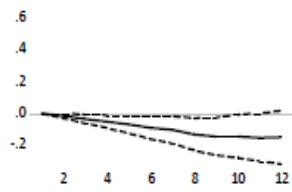
Accumulated Response of LPBI to LINUSA Innovation



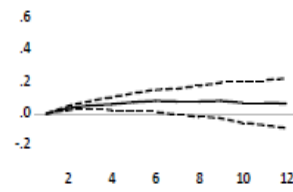
Accumulated Response of LPBI to LINCHI Innovation



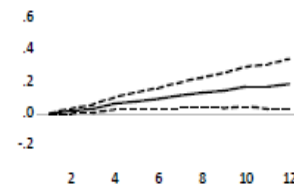
Accumulated Response of LEXM to LTCRB Innovation



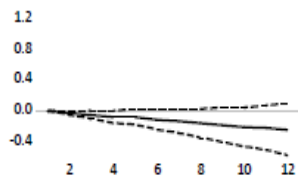
Accumulated Response of LEXM to LINUSA Innovation



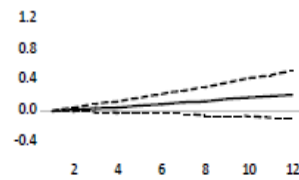
Accumulated Response of LEXM to LINCHI Innovation



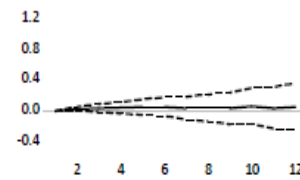
Accumulated Response of LINM to LTCRB Innovation



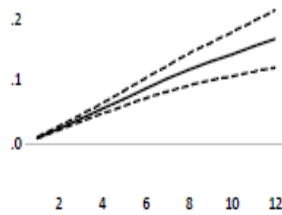
Accumulated Response of LINM to LINUSA Innovation



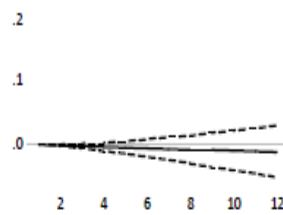
Accumulated Response of LINM to LINCHI Innovation



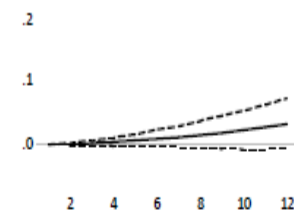
Accumulated Response of LTCRB to LTCRB Innovation



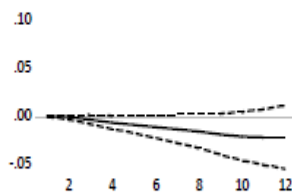
Accumulated Response of LTCRB to LINUSA Innovation



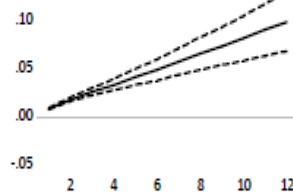
Accumulated Response of LTCRB to LINCHI Innovation



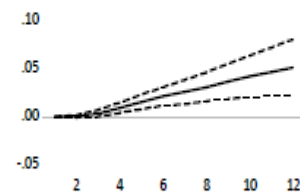
Accumulated Response of LINUSA to LTCRB Innovation



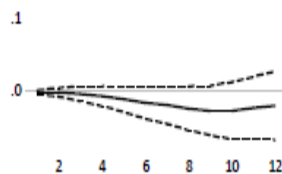
Accumulated Response of LINUSA to LINUSA Innovation



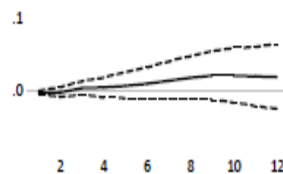
Accumulated Response of LINUSA to LINCHI Innovation



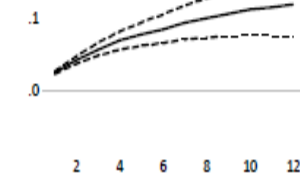
Accumulated Response of LINCHI to LTCRB Innovation



Accumulated Response of LINCHI to LINUSA Innovation

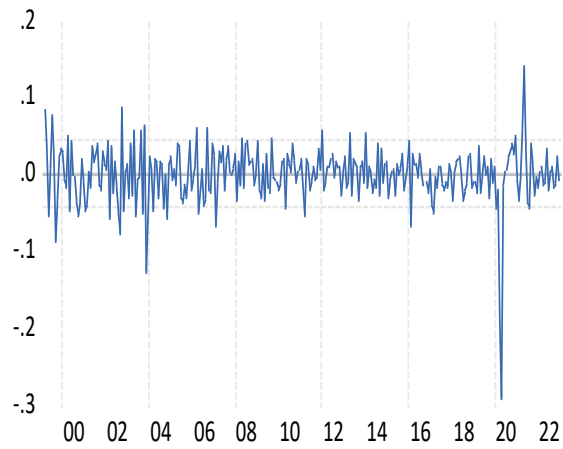


Accumulated Response of LINCHI to LINCHI Innovation

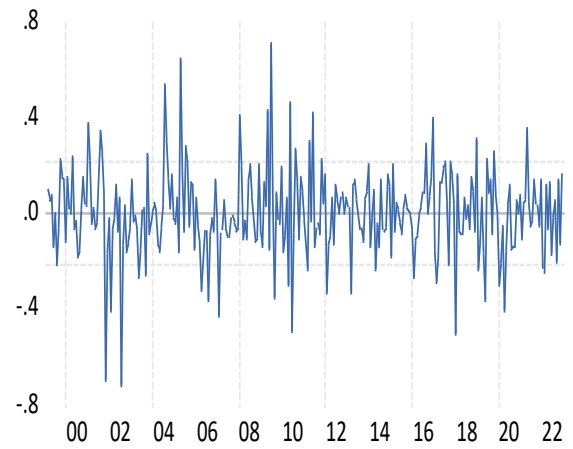


## ANEXO 28. VAR Residuales modelo 2

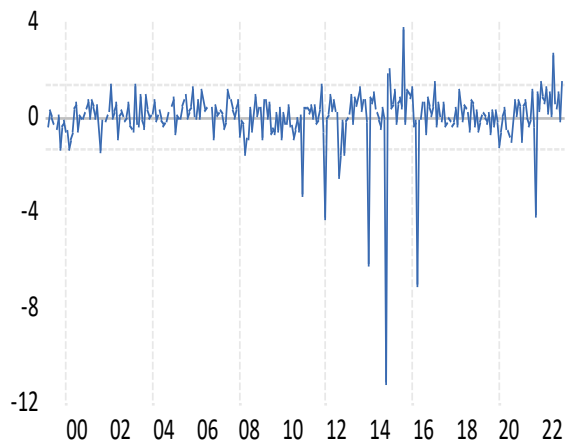
D(LPBI) Residuals



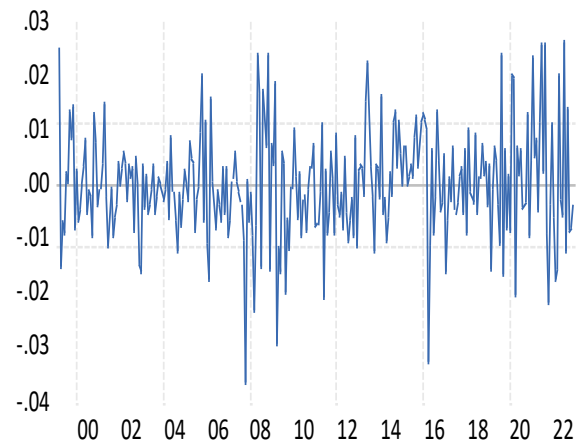
D(LINM) Residuals



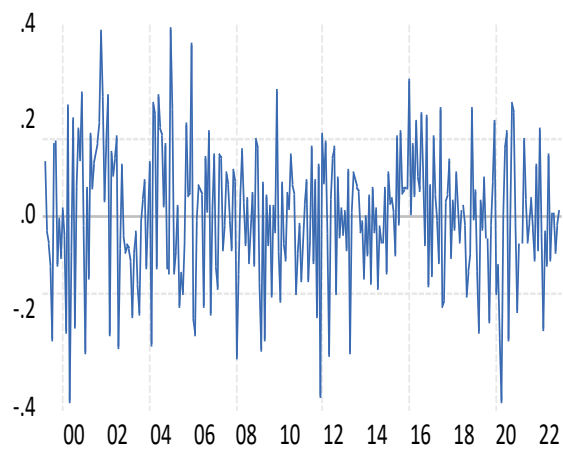
D(LCAM) Residuals



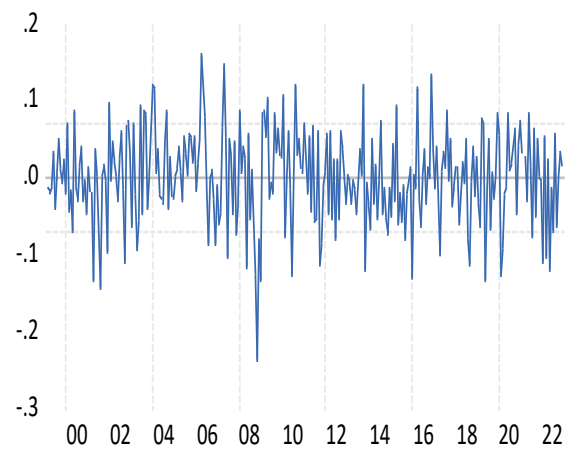
D(LTCRB) Residuals



D(LEXCU) Residuals



D(LPCU) Residuals





## ANEXO 29. Cointegración de Johansen modelo 2

Date: 07/08/24 Time: 22:02

Sample (adjusted): 1999M03 2022M12 Included observations: 286 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: D(LPBI) D(LINM) D(LCAM) D(LTCRB) D(LEXCU) D(LPCU)

Lags interval (in first differences): 1 to 12

---

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

---

D(LPBI)	D(LINM)	D(LCAM)	D(LTCRB)	D(LEXCU)	D(LPCU)
1.000000	-0.079541	-0.261173	0.654798	-1.365964	-0.244119
	(0.08194)	(0.04041)	(0.70956)	(0.27007)	(0.15009)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LPBI,2)	0.189434
	(0.11356)
D(LINM,2)	1.830878
	(0.54834)
D(LCAM,2)	1.845289
	(3.52254)
D(LTCRB,2)	0.022432
	(0.02973)
D(LEXCU,2)	1.481878
	(0.40507)
D(LPCU,2)	0.020879
	(0.18245)

---

2 Cointegrating Equation(s):            Log likelihood            1651.563

---

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

D(LPBI)	D(LINM)	D(LCAM)	D(LTCRB)	D(LEXCU)	D(LPCU)
1.000000	0.000000	-0.216731	-0.879323	0.598499	0.116449
		(0.03427)	(0.59227)	(0.22516)	(0.12474)
0.000000	1.000000	-6.008301	-19.28724	24.69758	4.533125
		(0.90677)	(15.6719)	(5.95789)	(3.30066)

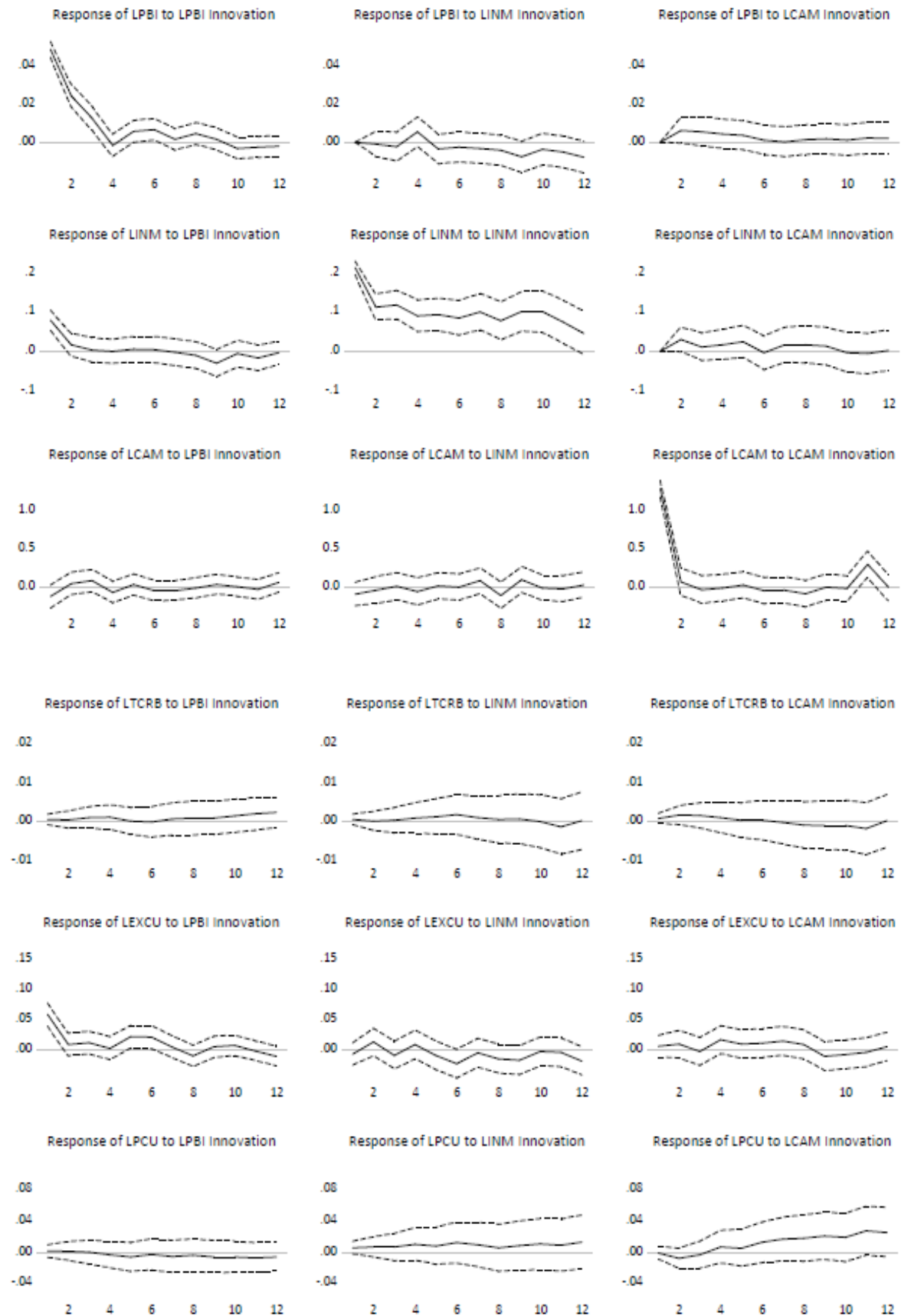
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LPBI,2)	-2.305197	0.068907
	(0.53436)	(0.01960)
D(LINM,2)	5.038692	-0.253612
	(2.70568)	(0.09923)
D(LCAM,2)	6.098341	0.641305
	(17.3561)	(0.63652)
D(LTCRB,2)	0.326017	-0.012004
	(0.14566)	(0.00534)
D(LEXCU,2)	2.366555	-0.147650
	(2.00467)	(0.07352)
D(LPCU,2)	-1.678894	0.055558
	(0.89548)	(0.03284)

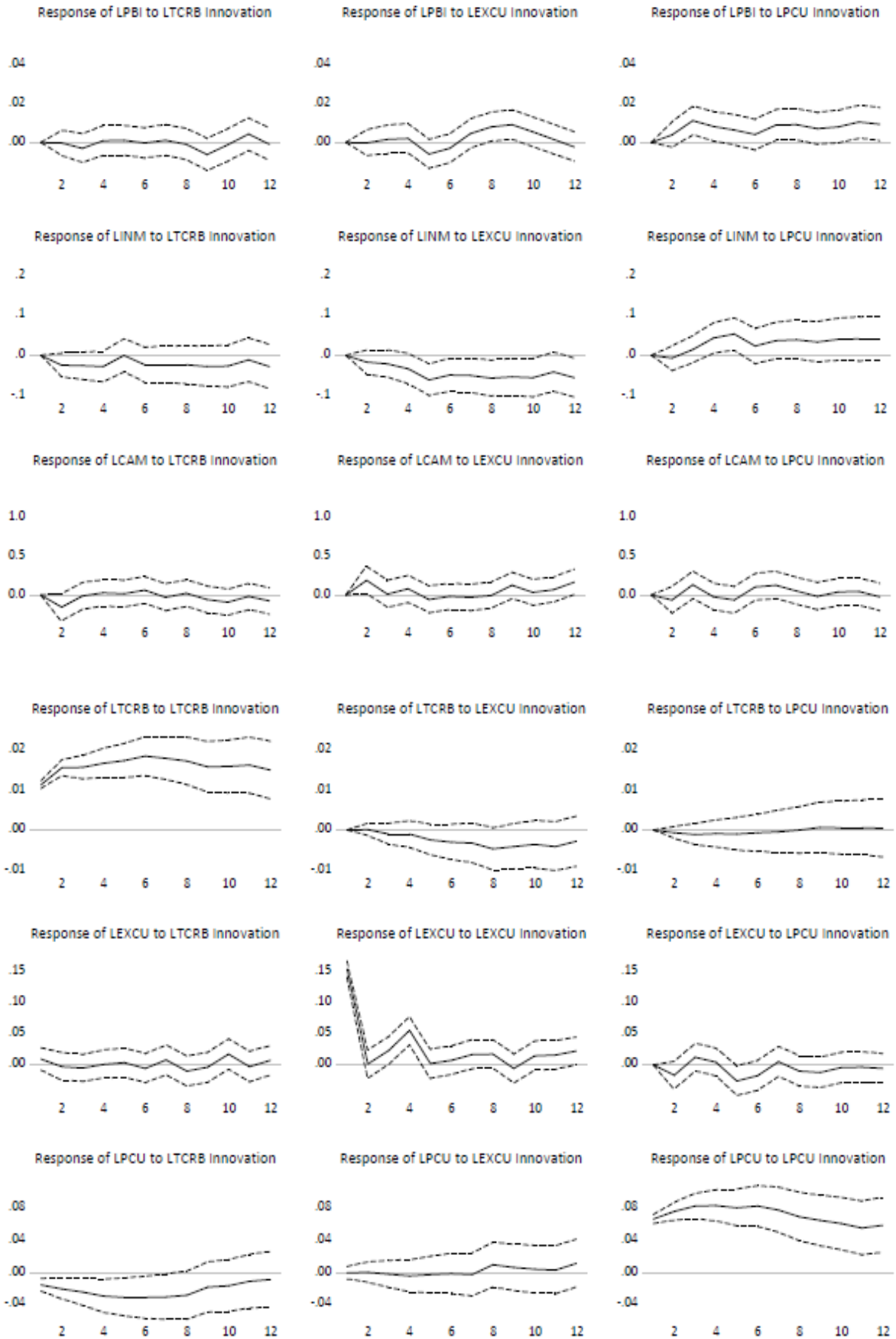
---

Lags interval (in first differences): 1 to 12

## ANEXO 30. Función Impulso Respuesta Normal modelo 2

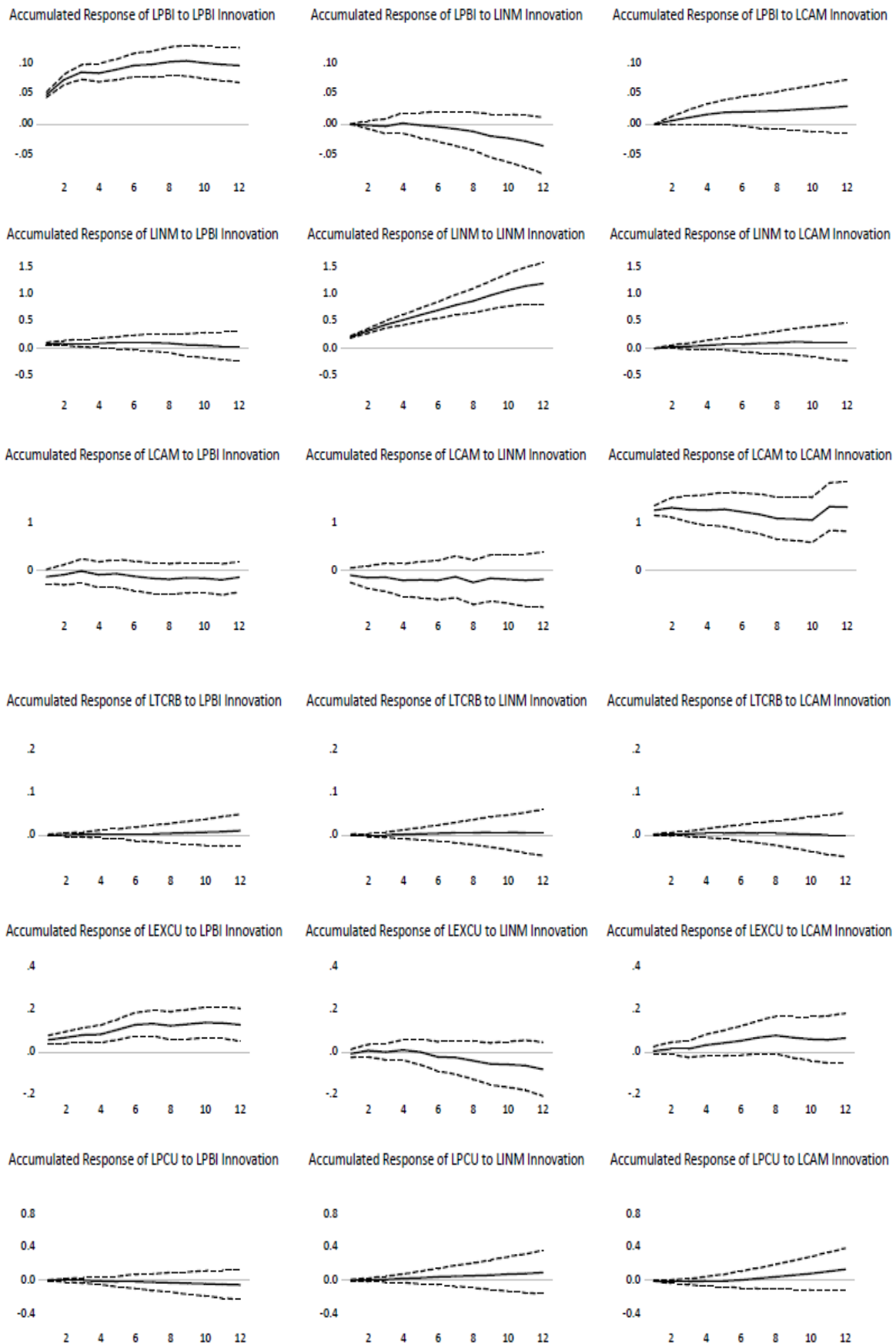






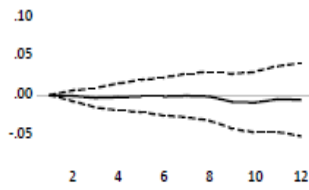


## ANEXO 31. Función Impulso Respuesta Acumulado modelo 2

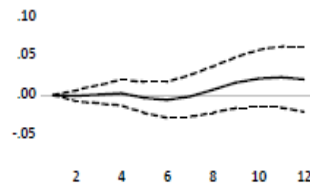




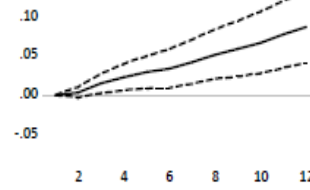
Accumulated Response of LPBI to LTCRB Innovation



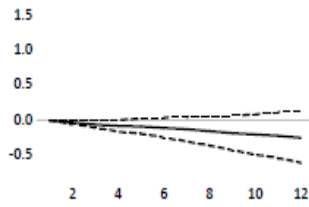
Accumulated Response of LPBI to LEXCU Innovation



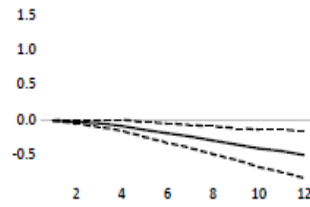
Accumulated Response of LPBI to LPCU Innovation



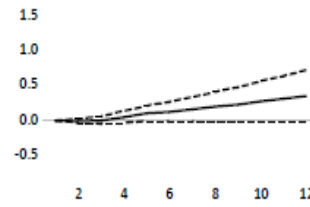
Accumulated Response of LINM to LTCRB Innovation



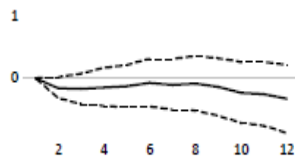
Accumulated Response of LINM to LEXCU Innovation



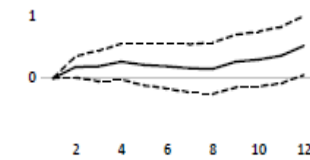
Accumulated Response of LINM to LPCU Innovation



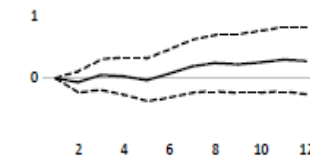
Accumulated Response of LCAM to LTCRB Innovation



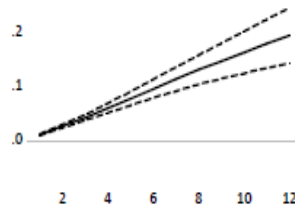
Accumulated Response of LCAM to LEXCU Innovation



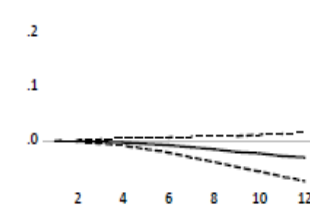
Accumulated Response of LCAM to LPCU Innovation



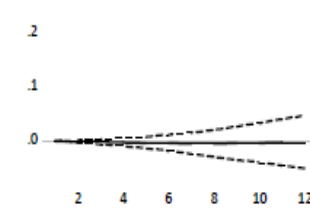
Accumulated Response of LTCRB to LTCRB Innovation



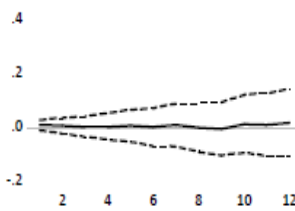
Accumulated Response of LTCRB to LEXCU Innovation



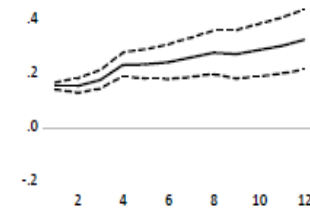
Accumulated Response of LTCRB to LPCU Innovation



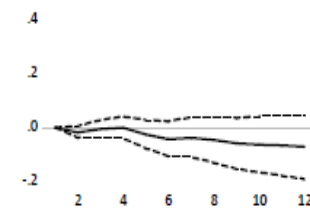
Accumulated Response of LEXCU to LTCRB Innovation



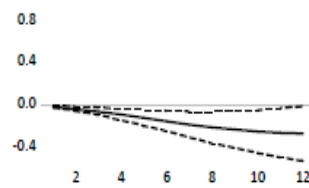
Accumulated Response of LEXCU to LEXCU Innovation



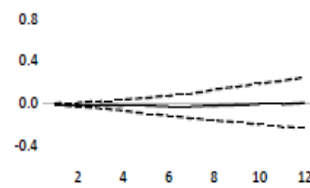
Accumulated Response of LEXCU to LPCU Innovation



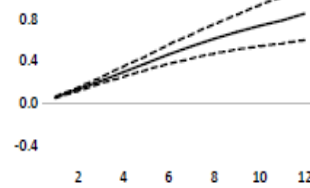
Accumulated Response of LPCU to LTCRB Innovation



Accumulated Response of LPCU to LEXCU Innovation



Accumulated Response of LPCU to LPCU Innovation





### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Roger Mamari Justo  
identificado con DNI 76907399 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
Ingeniería Económica

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" El efecto de la minería en el crecimiento  
económico del Perú: Período 1998-2022. "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 16 de setiembre del 2024

FIRMA (obligatoria)

Roger Mamari Justo



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Roger Mamanú Justo  
identificado con DNI 76907399 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
Ingeniería Económica

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" El efecto de la minería en el crecimiento  
económicos del Perú: Período 1998-2022. "

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 16 de Setiembre del 2024

FIRMA (obligatoria)

Roger Mamanú Justo



Huella