

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



TESIS

**“ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN LOS
SECTORES AGRICULTURA Y TRANSPORTE EN EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO DE LA REGIÓN HUANCVELICA PERIODO 1996 -2019”**

Línea de investigación:

Economía pública

PRESENTADO POR:

Bach. Yesenia Meliza LOAYZA HUINCHO

Bach. Felix Jhonatan GONZALES FLORES.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

ECONOMISTA

HUANCVELICA, PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creado por Ley N° 25265)

Facultad de Ciencias Empresariales Escuela Profesional de Economía

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

MODALIDAD VIRTUAL

En la plataforma virtual de Google Meet <https://meet.google.com/cgk-bofx-jje> a los 10 días del mes de febrero del 2021, a horas 04:00 pm, reunidos los miembros del jurado evaluador conformado por:

PRESIDENTE: Mg. MAX HENRRY ALVARADO ANAMPA
SECRETARIO: Econ. HUMBERTO JESUS SUAREZ AGREDA
VOCAL: Mg. TEOFILO LEON RIVERA

Designados inicialmente mediante Resolución N° 013-2021-FCE-R-UNH del 18.01.2021; para evaluar la tesis denominada: "ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN LOS SECTORES AGRICULTURA Y TRANSPORTE EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LA REGIÓN HUANCABELICA PERIODO 1996-2019".

Cuyos autores son:

BACHILLER (S): LOAYZA HUINCHO YESENIA MELIZA y GONZALES FLORES FELIX JHONATAN

A fin de proceder con la sustentación de la tesis indicada y siendo programada la fecha y hora según la Resolución N° 048-2021-FCE-R-UNH, del 05.02.2021 (modalidad virtual*).

Finalizado la sustentación y evaluación; se invita al público presente y al (los) sustentante (s) abandonar la plataforma virtual (Google Meet) de la Universidad Nacional de Huancavelica; para la deliberación por parte del jurado. Luego del debate se llegó al siguiente resultado:

BACHILLER EN ECONOMÍA: LOAYZA HUINCHO YESENIA MELIZA

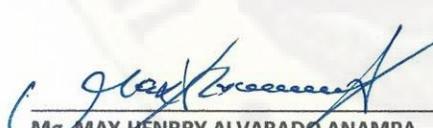
PRESIDENTE: APROBADO
SECRETARIO: APROBADO
VOCAL: APROBADO
RESULTADO FINAL: APROBADO POR UNANIMIDAD

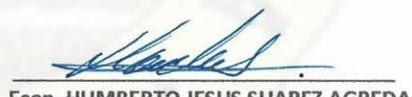
BACHILLER EN ECONOMÍA: GONZALES FLORES FELIX JHONATAN

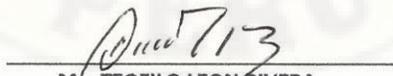
PRESIDENTE: APROBADO
SECRETARIO: APROBADO
VOCAL: APROBADO
RESULTADO FINAL: APROBADO POR UNANIMIDAD

Acto seguido se da lectura al resultado final.

De conformidad a lo actuado a horas 05:30 pm. Se levanta el acta firmando en señal de conformidad.


Mg. MAX HENRRY ALVARADO ANAMPA
Presidente


Econ. HUMBERTO JESUS SUAREZ AGREDA
Secretario


Mg. TEOFILO LEON RIVERA
Vocal


LOAYZA HUINCHO YESENIA MELIZA
Tesisista


GONZALES FLORES FELIX JHONATAN
Tesisista

(*) la Resolución N° 048-2021-FCE-R-UNH.

Nota: Se otorgó el tiempo reglamentario para la exposición de la Tesis a los Tesisistas

Titulo

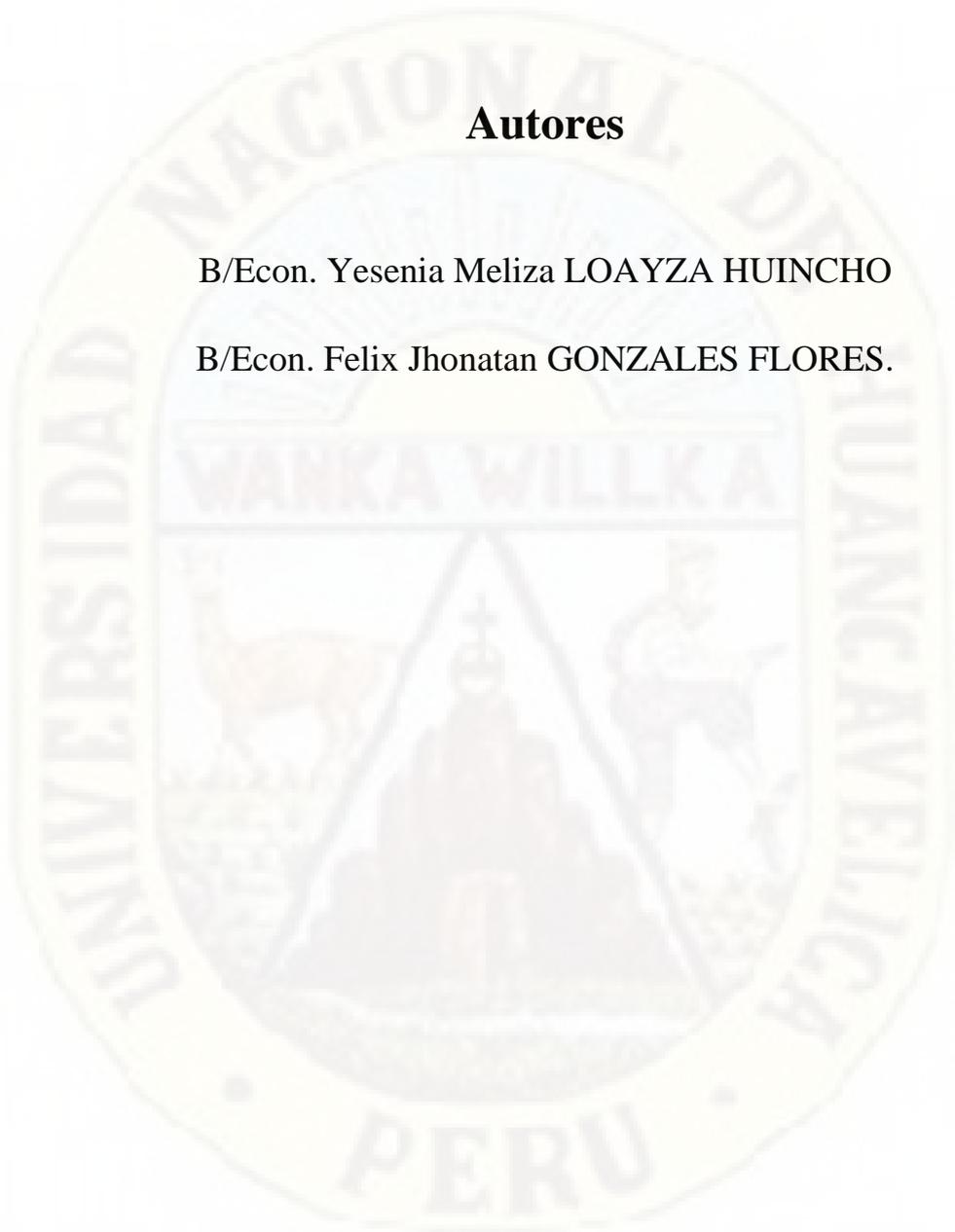
“ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA INVERION PÚBLICA EN LOS SECTORES
AGRICULTURA Y TRANSPORTE EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE
LA REGIÓN HUANCAVELICA PERIODO 1996 -2019”



Autores

B/Econ. Yesenia Meliza LOAYZA HUINCHO

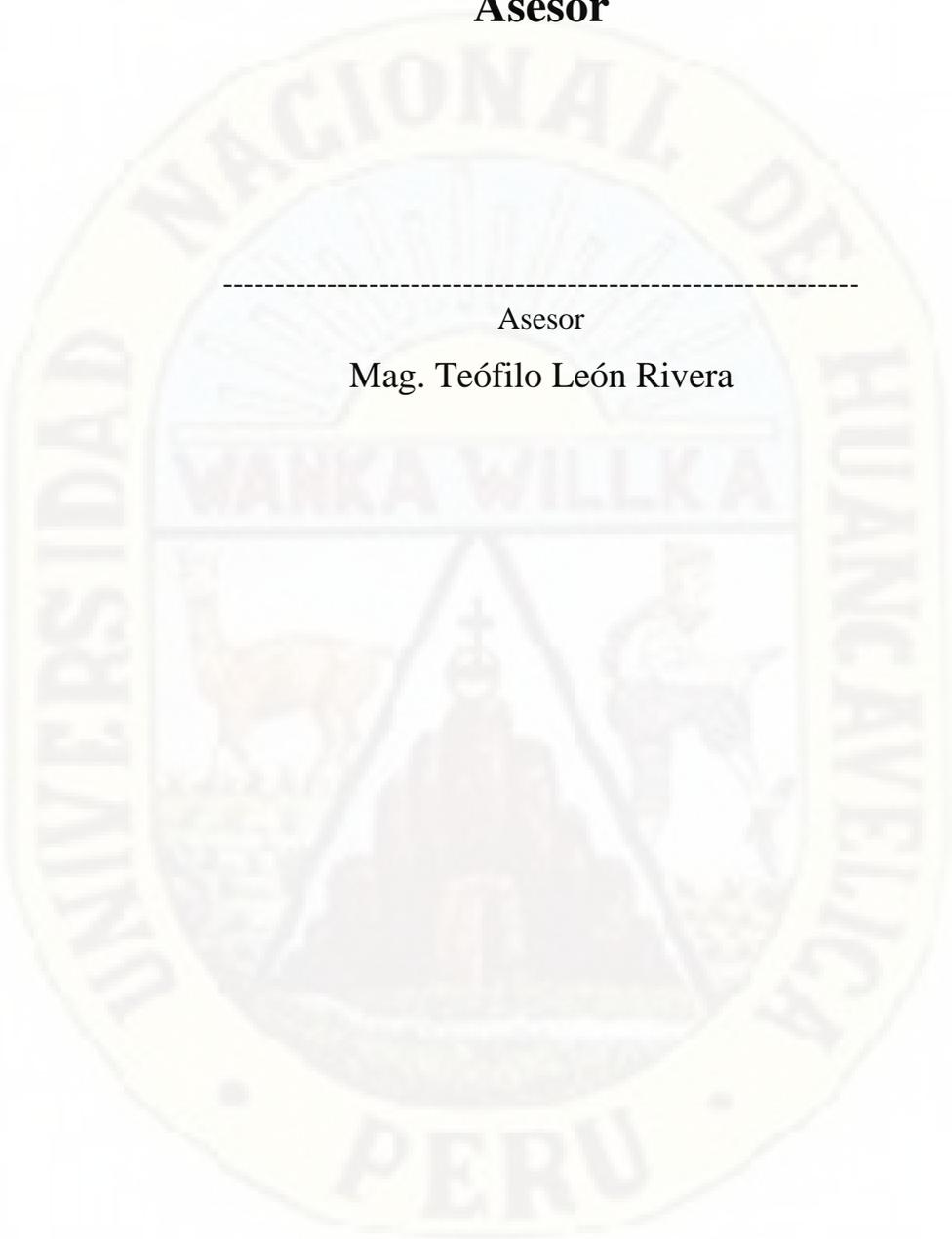
B/Econ. Felix Jhonatan GONZALES FLORES.



Asesor

Asesor

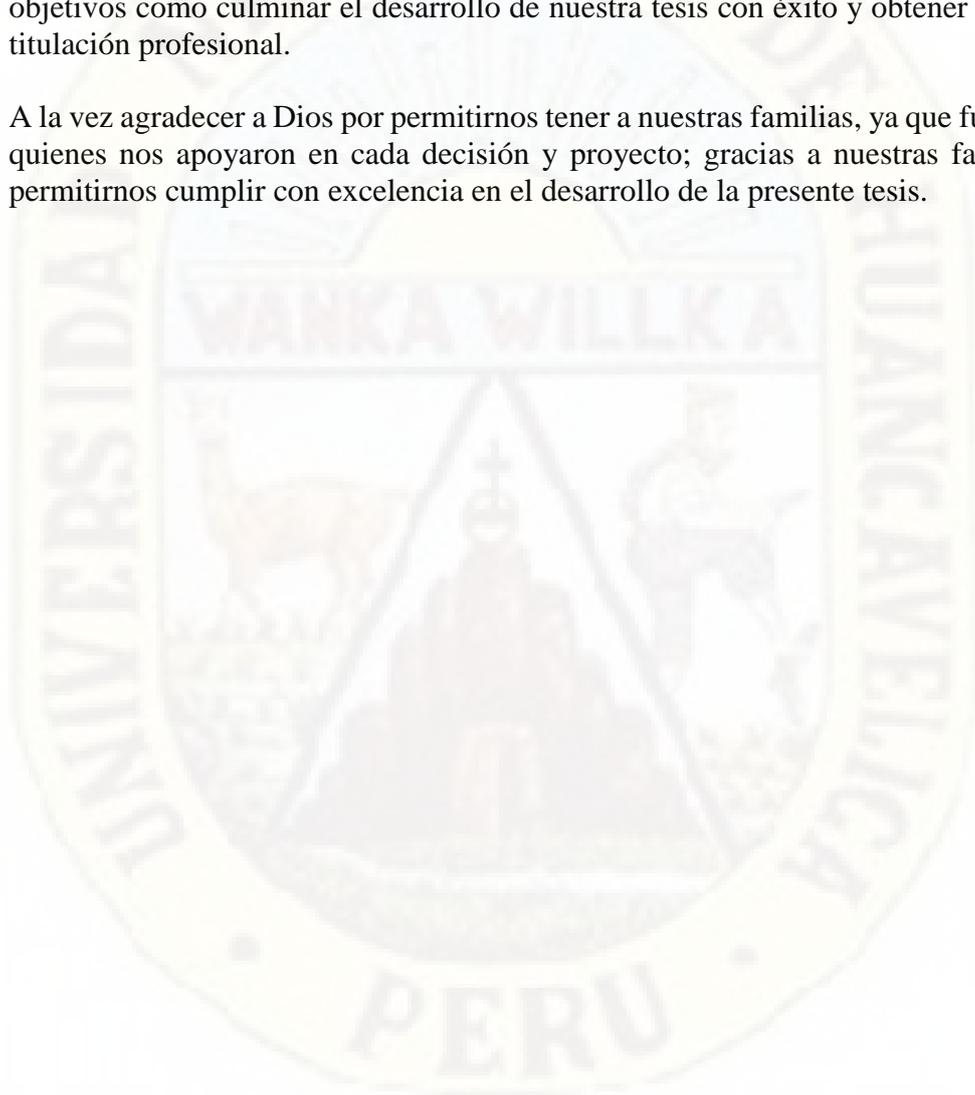
Mag. Teófilo León Rivera



Agradecimiento

En primera instancia agradecemos a nuestros formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado en apoyar a cada estudiante en llegar al punto en el que nos encontramos. Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirnos sus conocimientos y dedicación con las que han regido, hemos logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de nuestra tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

A la vez agradecer a Dios por permitirnos tener a nuestras familias, ya que fueron ellos quienes nos apoyaron en cada decisión y proyecto; gracias a nuestras familias por permitirnos cumplir con excelencia en el desarrollo de la presente tesis.



Índice

Portada	i
Acta de Sustentación	ii
Título	iii
Autores	iv
Asesor	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Índice de figuras	x
Índice de Tabla	xii
Resumen	xiv
Abstrac	xvi
Introducción	xviii
CAPÍTULO I	20
EL PROBLEMA	20
1.1. Planteamiento del problema	20
1.2. Formulación del problema	27
1.3. Objetivos de la investigación	27
1.4. Justificación e importancia	28
CAPÍTULO II	30
MARCO TEÓRICO	30
2.1. Antecedentes de la investigación	30
2.2. Bases teóricas	35
2.3. Definición de términos	59
2.4. Formulación de hipótesis	60
2.5. Identificación de variables	61
2.6. Operacionalización de variables	61
CAPÍTULO III	63

MATERIALES Y MÉTODOS	63
3.1 Ámbito temporal y espacial	63
3.1.1 Ámbito temporal	63
3.1.2 Ámbito espacial.....	63
3.2. Tipo de investigación.....	64
3.3. Nivel de investigación.....	65
3.4. Métodos de investigación.....	66
3.5. Diseño de la investigación	68
3.6. Población, muestra, muestreo	70
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	70
CAPÍTULO IV	77
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	77
4.1 Presentación de los resultados.....	77
4.1.4 Análisis de relación de las variables	87
4.2. Análisis de la robustez de los modelos estimados de pronostico.....	90
4.2.1. Análisis de distribución normal de las variables.....	90
4.2.1. Análisis de grafico de los posibles rezagos.....	93
4.3. Decisión del mejor modelo estimado.....	113
4.3.1. Test de Jarque Bera.....	115
4.3.2. Análisis del grafica de Bigotes y Quantile- Quantile.....	115
4.3.3. Análisis de Problemas de Autocorrelación en el modelo	116
4.3.4. Análisis de Problemas de Multicolinealidad en el modelo	117
4.3.5. Análisis de Problemas de Heterocedacidad en el modelo.....	120
4.4. Contrastación de hipótesis	122
4.4.1. Contrastación de hipótesis general.....	122
4.4.2. Contrastación de hipótesis específico N° 1	123
4.4.3. Contrastación de hipótesis específico N° 2	124
4.4.4. Contrastación de hipótesis específico N° 3	126
4.5. Discusión de resultados.....	127
Conclusiones	131
Recomendaciones	132
Bibliografía	133

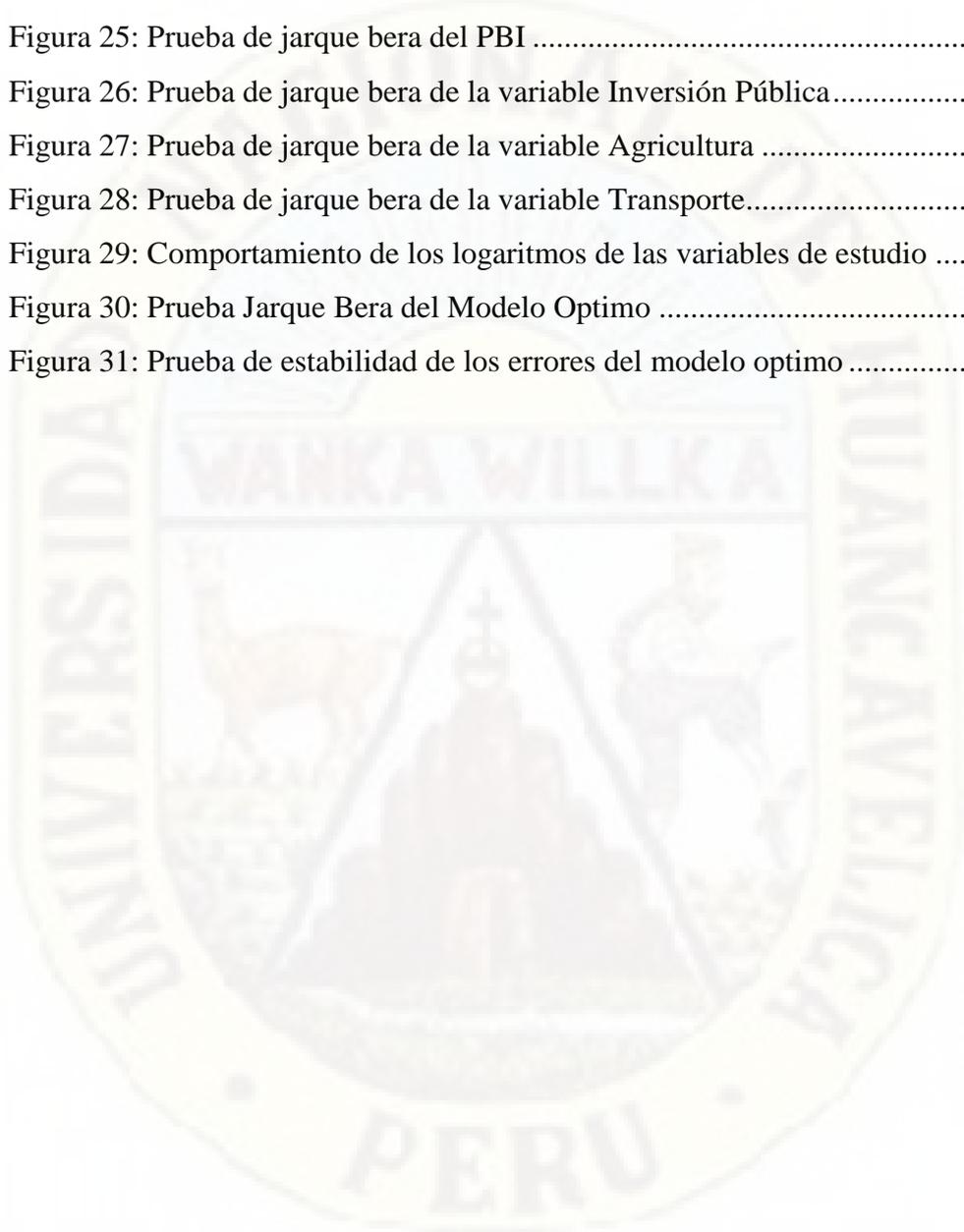
ANEXOS	136
Matriz de consistencia.....	137
Base de datos.....	139



Índice de figuras

Figura 1: Evolución de la participación de la inversión pública en el Producto Bruto Interno del Perú 1996 - 2019.....	21
Figura 2: Participación en porcentajes de la inversión en Agricultura y Transporte en el PBI del Perú 1996-2019	22
Figura 3: Evolución de la participación de la inversión pública en el PBI de la región Huancavelica 1996-2020.....	23
Figura 4: Proyectos de Inversión ejecutados por funciones en la región Huancavelica 1996-2019	24
Figura 5: Evolución de la participación de la Inversión Pública en el sector Agricultura dentro del PBI de la región Huancavelica 1996-2019	24
Figura 6: Evolución de la participación de la Inversión Pública del sector Transporte dentro del PBI de la región de Huancavelica 1996-2019.....	25
Figura 7: Porcentaje Promedio de la Ejecución de gasto en inversiones por provincias 1996 - 2019	26
Figura 8: Porcentaje de Proyectos por Funciones región de Huancavelica 2019	29
Figura 9: Función de demanda agregada	37
Figura 10: Nivel de producción de Equilibrio	37
Figura 11: Análisis de variación de curva de demanda Agregada.....	57
Figura 12: Macro localización de área de estudio.....	64
Figura 13: Línea de regresión y la varianza de los errores.	73
Figura 14: Línea de regresión poblacional y muestral.	75
Figura 15: Evolución del PBI Huancavelica 1996-2019.....	79
Figura 16: Evolución del PIM y devengado de la inversión Pública 1996-2019.....	81
Figura 17: Evolución del PIM y devengado del sector Agricultura 1996-2019	83
Figura 18: Evolución del gasto del sector Transporte 1996-2019	85
Figura 19: Evolución del avance presupuestal de las tres variables 1996-2019.....	87
Figura 20: Relación del PBI y la inversión publica	87
Figura 21: Relación del PBI y la inversión del sector agricultura	88
Figura 22: Relación del PBI y la inversión en el sector transporte.....	88

Figura 23: Relación entre la inversión pública y la inversión en transporte	89
Figura 24: Relación entre la inversión pública y la inversión en el sector agricultura	89
Figura 25: Prueba de jarque bera del PBI	90
Figura 26: Prueba de jarque bera de la variable Inversión Pública.....	91
Figura 27: Prueba de jarque bera de la variable Agricultura	91
Figura 28: Prueba de jarque bera de la variable Transporte.....	92
Figura 29: Comportamiento de los logaritmos de las variables de estudio	93
Figura 30: Prueba Jarque Bera del Modelo Optimo	115
Figura 31: Prueba de estabilidad de los errores del modelo optimo	116



Índice de Tabla

Tabla 1 Operacionalización de variables de la investigación	61
Tabla 2: Matriz de pagos y decisión de optimo en el método económico	67
Tabla 3: indicador de brecha de la función agropecuaria	77
Tabla 4: indicadores de brecha de la función transportes	77
Tabla 5: Correlograma para determinar los rezagos optimos	94
Tabla 6: Rezagos óptimos por el ADF Dickey Fuller de la variable PBI por.....	95
Tabla 7: Rezagos óptimos por el test Phillips-Perron de la variable PBI	95
Tabla 8: Rezagos óptimos por el ADF Dickey Fuller de la variable Inversión Publica	96
Tabla 9: Rezagos óptimos por el test Phillips-Perron de la variable Inversión Publica	97
Tabla 10: Rezagos óptimos por el ADF Dickey Fuller de la variable Agricultura... 98	
Tabla 11: Rezagos óptimos por el test Phillips-Perron de la variable Agricultura... 98	
Tabla 12: Rezagos óptimos por el ADF Dickey Fuller de la variable transporte 99	
Tabla 13: Rezagos óptimos por el test Phillips-Perron de la variable Transporte 99	
Tabla 14: Resumen de los estsdostico de los trece modelos planteados..... 101	
Tabla 15: Resumen de los correlogramas de los 17 modelos	103
Tabla 16: Resumen de la prueba de los Multiplicadores de Lagrange	112
Tabla 17:Resumen de los valores de la prueba de criterio de Akeike	113
Tabla 18: Resumen del mejor Modelo	113
Tabla 19: Resumen de las pruebas de autocorrelación	117
Tabla 20: Resumen de la matriz de correlaciones.....	117
Tabla 21:Resumen Matriz de Covarianza	117
Tabla 22: Pruebas de Covariance Analysis y factor de inflacion de la varianza 120	
Tabla 23: Resumen de las pruebas de Herocesdaticidad	120
Tabla 24: Resumen de los resultados de correlación	122
Tabla 25: Resumen del estadístico y probabilidad de la Inversión Pública..... 123	
Tabla 26 Resumen del estadístico y probabilidad del sector agricultura..... 124	
Tabla 27 Resumen del estadístico y probabilidad del sector transporte	126
Tabla 28: Resumen de los datos Pronosticados	128

Tabla 29: Resumen de los datos Pronosticados 129

Tabla 30: Resumen de los datos Pronosticados por Años..... 129

Tabla 31: Prueba de descomposición de las varianzas..... 130



Resumen

El objetivo de la investigación, ha sido determinar el impacto de la Inversión Pública, Inversión Pública en los sectores Agricultura y Transporte sobre el crecimiento económico que se mide a través del incremento del Producto Bruto Interno en la región de Huancavelica durante el período 1996-2019, usando para tal fin el gasto a nivel de devengado en solo proyectos de inversión de los sectores agricultura y transporte.

La metodología aplicada es de nivel explicativo y predictivo ya que se formuló y realizó las pruebas estadísticas y econométricas con un modelo de regresión múltiple con data trimestral con el método de los mínimos cuadrados ordinarios analizando a través de un método autoregresivo integrado con medias móviles (ARIMA (3,3)), para lo cual se ha obtenido información de series de tiempo de cada una de las variables, las mismas que han sido corridas en el software estadístico EVIEWS.

Los resultados muestran que inversión pública y la inversión en los sectores agricultura y transporte en la región de Huancavelica impacta n de manera positiva, lineal y significativa, ya estas variables explican en un 86.27 % esto de acuerdo al r cuadrado. Estas variables son significativas globalmente ya que su probabilidad de f estatic es menor a 0.05, siguiendo la misma línea analizando sus probabilidades individuales son menores a 0.05 por lo que son significativo individualmente tanto las variables mismas así como sus rezagos 1,2,3.

Realizando el análisis de diagnóstico de la región de Huancavelica existe altos porcentajes de brechas de las diferentes sectores por mencionar algunos son el sector en el sector agropecuaria el porcentaje de superficie sin riego representa el 63.12%, asimismo los sistemas de riego en mal estado representan el 57%. En el sector transporte se tiene una brecha de 98.12% en cuanto a caminos vecinales en mal estado.

El modelo econométrico paso las pruebas de heterocedasticidad con pruebas estadísticas significativas, autocorrelación con el durbin wartson cercano a 2 y demostrando que no existe problemas de multicolinealidad ya que según la matriz de correlaciones las variables explicativas poseen una correlación menor al 50%. Adicionalmente analizando la distribución norma de los errores las pruebas de test de jarque bera muestra estadísticos significativos del modelo de pronóstico.

Además, se demostró que el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 – 2019 es explicado de manera lineal, positiva y significativo por la inversión pública en proyectos en promedio en 72.67 %, asimismo la inversión pública en el sector agricultura en un 16.51%, por la inversión pública en sector transporte en un 9.33% y las variables integradas llamadas ARIMA en un 1.52%.

Finalmente se analizó sus elasticidades de la inversión pública e inversión a través de proyectos de inversión en los sectores agricultura y transporte, los cuales resultaron de muy elásticos las cuales tuvieron los valores de es 2,38659; 1,67317; 1,58114 respectivamente.

Palabras clave. Inversión pública, inversión en agricultura, Inversión en transporte, Crecimiento económico, ARIMA.

Abstrac

The objective of the research has been to determine the incidence of public investment, and investment in the agriculture and transportation sector on economic growth that is measured through the increase in gross domestic product in the Huancavelica region during the period 1996-2019. , using for this purpose the accrual level expenditure in only investment projects in the agriculture and transportation sectors.

The applied methodology is of an explanatory and predictive level since the statistical and econometric tests were formulated and carried out with a multiple regression model with quarterly data with the ordinary least squares method, analyzing through an autoregressive method integrated with moving averages (ARIMA (3,3)), for which time series information has been obtained for each of the variables, the same ones that have been run in the EVIEWS statistical software.

The results show that public investment and investment in the agriculture and transportation sectors in the Huancavelica region have a positive, linear and significant impact, and these variables explain by 86.27% this according to the r squared. These variables are globally significant since their probability of static f is less than 0.05, following the same line analyzing their individual probabilities they are less than 0.05, so both the variables and their lags 1,2,3 are individually significant.

Carrying out the diagnostic analysis of the Huancavelica region, there are high percentages of gaps in the different sectors, to mention some are the sector in the agricultural sector, the percentage of surface without irrigation represents 63.12%, also irrigation systems in poor condition represent the 57%. In the transport sector there is a gap of 98.12% in terms of local roads in poor condition.

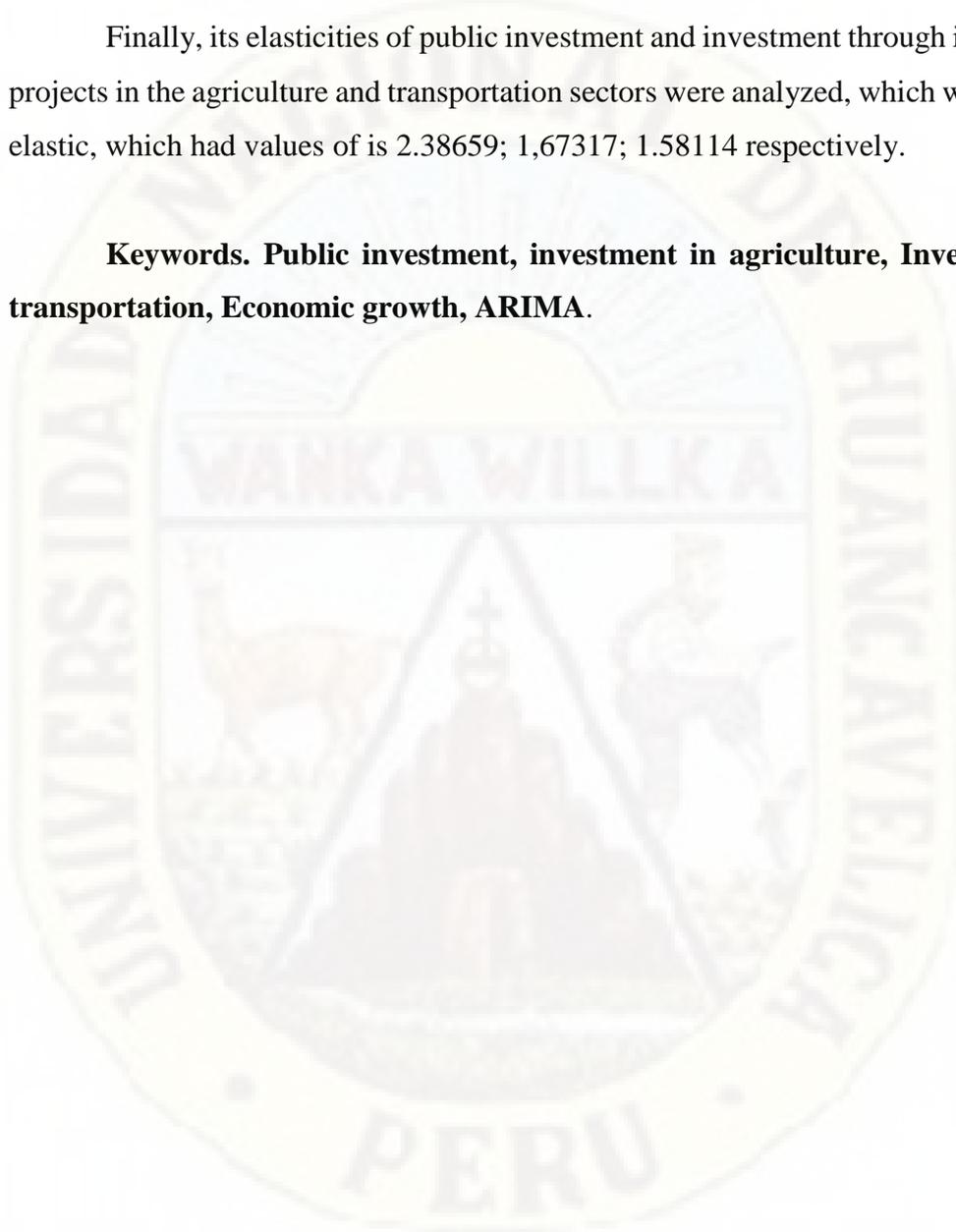
The econometric model passed the heterocedasticity tests with significant statistical tests, autocorrelation with the durbin wartson close to 2 and showing that there are no multicollinearity problems since, according to the correlation matrix, the explanatory variables have a correlation of less than 50%. Additionally, analyzing the normal distribution of errors, the jarque bera test shows significant statistics from the forecasting model.

In addition, it was shown that the economic growth of the Huancavelica region for the period 1996 - 2019 is explained in a linear, positive and significant way by

public investment in projects on average at 72.67%, also public investment in the agriculture sector by 16.51 %, due to public investment in the transportation sector by 9.33% and the integrated variables called ARIMA by 1.52%.

Finally, its elasticities of public investment and investment through investment projects in the agriculture and transportation sectors were analyzed, which were highly elastic, which had values of is 2.38659; 1,67317; 1.58114 respectively.

Keywords. Public investment, investment in agriculture, Investment in transportation, Economic growth, ARIMA.



Introducción

Desde la aparición de la teoría económica y durante los años de experiencia de diferentes ciclos económico se demostró el papel trascendental que juega de la inversión tanto público como privado en las tasas de crecimiento sostenible en el largo plazo de los países y regiones. Por ello la presente investigación tiene por objetivo determinar el impacto que ejerce la inversión sobre el crecimiento económico de la región Huancavelica teniendo como intervalo de tiempo los años comprendida entre 1996 – 2019; considerando la teoría macroeconómica de la demanda agregada y los modelos de crecimiento económico de solow y gasto público se pretende explicar el impacto de causalidad entre las mismas.

El desarrollo de cualquier país y por ende sus regiones es respaldada por su estabilidad macroeconómica, en la eficiencia de sus instituciones financieras y en la adecuada asignación de sus recursos.

En este sentido, es menester señalar que el crecimiento económico medido a través de la variación del Producto Bruto Interno en un país viene determinado en gran medida de la inversión, el cual se divide en inversión pública y privada. La importancia de la inversión del sector público se ve evidenciado en un crecimiento tendencial importante en la infraestructura física y de capital, que contribuye a impulsar la actividad productiva del país y sus regiones, así como en una notable mejora en acceso a servicios básicos de la población

Uno de los factores que determinan el crecimiento económico es el eficiente gestión de la inversión pública, para mantener el desarrollo sostenible que se heredara a las generaciones futuras, en ese sentido el gasto publico busca aumentar la capacidad económica del País y sus regiones, en la adecuada prestación de servicios, mediante la asignación descentralizada de recursos disponibles en proyectos de inversión pública (buscan alcanzar un impacto sobre la calidad de vida en la población) en el presente para generar un mayor bienestar en el futuro.

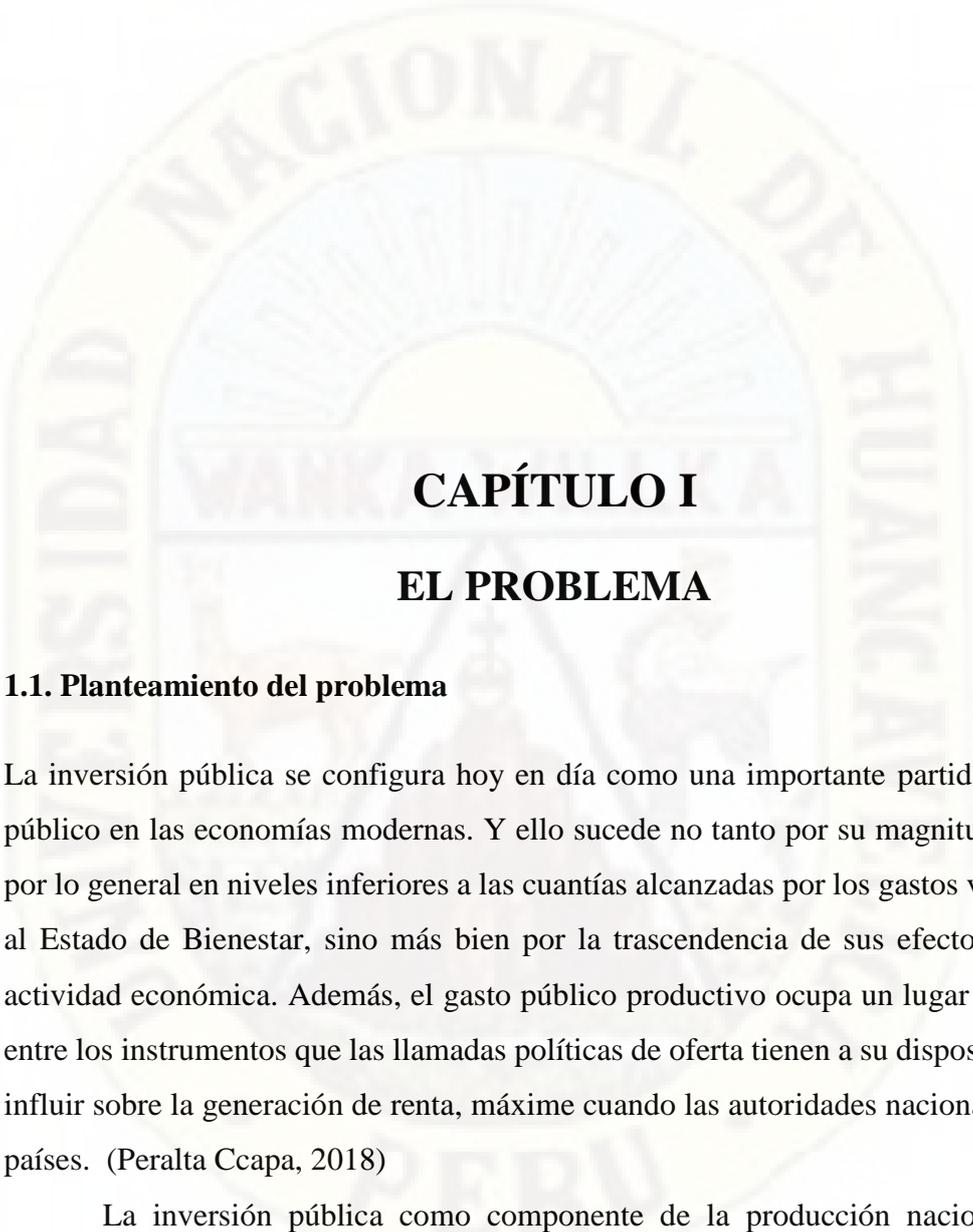
Para el desarrollo de un modelo teórico practico para determinar el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico en la región de Huancavelica 1996-2019, se desarrollará cuatro capítulos, los cuales contienen lo siguiente:

Capítulo I – Planteamiento del Problema: Se argumenta la descripción del problema, formulación del problema, se determina el rumbo de la investigación con la formulación de los objetivos, justificación y limitaciones del tema a investigar.

Capítulo II – Marco teórico: Se presenta los antecedentes a nivel internacional y nacional que servirá como evidencia, bases teóricas de la teoría económica en la que se sustenta el tema de investigación, bases conceptuales en donde se determina el mecanismo de transmisión entre las variables, definición de términos, hipótesis y las variables.,.

Capítulo III – Metodología de Investigación: Se presenta el camino a seguir para lograr alcanzar el objetivo, así como el diseño metodológico, las técnicas e instrumentos, y las técnicas para el procesamiento y análisis de la información.

Capítulo IV - Aspectos Administrativos: Se determina el cronograma, el presupuesto tentativo y la fuente de financiamiento para el proceso de ejecución del proyecto.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La inversión pública se configura hoy en día como una importante partida de gasto público en las economías modernas. Y ello sucede no tanto por su magnitud, situada por lo general en niveles inferiores a las cuantías alcanzadas por los gastos vinculados al Estado de Bienestar, sino más bien por la trascendencia de sus efectos sobre la actividad económica. Además, el gasto público productivo ocupa un lugar destacado entre los instrumentos que las llamadas políticas de oferta tienen a su disposición para influir sobre la generación de renta, máxime cuando las autoridades nacionales de los países. (Peralta Ccapa, 2018)

La inversión pública como componente de la producción nacional busca expandir la demanda agregada, crecimiento y empleo. Aumenta dotación de capital y la frontera de posibilidades de producción. Provee bienes públicos (infraestructura) y productividad-competitividad sistémica. Genera inversión complementaria. Es clave para crecimiento redistributivo, garantiza derechos y capacidades humanas. Inversión en infraestructura eleva PIB de corto y largo.

La existencia de las brechas de infraestructura y la importancia que tienen las medidas de gasto sobre el consumo de las familias, permite indicar que la inversión pública sería uno de los instrumentos de política económica más importantes para estimular el crecimiento económico y el bienestar de la población. Por ello, la posibilidad de canalizar los recursos públicos y que el Estado permita facilitar las inversiones al sector privado conduciría a cerrar paulatinamente la brecha de infraestructura del país con el efecto de aumentar la productividad y promover el crecimiento de largo plazo. (Díaz Roldán & Martínez López, 2005)

La figura 1 muestra la evolución de la participación de la inversión pública en el Producto Bruto Interno y muestra una tendencia creciente ligeramente constante de 10.81%, realizando un análisis se muestra que el quinquenio 1996-2000 en promedio la inversión pública represento el 9.92% en este mismo quinquenio se observa que el año 2000 representó el 10.23% relativamente mayor de todos. Para la década del 2000 al 2010 el promedio de participación fue de 10.98% en esa década se observa que en el año 2000 la inversión pública representaba solo 10.23% y paso a ser en el 2010 a 10.78 %. Entre los años 2011 – 2019 tuvo una participación constante en promedio 12.36% ya que en el año 2011 llego a representar el 10.78% y para el 2019 llego a representar el 12.52% lo relevante de esta década es que en el 2015 es el pico más alto donde represento el 12.16%.

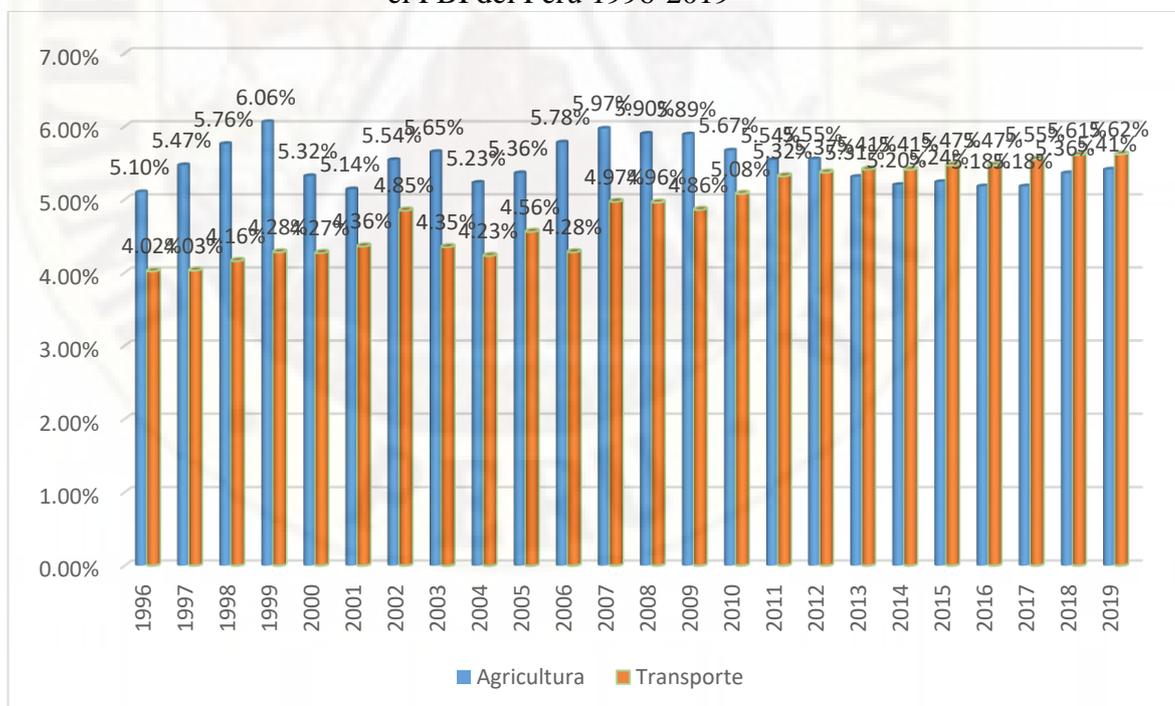
Figura 1: Evolución de la participación de la inversión pública en el Producto Bruto Interno del Perú 1996 - 2019



Fuente: Consulta amigable – INEI elaboración propia

La figura 2 muestra la evolución de la participación de la inversión en agricultura y Transporte en el Producto Bruto Interno del Perú, muestra una tendencia creciente ligeramente constante en promedio el sector transporte represento el 4.56% y el sector agricultura represento el 5.23%, realizando un análisis se muestra que el quinquenio 1996-2000 en promedio en este mismo quinquenio se observa que el año 2000 representó el el sector agrícola represento 4.27% y transporte represento el 5.32% relativamente. Para la década del 2000 al 2010 el promedio de participación fue de 5.64% en el caso del sector agrícola y el sector transporte 4.43% en esa década se observa que en el año 2000 la inversión pública representaba transporte 4.02 % y paso a ser en el 2010 a 10.78 %. Entre los años 2011 – 2019 tuvo una participación constante en promedio en estos dos sectores en 5.36% y 5.02 % ya que en el año 2011 llego a representar el 5.45% y 5.32% y para el 2019 llego a representar el .62% y 5.41%

Figura 2: Participación en porcentajes de la inversión en Agricultura y Transporte en el PBI del Perú 1996-2019

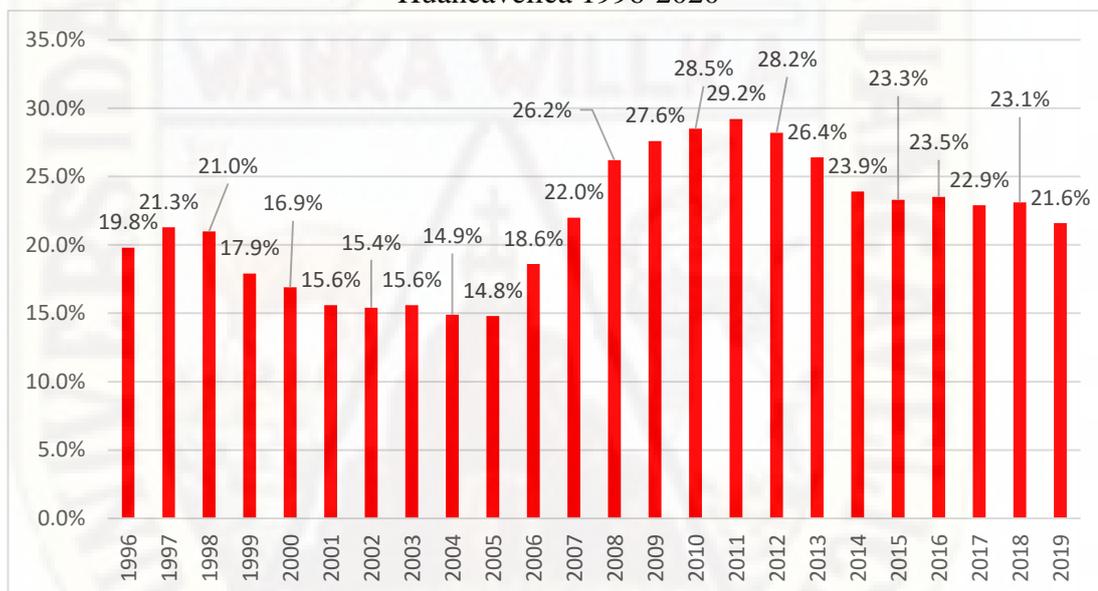


Fuente: Consulta amigable – INEI – Elaboración propia

En la figura 3 la se observa la evolución de la participación de la inversión pública en porcentaje dentro del Producto Bruto Interno de la región Huancavelica

donde se observa la inversión pública en el quinquenio 1996-2000 en promedio representó el 20.31%, en este quinquenio se observa para el año 1996 represento el 19.8 % y para el final en el año 2000 represento el 16.9 %. Para el quinquenio 2001 – 2005 represento en promedio 15.4 % del cual se observa un breve de crecimiento es este lapso de tiempo ya que para el año 2001 represento el 15.4% y para el 2005 represento el 14.8%. En el quinquenio de 2006-2010 se observa una tendencia creciente ya que en promedio represento el 26.32 % del PBI, para el año 2006 represento el 18.6% y para el año 2010 represento 28.5. Para el quinquenio 2011-2015 se observa una participación promedio de 24.6%.

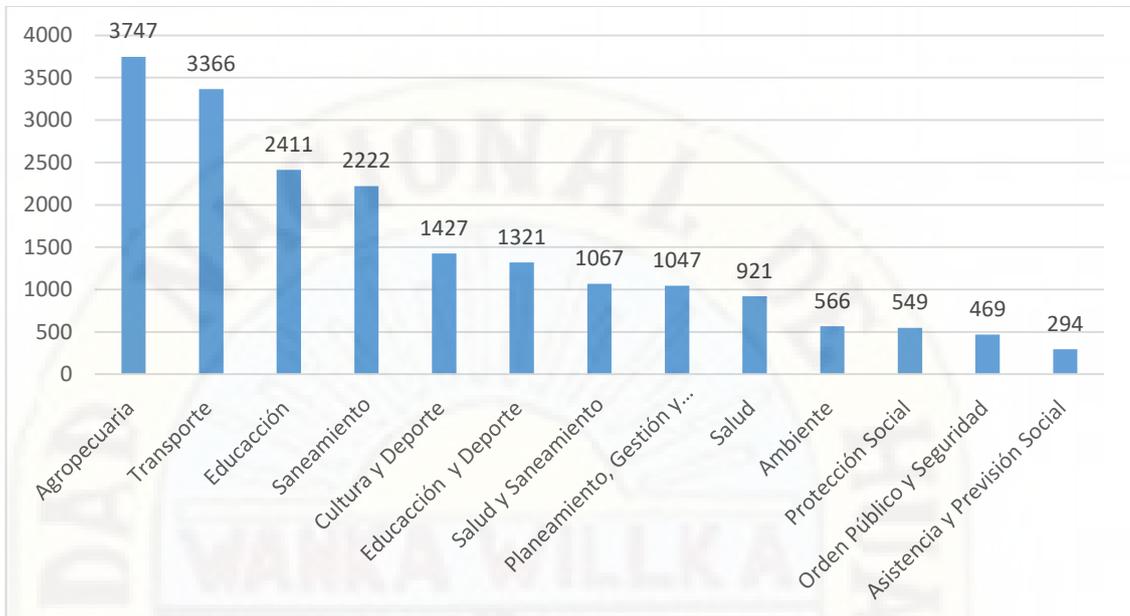
Figura 3: Evolución de la participación de la inversión pública en el PBI de la región Huancavelica 1996-2020



Fuente: INEI –Elaboración Propia

La Figura 4 muestra la cantidad de proyectos que llegaron a la fase de ejecución dentro del ciclo de inversiones en ese sentido se observa que la función agropecuaria llevo a ejecutarse 3747 proyectos el cual representa el 23.43 %, mientras que la función transporte se ejecutó 3366 proyectos que representa el 21.41 %, asimismo la función educación representa el 15.56 % de los ejecutados que son 2411 proyectos, finalmente se puede observar que los proyectos ejecutados es la función saneamiento el cual representa el 14.19%.

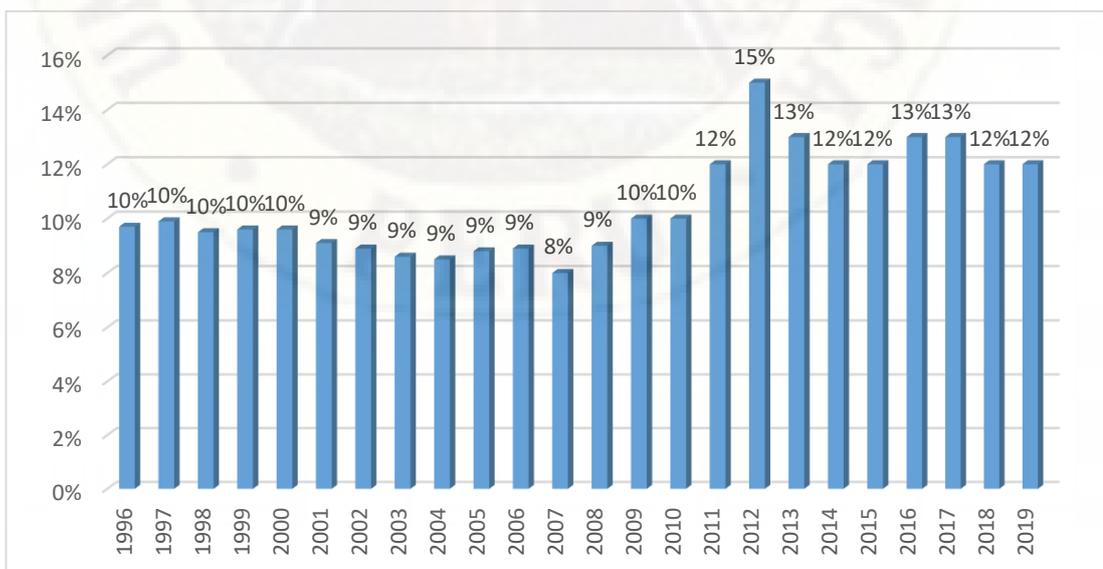
Figura 4: Proyectos de Inversión ejecutados por funciones en la región Huancavelica 1996-2019



Fuente: Consulta Avanzada MEF.

Para el caso de Huancavelica tal como se observa en la figura 6 la evolución de la participación dentro del Producto Bruto Interno de la inversión en el sector agricultura, donde se aprecia una participación promedio de 12.32%, en ese sentido el pico de participación es el año 2012 donde represento el 15%.

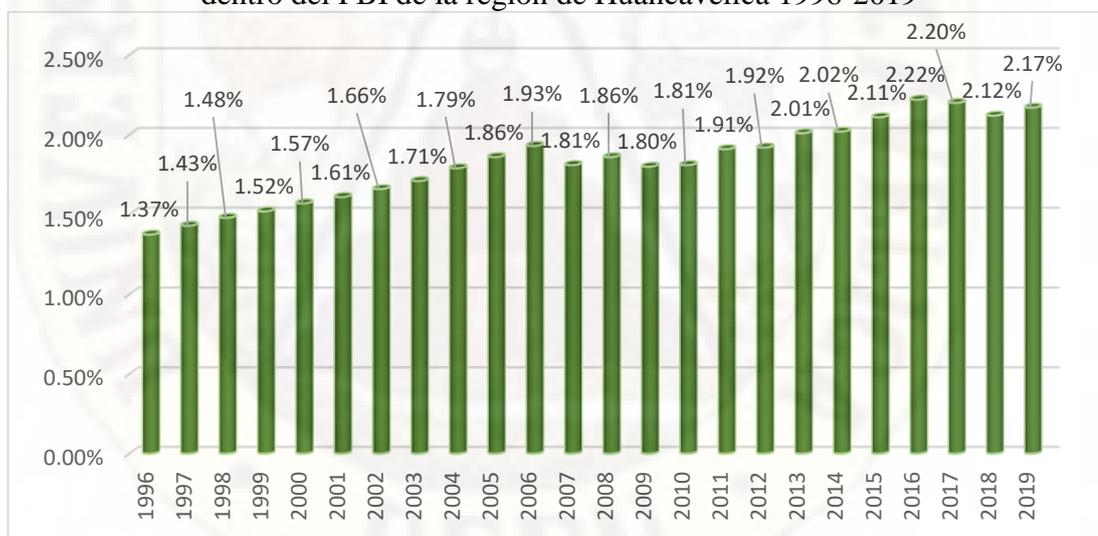
Figura 5: Evolución de la participación de la Inversión Pública en el sector Agricultura dentro del PBI de la región Huancavelica 1996-2019



Fuente: Datos del BCRP – elaboración Propia

En la figura 5 se muestra que la Inversión Pública en el sector Transporte durante el tiempo de 1996- 2019 represento en promedio el 1.81% del PBI de la región y mostro un crecimiento positivo a una tasa de 1.98 % anual. Por otro lado, la adecuada disponibilidad de obras de infraestructura, sobre todo en el aspecto vial, así como la prestación eficiente de servicios generales, contribuirán a que un país o una región pueda desarrollar ventajas competitivas y alcanzar un mayor grado de especialización productiva. Asimismo, las redes de infraestructura vial también constituyen un elemento central de la integración del sistema económico y territorial de un país, y hacen posible las transacciones dentro de un espacio geográfico económico determinado y en el exterior. Por tal razón, tales redes constituyen un elemento vertebrador de la estructura económica de los países y de sus mercados, así como de los mecanismos concretos de articulación de las economías nacionales con la economía mundial. (Palacios Tovar, 2018)

Figura 6: Evolución de la participación de la Inversión Pública del sector Transporte dentro del PBI de la región de Huancavelica 1996-2019



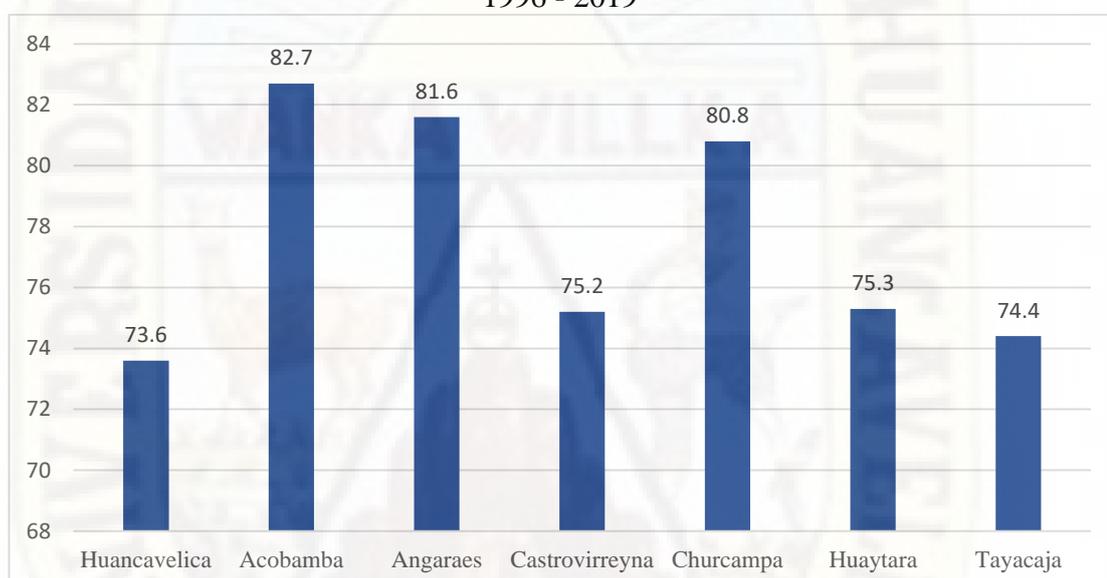
Fuente: Consulta Amigable - INEI

En otro orden de cosas, la política regional orientada a la provisión de capital público es actualmente la alternativa más utilizada para resolver disparidades territoriales. En este contexto, el debate sobre la política regional disfruta hoy en día de una renovada vigencia por varias circunstancias. La primera alude al mantenimiento de muchas desigualdades territoriales, con un estancamiento de la convergencia durante la década de los ochenta y noventa, que cuestiona la eficacia de las políticas de infraestructuras para acortar distancias económicas. La segunda se refiere al debate

que la ampliación de la Unidad Ejecutora va a provocar en torno a la distribución de unos fondos estructurales y de cohesión cada vez más escasos. (Peralta Ccapa, 2018)

Los gobiernos locales de la región Huancavelica no han mostrado capacidad de ejecución efectivos al 100%, tal como se puede observar en, en el caso de la Provincia de Huancavelica se ha logrado una ejecución de sólo 73.6%, en promedio; en segundo lugar, se encuentra la provincia de Tayacaja con un avance presupuestal de 74.4%; por otro lado, la provincia de Acobamba muestra el avance presupuestal más alto en promedio por las municipalidades locales que la integran y es de 82.7%.

Figura 7: Porcentaje Promedio de la Ejecución de gasto en inversiones por provincias 1996 - 2019



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Consulta Amigable.

La utilización del gasto público en capital es una herramienta de políticas de desarrollo económico. En particular, se mostrará que la tasa de crecimiento de una economía puede depender positivamente de las infraestructuras instaladas, al tiempo que se pondrán de manifiesto que existen argumentos de eficiencia que apoyan la intervención pública en este terreno. Por tanto, cabe afirmar que la inversión pública no solo permite redistribuir renta entre territorios de desigual nivel de desarrollo, sino que también está ligada a la corrección de ineficiencia

Los resultados de la investigación pondrán en relieve que el gasto público debe ejecutarse con prudencia generando valor agregado a los servicios públicos y generando dinamismo económico en la región, en tal sentido la gestión debe orientarse a mejorar las condiciones de vida de la población de Huancavelica. En consecuencia,

se la inversión pública es el componente más susceptible del PBI, con fuertes fluctuaciones durante los periodos de auge y caída en el ciclo económico. Su importancia radica no sólo en la proporción que representa del PBI regional (cerca del 19%) sino también porque explica la formación de los ciclos económicos. Por ello se plantea las siguientes interrogantes

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el grado de impacto de la Inversión Pública en el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019¹?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál es el grado de impacto de la Inversión Pública en agricultura en el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019?
- b) ¿Cuál es el grado de impacto de la Inversión Pública en Transporte en el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar el grado de impacto de la Inversión Pública en el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Determinar el grado de impacto de la Inversión Pública en Agricultura en el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019.
- b) Determinar el grado de impacto de la Inversión Pública en Transporte en el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019.

¹ Se formuló de acuerdo a requisito Mendoza (2015) que menciona que un problema de investigación económica se realiza como una relación de causa y efecto de las variables exógenas y endógenas.

1.4. Justificación e importancia

1.4.1 Razones que motivan la investigación

El presente trabajo de investigación a desarrollarse cobra importancia porque el estado juega un papel importante en el proceso de mejora de la calidad de vida de la población a través de la provisión de bienes y servicios públicos. Mediante la formulación correcta de políticas económicas y sociales, el Estado fomenta un contexto favorable para sacar de la pobreza a la población afectada. Un instrumento importante del que se vale para lograr dicho objetivo es la inversión pública en sus diferentes variantes como por ejemplo en infraestructura vial, educativa, de salud, agropecuaria, agua y saneamiento entre otros que permite a la población tener acceso a mercados, a servicios básicos e infraestructura básica.

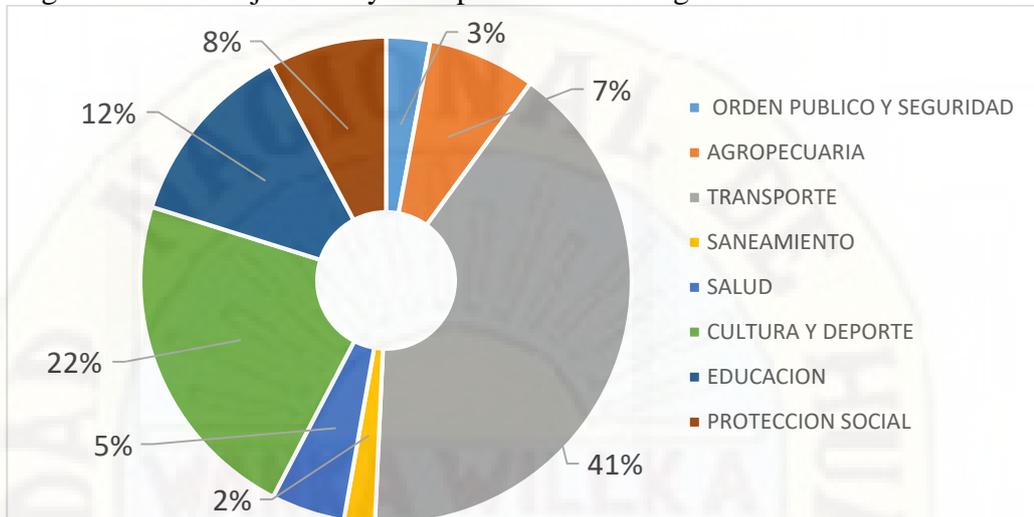
La pobreza Nacional en los 2 últimos años disminuyó considerablemente, en el 2018 el 20.5 % de la población peruana estaba dentro de esa línea pobreza, ya para el año 2019 la población pobre se había reducido a un 20.22% (INEI, 2016). A la par, estadísticas del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) muestra que la inversión pública como porcentaje del PBI para el año 2018 era de 5% y para el año 2019 de 5 % (MEF, 2019), mostrando un claro incremento en la inversión pública del país.

Para el caso de Huancavelica para el año 2019 la pobreza disminuyó considerablemente, en el 2018 el 36.9 % de la población peruana estaba dentro de esa línea pobreza, ya para el año 2019 la población pobre se había reducido a un 36.4% (INEI, 2019). A la par, estadísticas del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) muestra que la inversión pública como porcentaje del PBI para el año 2018 era de 4% y para el año 2019 de 3 % (MEF, 2019), mostrando un claro incremento en la inversión pública del país.

Para la región de Huancavelica tal como muestra el gráfico durante el año 2019 se ejecutaron proyectos de inversión por funciones de los tres niveles donde se observa que el 22.35% son referidos a la ejecución de obras de cultura y deporte obras tales como lozas, locales comunales, gras sintético, iglesias, etc, en ese sentido lejos de coadyuvar a la disminución de las brechas de acceso a servicios

públicos y menos incide en la disminución de la pobreza monetaria, desnutrición crónica que tanto daño hace a la región.

Figura 8: Porcentaje de Proyectos por Funciones región de Huancavelica 2019

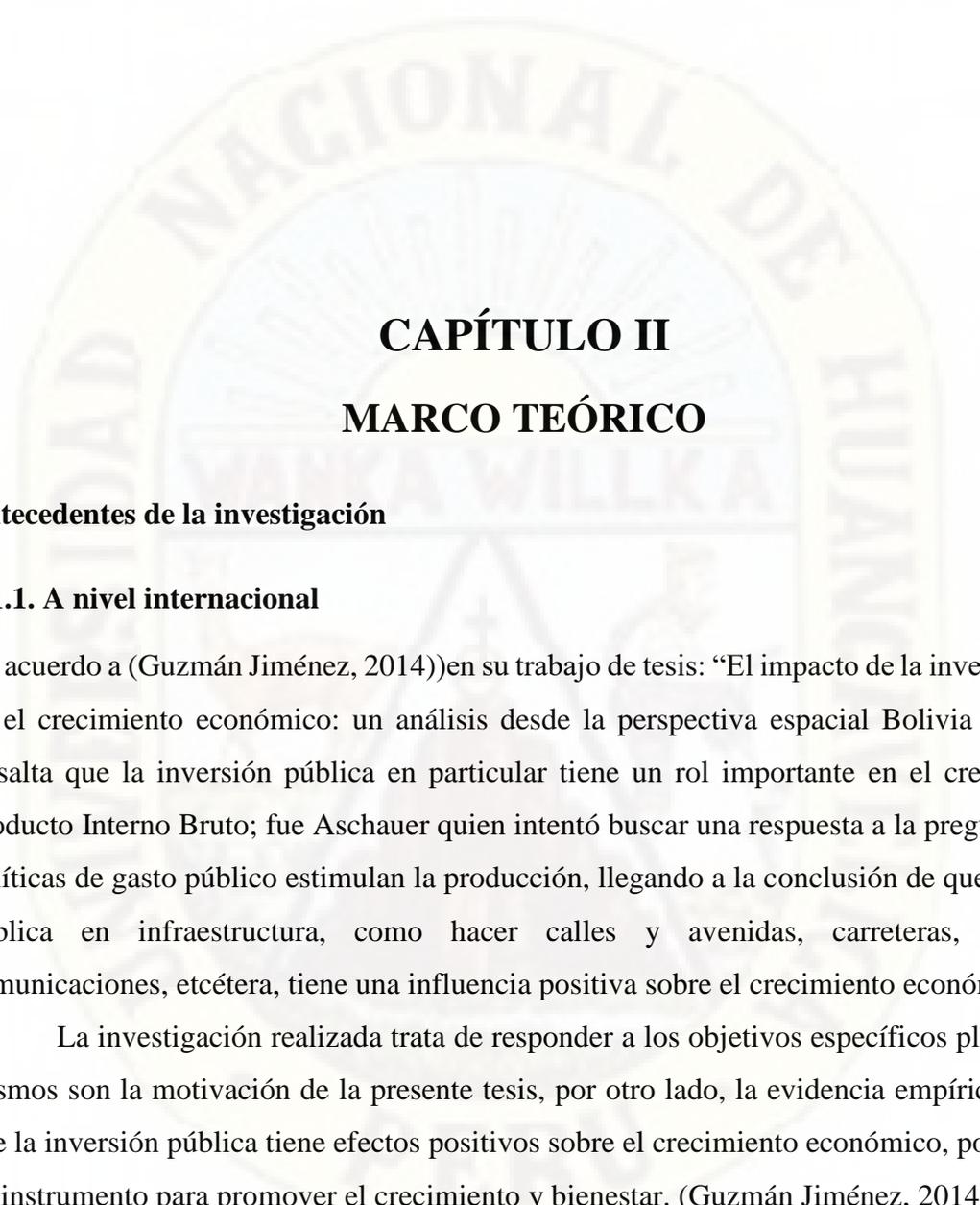


Fuente: Consulta Avanzada. Sistema de Seguimiento de Inversiones y Consulta amigable

El determinar el porcentaje de impacto de la inversión pública en el crecimiento de la economía y sobre todo los efectos positivos en los multiplicadores del dinamismo económico que trae consigo, es muy importante para el desarrollo de políticas públicas en cuestión de confianza público para inversiones privadas y que estén orientadas a hacer más atractiva a la región con la finalidad de convertirse en un importante receptor de la misma en el mundo.

1.4.2 Importancia del tema de investigación

La presente investigación es de interés social y económico, debido a que la inversión pública es un instrumento de corto plazo de lucha contra la pobreza y este flagelo constituye una de las prioridades en el accionar del Estado y deben responder a la realidad para que de este modo pueda existir fuentes suficientes que posibiliten una mejor intervención por parte de los funcionarios públicos de turno.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

De acuerdo a (Guzmán Jiménez, 2014) en su trabajo de tesis: “El impacto de la inversión pública en el crecimiento económico: un análisis desde la perspectiva espacial Bolivia 1990-2011”. Resalta que la inversión pública en particular tiene un rol importante en el crecimiento del Producto Interno Bruto; fue Aschauer quien intentó buscar una respuesta a la pregunta de si las políticas de gasto público estimulan la producción, llegando a la conclusión de que la inversión pública en infraestructura, como hacer calles y avenidas, carreteras, aeropuertos, comunicaciones, etcétera, tiene una influencia positiva sobre el crecimiento económico.

La investigación realizada trata de responder a los objetivos específicos planteados, los mismos son la motivación de la presente tesis, por otro lado, la evidencia empírica nos indica que la inversión pública tiene efectos positivos sobre el crecimiento económico, por lo tanto, es un instrumento para promover el crecimiento y bienestar. (Guzmán Jiménez, 2014)

Para el periodo de estudio que se realizó se puede decir que los incrementos o disminuciones de los recursos económicos que reciben los diferentes niveles de gobierno se deben de manera general a los ingresos, provenientes especialmente de hidrocarburos, y los mismos dependen de los precios internacionales (Guzmán Jiménez, 2014)

En cuanto al destino de los recursos de inversión pública, por los datos analizados en la inversión pública, durante el primer periodo de estudio se ve que se destinó muy poco al sector

extractivo registrando así un 9% seguido de apoyo a la producción con 14%, sociales con 35% y el más beneficiado fue el sector infraestructura con 42%, por otro lado durante el segundo periodo se incrementaron los montos destinados a inversión, registrando así casi la misma cantidad de recursos que el primer periodo pero solo en 6 años en el cual se destinó solo el 8% a Infraestructura seguido de apoyo a la producción con 12% , sector social con 30%, en todos los mencionados redujeron sus montos y el que más se beneficio fue el sector infraestructura que oscilo el 48% del total destinado en cuanto a inversión pública se refiere.

Esta investigación ha mostrado que en Bolivia la mayoría de las instituciones públicas empiezan a ejecutar sus proyectos inversión a mediados de cada gestión, hecho que lleva a no realizar los ajustes necesarios para su ejecución, en tanto el comportamiento de la ejecución del presupuesto programado responde más a criterios coyunturales y discrecionales de las regiones, lo que perjudica el crecimiento de la economía. (Guzmán Jiménez, 2014))

Según (Guevara Tello, 2016) en su investigación titulada: “La inversión pública y su incidencia en el crecimiento económico en el Ecuador periodo 2000–2013, tuvo como objetivo analizar la influencia que tiene la inversión pública como variable independiente sobre la variable dependiente el crecimiento económico. Donde toda la información y evidencia recopilada se muestra en tablas, gráficos y análisis que permiten conocer el comportamiento de estas variables durante el período de estudio.

La inversión pública durante el periodo de estudio, evidencia dos comportamientos muy marcados; el primero es que, esta tiene una participación muy importante dentro del PIB; y el segundo comportamiento evidenciado, es el crecimiento cuantitativo sostenido a lo largo del período de estudio principalmente desde el año 2007. Esto demuestra el importantísimo rol de la política fiscal en el crecimiento económico. (Guevara Tello, 2016)

El comportamiento del PIB en el periodo de estudio, deja en evidencia un crecimiento sostenido, donde no se registraron decrecimientos. Estos incrementos en el volumen del PIB están principalmente influenciados por el incremento en las exportaciones petroleras en 2004 y el incremento en los volúmenes de inversión pública a partir del 2007. Por lo que se concluye que el crecimiento del Estado no se produce por el incremento de la producción nacional. (Guevara Tello, 2016)

Al momento de realizar la comprobación de hipótesis en la investigación realizada, se consideraron los resultados arrojados por el modelo econométrico de Vectores Auto Regresivos, donde el nivel de verosimilitud general del modelo “R2” fue del 94,17%, lo que demuestra que la variable dependiente, en este caso el Crecimiento Económico, está explicada por la variable independiente que en nuestro estudio es la Inversión Pública (y las variables consideradas dentro de esta). (Guevara Tello, 2016)

Dentro de la metodología empleada por el modelo, la prueba Dickey Fuller Aumentada, nos indica que las variables han demostrado una relación positiva entre las mismas, lo cual nos demuestra que la hipótesis que plantea la relación de directa de la variable independiente con relación a la dependiente es positiva. (Guevara Tello, 2016)

Además, se realizaron las pruebas de estacionariedad de las variables con la finalidad de demostrar la presencia de raíces unitarias en todas las variables, esto como parte de la metodología empleada por el modelo VAR. Finalmente se estimó la prueba de auto correlación entre las variables con el propósito de estimar la relación que presenta cada variable con respecto a las demás y los resultados fueron positivos

Después de estos resultados se puede llegar a la conclusión que la variable independiente (Inversión Pública) influye directamente en la variable dependiente (Crecimiento Económico) en el largo plazo. (Guevara Tello, 2016)

Los resultados arrojados por el modelo de Vectores Auto Regresivos, demuestran una relación con signo positivo entre el Crecimiento Económico y las variables tomadas en cuenta como parte de la Inversión Pública. Lo cual indica que existe una relación de dependencia directa en el largo plazo. (Guevara Tello, 2016)

2.1.2. A nivel nacional

Según (Barzola Meza & Balbin Palian, 2018) en su tesis titulado “Inversión en infraestructura pública y crecimiento económico, Región Junín: 2001-2016” tuvo como objetivo estimar la influencia de la inversión en infraestructura pública sobre el crecimiento económico de la región Junín en el periodo: 2001-2016, se estudia la inversión en infraestructura pública en los diferentes sectores de la producción regional, la información fue obtenida del portal de transparencia económica del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). La investigación es de clase aplicada pretende aportar a la mejor comprensión sobre el papel de la inversión en infraestructura pública sobre el crecimiento económico, a través de un análisis de series de tiempo bajo la metodología de vectores autorregresivos (VAR) que nos permitirá ver mejor la relación de causalidad y el efecto temporal de las variables de estudio. Los resultados obtenidos muestran que la inversión en infraestructura en transporte y agricultura tienen una relación con el crecimiento económico, dándose una relación en cadena, primero la inversión en agricultura tiene una relación directa sobre la inversión en transporte y luego esta tiene una relación directa sobre el crecimiento económico en la región Junín.

Se ha encontrado una relación directa entre la inversión en infraestructura pública en el crecimiento económico de la región Junín durante el periodo: 2001- 2016. Esto a partir de que se encuentran parámetros significativos y positivos respecto de la inversión en

infraestructura en dos sectores en específico, la inversión en transporte y la inversión en agricultura, esto en base a la formulación de un modelo VAR con un rezago y 3 variables en el vector regresionado. (Barzola Meza & Balbin Palian, 2018)

No se pudo encontrar una relación directa entre la inversión pública en agricultura y el crecimiento económico de la región Junín en el periodo: 2001-2016 dado que el parámetro de 0.094 y un estadístico t de -1.17891, no alcanza para tener significancia dentro del modelo, sin embargo, al ser inversión pública, puede generar cambios no solo en el crecimiento económico, sino también en la inversión en transporte con un efecto de 0.165% por cada 1% en inversión en agricultura incrementado. Se puede decir que hay un efecto de la inversión en agricultura sobre la inversión en transporte y luego de esta sobre el crecimiento económico. (Barzola Meza & Balbin Palian, 2018).

Se pudo encontrar una relación directa entre la inversión pública en transporte y el crecimiento económico de la región Junín en el periodo: 2001-2016 dado que el parámetro que denota el crecimiento económico con un efecto de 0.165% por cada 1% en inversión en transporte incrementado. Según los resultados la importancia de la agricultura viene por el lado del arrastre que genera en la economía, dinamiza la economía, es el sector que absorbe más de un tercio de la población económicamente activa de la región Junín y el sector que genera mayor consumo del sector no primario, incentivando el comercio y otras actividades, su importancia radica su efecto indirecto en las otras actividades. (Barzola Meza & Balbin Palian, 2018)

De acuerdo a (Carlos Rodriguez, 2017) en su tesis titulado “Gasto Publico en Inversión y su incidencia en el Crecimiento Económico de La Libertad: 2000-2015, tuvo como propósito determinar si el Gasto Público en Inversión ha incidido en el Crecimiento Económico de la región La Libertad en el periodo 2000 – 2015.

El diseño de investigación es No experimental, de corte longitudinal y la metodología de investigación es explicativo y comparativo puesto que se analiza la evolución de las dos variables a través de una serie de años comprendidos entre el 2000 y el 2015, describiendo sus variables y analizando su incidencia e interrelación, además se usa un modelo econométrico de regresión lineal para ver la incidencia del gasto público invertido según la función de gasto en el crecimiento económico de la región. (Carlos Rodriguez, 2017)

Según los resultados obtenidos, el gobierno ha invertido más en ejecución de proyectos de infraestructura vial, de riego, de energía y saneamiento principalmente, pero dicha inversión según el programa Eviews del modelo econométrico de regresión lineal, la inversión en infraestructura del sector energía junto a educación y cultura muestran no tener una en el crecimiento económico de la región, lo contrario a la inversión en infraestructura de transporte,

riego y saneamiento los cuales muestran una incidencia positiva en el crecimiento económico de la región. (Carlos Rodríguez, 2017)

Se acepta la hipótesis planteada en el presente trabajo de que el gasto público en inversión ha incidido de manera positiva en el crecimiento económico de la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, es explicado, por el destino de la inversión pública en el sector transporte, agropecuaria, salud y saneamiento, los cuales explican el crecimiento en un 93.5%, esperando además, según la teoría económica, que los efectos de la inversión en estos sectores tengan aún mayor incidencia en el crecimiento económico en el largo plazo, al ser la inversión pública complemento del crecimiento económico. (Carlos Rodríguez, 2017)

El gobierno en conjunto (local, regional y central) ha invertido básicamente en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015 en proyectos de inversión de infraestructura vial (29%), de riego (18% agropecuaria), educación (14%) y saneamiento (13%), dicho gasto de inversión ha sido ejecutado por los gobiernos locales más que por el gobierno regional, principalmente en las zonas rurales de la región con el objetivo de equiparar los niveles de calidad de vida de los pobladores rurales con los urbanos, al brindarles las facilidades de acceso a los servicios básicos (educación, salud, saneamiento y transporte) en el corto plazo, esperando se mantengan en el largo plazo. (Carlos Rodríguez, 2017)

La producción de la región La Libertad, ha venido en ascenso, en sintonía con el crecimiento económico del Perú (según gráfico N° 01), alcanzando en el 2006 la tasa de variación porcentual record de 24.7% de incremento con un crecimiento promedio anual de 9.4% en todo el periodo de estudio (según anexo 19),. El auge económico productivo de la región, tal como lo muestra el gráfico N° 21, ha estado asociado principalmente al crecimiento de las actividades económicas de servicios, agricultura, manufactura, extracción, manteniendo su contribución conjunta en el VAB de la región de 64.51% en el año 2001 y 64.89% año 2015 (gráfico N° 20), siendo la minería el sector con mayor variación porcentual en cuanto al aporte del VAB en la región, el cual pasó de aportar en el año 2001 con el 4.64% a 14.55% en el año 2015.(Carlos Rodríguez, 2017)

Según el modelo corrido en Eviews muestra que la inversión pública en Energía así como Educación y Cultura nos muestran no tener incidencia sobre el crecimiento económico de la región, explicada principalmente por su elasticidad negativa (-0.05 y -0.003). Por lo que los únicos sectores en los que ha invertido el estado en la región que han tenido incidencias positivas en el crecimiento económico son Transporte (0.007), Agropecuaria (0.01), Saneamiento (0.05), tal como se muestra en el modelo obtenido en Eviews, dicho modelo se acepta, ya que según los test aplicados para ver la validez del modelo econométrico final nos

muestran tener normalidad de los residuos, no tienen autocorrelación de sus variables y tienen una varianza constante en sus residuos (Carlos Rodriguez, 2017)

Después de los análisis realizados se concluye de que el gasto público en inversión ha incidido, aunque mínimamente, de manera positiva en el crecimiento económico de la región en el corto plazo mediante las actividades económicas de servicio, agricultura, manufactura y minería principalmente trabajados por el sector privado, los cuales han incrementado los niveles de empleo, recaudación fiscal, nivel de producción y exportaciones, sabiendo además que los efectos del gasto público invertido en infraestructura tienen una mayor incidencia en un largo plazo. (Carlos Rodriguez, 2017)

2.2. Bases teóricas

2.2.1 El gasto público como componente de la producción:

De acuerdo a la teoría macroeconómica existen tres métodos de medición de la producción, el único que considera al consumo privado como componente del PBI es sin lugar a dudas el método del gasto, según el cual la producción es la sumatoria de la demanda de bienes tanto para gasto público, como para inversión, por tanto, la medición del gasto público va a depender del método aplicado por cada país. (Blanchard, Amighini, & Giavazzi, 2012)

PIB nominal: es el valor monetario de todos los bienes y servicios que produce un país o una economía a precios corrientes en el año en que los bienes son producidos. Al estudiar la evolución del PIB a lo largo del tiempo, en situaciones de inflación alta, un aumento substancial de precios, aun cuando la producción permanezca constante, puede dar como resultado un aumento sustancial del PIB, motivado exclusivamente por el aumento de los precios. (Blanchard, Amighini, & Giavazzi, 2012)

El modelo esta basado en (Huamaní Ninahuanca, 2013)

$$Y = C_0 + c_1(Tr_0 - T_0 + (1 - t - f)Y) + I_0 - b_i + G_0 + gY + X(e) - M(e, Y)$$

(Huamaní Ninahuanca, 2013) Para Keynes el consumo de las familias esta en función del ingreso disponible.

$$C = cY_d$$

En su forma lineal será:

$$Y = C_0 + c_1(Y_d)$$

El ingreso disponible estará en función de los ingresos o producción, impuestos y pagos de transferencia.

$$Y_d = Y_d(Y, T, Tr)$$

En su forma lineal es:

$$Y_d = Y - T + Tr$$

Los impuestos y los pagos de transferencia están en función de la producción

$$T = T(Y) \quad y \quad Tr = Tr(Y)$$

Linealmente será

$$T = T_0 + tY \quad \dots \quad Tr = Tr_0 + fY$$

Por lo que el consumo será

$$Y = C_0 + c_1(Y - T_0 + tY - Tr_0 - fY)$$

$$Y = C_0 + c_1(Tr_0 - T_0 + Y(1 - t - f))$$

La inversión de las empresas estará en función de la tasa de interés

$$I = I(i)$$

En su forma lineal será:

$$I = I_0 - bi$$

Gasto de gobierno:

El gasto del Estado estará en función de la producción.

$$G = G(Y)$$

En su forma lineal:

$$G = G_0 + gY$$

Variables y Parámetros:

C_0 : Consumo autónomo

c_1 : Propensión marginal a consumir

T_0 : Impuestos autónomos

t : Tasa impositiva o propensión marginal a la imposición

Tr_0 : Transferencia autónomos

f : Propensión a transferir del estado

I_0 : Inversión autónoma

bi : Sensibilidad de la inversión respecto a la tasa de interés

G_0 : Gasto autónomo del gobierno

g : Sensibilidad del gasto respecto a la producción

Además la demanda agregada es igual a la suma del consumo, inversion y gasto de gobierno.

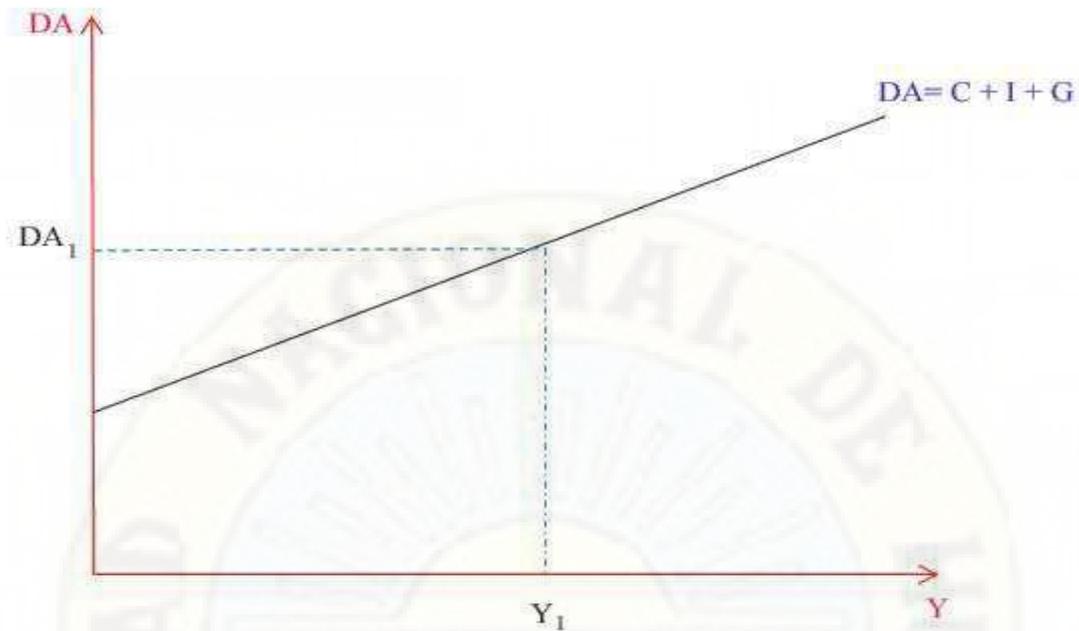
$$DA = C + I + G + X - M$$

Por lo que la demanda agregada en su forma lineal será:

$$DA = C_0 + c_1(Tr_0 - T_0 + (1 - t - f)Y) + I_0 - bi + G_0 + gY + X(e) - M(e, Y)$$

La curva de demanda agregada será:

Figura 9: Función de demanda agregada



El nivel de producción de equilibrio se da cuando la producción es igual a la demanda agregada.

$$DA = Y$$

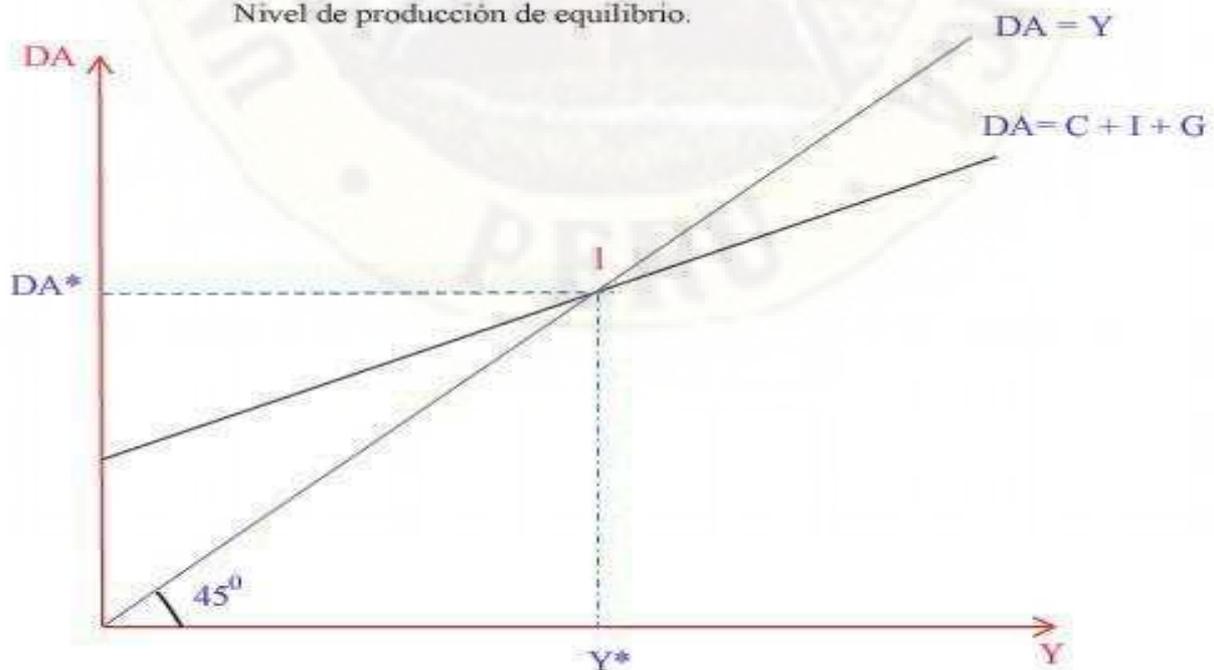
Así:

$$Y = C_0 + c_1(Tr_0 - T_0 + (1 - t - f)Y) + I_0 - b_i + G_0 + gY + X(e) - M(e, Y)$$

El equilibrio se nota mejor cuando se traza una línea de 45 grados desde el origen que separa en dos partes iguales a la demanda agregada con la producción.

El nivel de equilibrio se da en el punto 1 de la figura 5.

Figura 10: Nivel de producción de Equilibrio
Nivel de producción de equilibrio.



Los cambios en el nivel de producción dependerán de los cambios de las variables exógenas, para verlo se ordena la ecuación de equilibrio despejando Y:

$$\underbrace{[(1 - c_1(1 - t - f) - g)]}_{\text{Multiplicador}} Y = c_0 + c_1(TR_0 - T_0) + I_0 - bi + G_0$$

Multiplicador

El multiplicador es un cociente la variación del nivel de producción por un cambio de una variable exógena.

El nivel de producción de equilibrio será:

$$Y = \frac{C_0 + c_1(Tr_0 - T_0) + I_0 - bi + G_0}{(1 - c_1(1 - t - f) - g)}$$

a) GASTO PÚBLICO

El gasto público, como componente directo de la demanda agregada, y los impuestos, a través de su efecto en el ingreso disponible, afectan a la demanda agregada de una economía y pueden generar o propagar los ciclos económicos.

La gestión fiscal suele juzgarse en función al comportamiento del déficit fiscal, la diferencia entre el gasto público y los impuestos.

El gobierno está sujeto a una restricción de presupuesto. Para financiar sus gastos, tiene que recaudar impuestos. Si el gasto público es mayor que los impuestos hay déficit fiscal que tiene que ser financiado con endeudamiento externo y créditos del banco central que se constituyen en las fuentes de financiamiento del gasto público.

$$G = T + Bi + Be + M$$

Donde G es el gasto público, T impuestos, bi endeudamiento interno, Be endeudamiento externo y M creación de dinero del Banco Central a través de certificado de depósito crédito del sector publico u otros instrumentos, para financiar el exceso de gasto público.

A la larga, todas estas fuentes de financiamiento son impuestos, porque algún día hay que recaudar impuestos para pagar el principal y los intereses de la deuda interna y externa y la inflación también es un impuesto. Estos impuestos se cargan sobre las futuras las generaciones

Modelo teórico para los agregados Macroeconómicos

Economía Cerrada y Precios fijos

a) Condición de equilibrio $Y=DA$

b) Ecuaciones de comportamiento

-Consumo $C= f(\text{Renta disponible})$

2.1.2 Modelo de crecimiento de Solow - Swan

El modelo de Solow- Swan parte del equilibrio macroeconómico entre ahorro e inversión; incluye: al capital físico como un activo acumulable, a la mano de obra como reproducible, al ahorro real como función del ingreso, la tasa de depreciación y el crecimiento poblacional. De manera general podemos decir con rigurosidad que, el modelo de Solow - es un modelo de la síntesis clásico keynesiana.

2.1.2.1. Supuestos del modelo

- ✓ Sea una economía de mercado donde solo se produce un bien el mismo que se consume e invierte.
- ✓ La relación capital-producto es endógena y flexible: v
- ✓ La fuerza de trabajo agregada crece a una tasa constante y exógena: n
- ✓ El ahorro agregado, s , es una proporción del ingreso nacional, dado la proporción marginal ahorra
- ✓ Mercado de competencia perfecta.
- ✓ La economía no tiene relación con el exterior.
- ✓ Utiliza una función de producción Cobb-Douglas.
- ✓ El stock de capital se deprecia a una tasa constante exógena: δ

2.1.2.2. Función de Producción Agregada (FPA)

La función de producción neoclásica, es homogénea de grado uno o linealmente homogénea, con rendimientos constantes a escala y, además, con rendimientos marginales de cada uno de los factores, positivos y decrecientes.

$$Y_T = F(A, K_T, L_T)$$
$$Y_T = AK_T^\alpha L_T^{1-\alpha} \dots \dots \dots I$$

Con: $0 < \alpha < 1$

Donde:

A: Índice de Nivel de tecnología.

α : Elasticidad del producto respecto al capital.

Y_T : Producción agregada en el instante "t".

K_T : Stock de capital agregado en el instante "t".

L_T : Fuerza de trabajo en el instante "t".

Si multiplicado a la ecuación (I) por $\lambda > 0$, comprobaremos que la función es homogénea de grado uno.

$$Y_T = AK_T^\alpha L_T^{1-\alpha}$$
$$\lambda Y_T = A(K_T \lambda)^\alpha (L_T \lambda)^{1-\alpha}$$

$$\lambda Y_T = A K_T^\alpha \lambda^\alpha L_T^{1-\alpha} \lambda^{1-\alpha}$$

$$\lambda Y_T = \lambda A K_T^\alpha L_T^{1-\alpha}$$

Por lo tanto, queda comprobado que la función es homogénea de grado uno. Esta función también puede ser rescrita con la función de producción intensiva (FPI), de la siguiente forma:

Dividiendo a la ecuación (I), entre L_T

$$\frac{Y_T}{L_T} = \frac{A K_T^\alpha L_T^{1-\alpha}}{L_T}$$

$$y_T = K_T^\alpha L_T^{-\alpha}$$

$$y_T = \left(\frac{K_T}{L_T}\right)^\alpha$$

$$y_T = k_T^\alpha \dots \dots (FPI)$$

La productividad marginal percapita (k_T) es positiva.

$$\frac{df(k_T)}{dk_T} = f'(k_T)$$

$$f'(k_T) = \alpha k_T^{\alpha-1} > 0$$

La función es cóncava (por que la segunda derivada es negativa).

$$\frac{d^2 f(k_T)}{d^2 k_T} = f''(k_T)$$

$$f''(k_T) = -\alpha(1-\alpha)k_T^{\alpha-2} < 0$$

Satisface las condiciones correspondientes a INADA

$$\lim_{k_T \rightarrow \infty} f'(k_T) = \alpha * \frac{1}{k_T^{1-\alpha}} = 0$$

$$\lim_{k_T \rightarrow 0} f'(k_T) = \alpha * \frac{1}{k_T^{1-\alpha}} = \infty$$

El crecimiento poblacional considera que toda la población esta empleada y, además, crece a una tasa constante determinada exógenamente. Su forma funcional es:

$$\frac{\dot{L}_T}{L_T} = n$$

2.1.2.3. Ecuación Fundamental de Solow - Swan

De la ecuación fundamental de Solow con depreciación tenemos:

$$\dot{k}_T = s \cdot f(k_T) - (n + \delta)k_T, \quad y_T = f(k_T)$$

Pero la función de producción Cobb-Douglas; $y_T = A k_T^\alpha$ $f(k_T) = A k_T^\alpha \dots (FPI)$

Reemplazando la (FPI) en la ecuación de Solow

$$\dot{k}_T = s.Ak_T^\alpha - (n + \delta)k_T$$

La Ecuación fundamental de Solow - Swan

Esta ecuación diferencial de acumulación de capital, donde la tasa de cambio del capital por trabajador es igual al remanente del ahorro bruto por trabajador respecto a la ampliación bruta de capital.

2.1.2.4. Estado de Estacionario

Que lo traducen como estado estacionario, en este estado de crecimiento proporcionado, cuando $\dot{k}_T = 0$ entonces $s.Ak_T^\alpha = (n + \delta)k_T$ se determina k_T^*

Hallando k_T^*

$$\frac{s.A}{n + \delta} = \frac{k_T}{k_T^\alpha}$$

$$k_T^{1-\alpha} = \frac{s.A}{n + \delta}$$

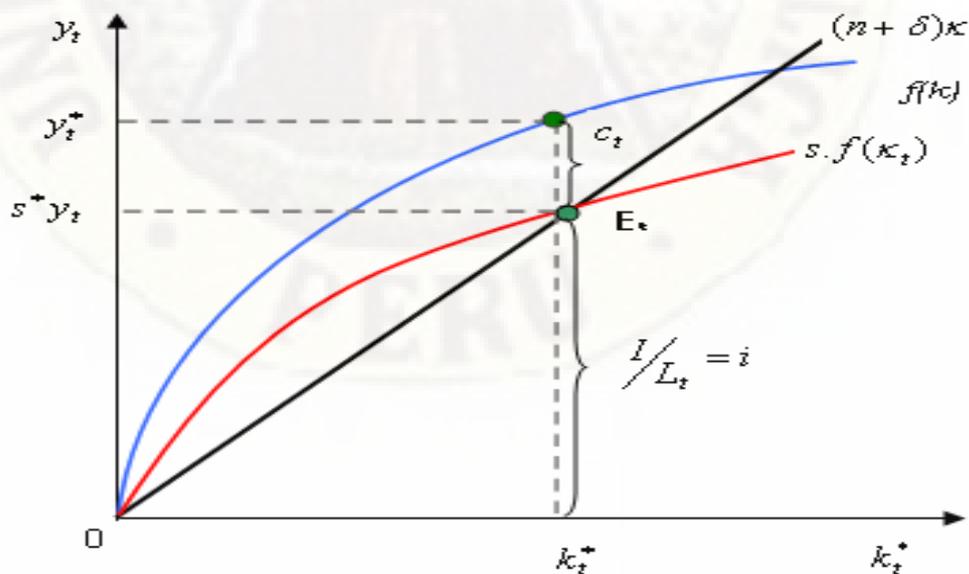
$$k_T^* = \left(\frac{s.A}{n + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Donde el asterisco (*) denota el valor de equilibrio de la variable.

Reemplazando el k_T^* hallado en la (FPI), nos da el valor de producto por trabajador de equilibrio (y_T^*).

$$y_T = k_T^\alpha$$

$$y_T^* = \left(\left(\frac{s.A}{n + \delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \right)$$



En el figura podemos apreciar que en el estado de crecimiento proporcionado se determina, k_T^* e y_T^* . Donde también se aprecia que la tasa de ahorro, s , donde esta determina el reparto entre consumo por trabajador (c_T) y inversión por trabajador (i_T). En el cualquier nivel de k_T la producción es $f(k_T)$, la inversión por trabajador es $s \cdot f(k_T)$, y el consumo por trabajador es $f(k_T) - s \cdot f(k_T)$.

2.1.2.5. La regla de Oro de la acumulación de capital

Esta regla nos quiere decir que el valor de k_T del estado proporcionado que maximiza el consumo se le llama la regla de oro de la acumulación de capital y lo denotaremos con Oro k_T^{oro} .

Para encontrar el stock de capital que se refiere Phelps, lo primero que debemos hacer es encontrar el estado proporcionado de la ecuación de Solow – Swan, por lo que $\dot{k}_T^* = 0$. Por lo que, si reescribimos la ecuación, teniendo en cuenta que el ahorro es igual a la producción menos el consumo. Para expresar al consumo de estado proporcionado, c_T^* , con función del capital en el estado proporcionado.

$$0 = f(k_T^*) - c_T^* - (n + \delta)k_T^*$$

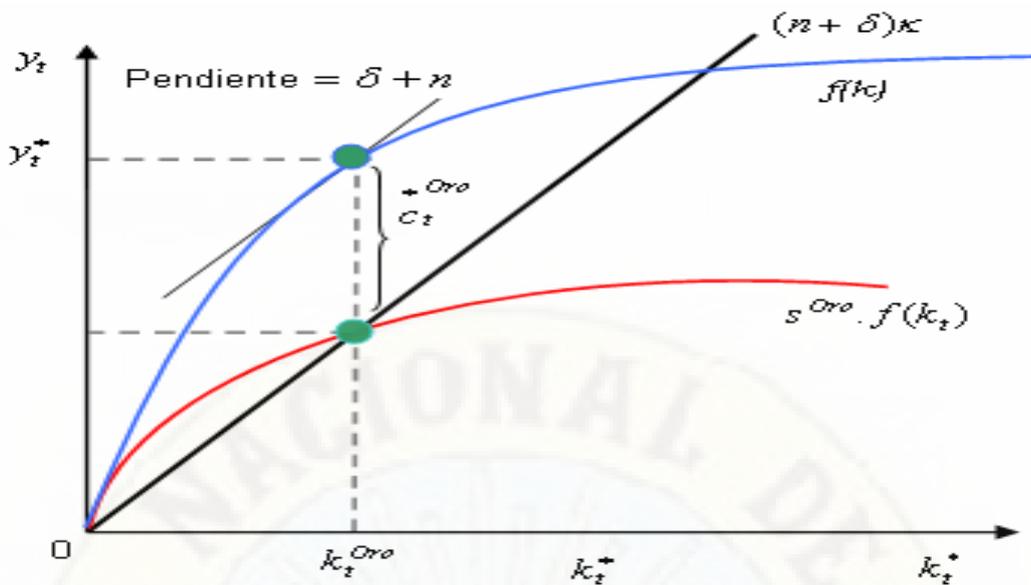
$$c_T^* = f(k_T^*) - (n + \delta)k_T^* .III$$

La ecuación (III) nos dice que el consumo en el estado proporcionado, es igual a la producción menos la depreciación. Esto quiere decir que un aumento del capital aumentara $f(k_T^*)$, el consumo en el estado proporcionado y por ultimo aumenta la cantidad de máquinas utilizadas en la producción, de esta manera se afecta a $(n + \delta)k_T^*$.

Para encontrar la regla mencionada ahora tenemos que maximizar el consumo en el estado proporcionado con respecto a k_T^* , entonces derivando a c_T^* de la ecuación (III), con respecto a k_T^* .

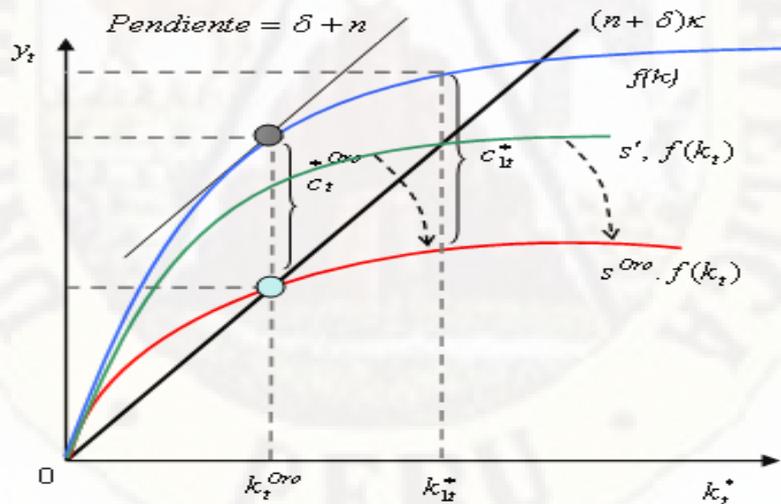
$$\frac{df(k_T^*)}{dk_T^*} = f'(k_T^*) - (n + \delta) = 0$$

$$f'(k_T^{oro}) = PMgK = (\delta + n) \dots (IV)$$



Como se puede apreciar en el figura, que la ecuación (IV), expresa la pendiente de la curva, donde el punto de distancia entre las dos curvas es máxima y determina el consumo de oro (c_T^{oro}). Pero para alcanzar este punto es necesario encontrar el ahorro que haga que en el crecimiento proporcionado sea precisamente k_T^{oro} .

Ahora analicemos que pasa con la economía según la figura si tenemos un stock de capital superior a k_T^{oro} entonces en este punto la economía se encontrara en un estado ineficiente.



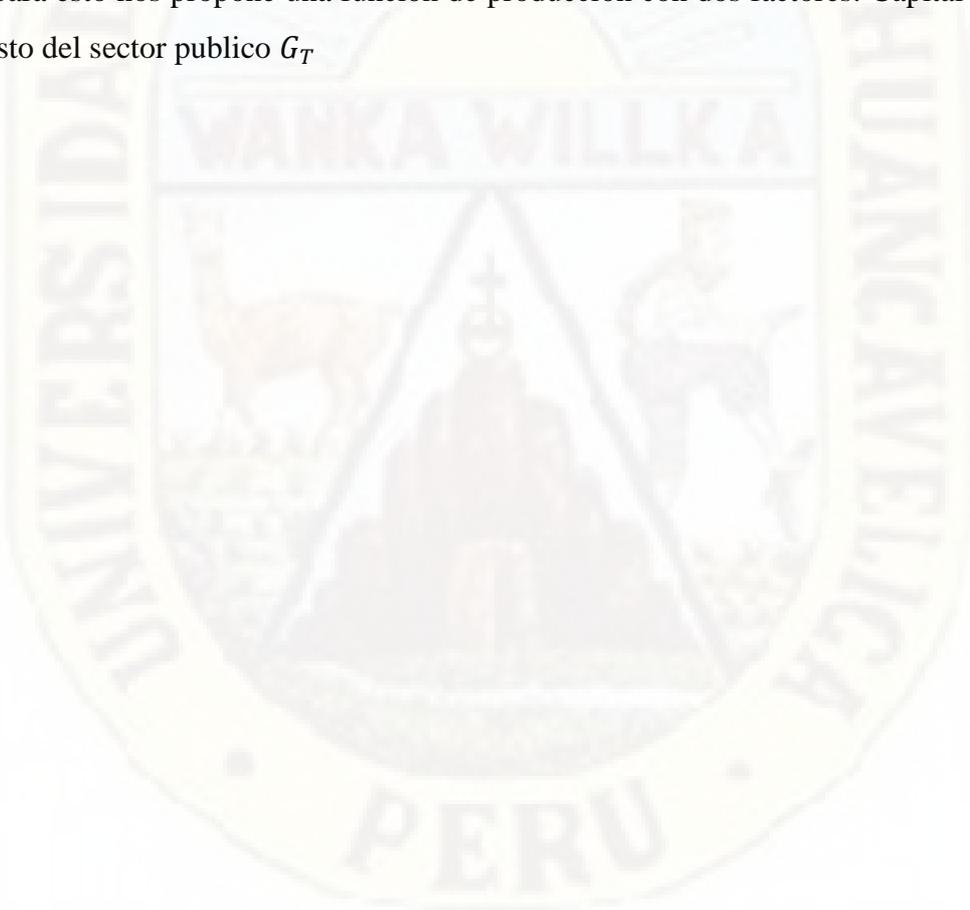
Esta economía podría aumentar su consumo si reduce la tasa de ahorro, a un nivel de la “regla de oro” ya que la tasa de ahorro está relacionada con el consumo. Al reducir la tasa de ahorro, la curva de ahorro de la economía desplaza hacia abajo, durante este proceso el consumo queda definido como la diferencia entre la función de producción, $f(k_T)$, y la curva de ahorro $s^{oro} * f(k_T)$.

2.1.3 Modelo de crecimiento con gobierno

En esta parte estudiaremos el tamaño del gobierno, donde el gobierno dedica sus acciones, (carreteras, empresas, tecnología, parques públicos, hospitales, subsidios, etc.), para el beneficio de la sociedad. Para financiar estas acciones el gobierno cobra impuestos (a la renta, la rentabilidad de las inversiones privadas, IGV, etc.) y veremos como estos impuestos están relacionados con la tasa de crecimiento de la economía. (Antunez Irgoin, 2011).

También es esta parte veremos que el tamaño del gasto público y su relación con el crecimiento económico, veremos los casos del aspecto positivo de tener gasto público y los aspectos negativos de tener que financiar dicho gasto. Antunez (2011).

Para comenzar diremos que este modelo fue desarrollado por Robert Barro (1990) y es una extensión del modelo de Solow, según el cual nos dice que el gasto público es productivo y para esto nos propone una función de producción con dos factores: Capital privado K_T y el gasto del sector publico G_T



2.1.3 Modelo de crecimiento con gobierno

En esta parte estudiaremos el tamaño del gobierno, donde el gobierno dedica sus acciones, (carreteras, empresas, tecnología, parques públicos, hospitales, subsidios, etc.), para el beneficio de la sociedad. Para financiar estas acciones el gobierno cobra impuestos (a la renta, la rentabilidad de las inversiones privadas, IGV, etc.) y veremos como estos impuestos están relacionados con la tasa de crecimiento de la economía. (Antunez Irgoin, 2011).

También es esta parte veremos que el tamaño del gasto público y su relación con el crecimiento económico, veremos los casos del aspecto positivo de tener gasto público y los aspectos negativos de tener que financiar dicho gasto. Antunez (2011).

Para comenzar diremos que este modelo fue desarrollado por Robert Barro (1990) y es una extensión del modelo de Solow, según el cual nos dice que el gasto público es productivo y para esto nos propone una función de producción con dos factores: Capital privado K_T y el gasto del sector publico G_T

Sector Público { *Gasto Fiscal: El estado propone bienes públicos a la sociedad (Educación, salud, seguridad, defensa nacional, etc.)*
Ingreso Fiscal: Como consigue el gobierno solventar el gasto vía tributación.

2.1.2.1 Supuestos del modelo

A los supuestos básicos del modelo de *Solow* se le añaden los siguientes supuestos:

- ✓ Existe estado.
- ✓ Existe el sector público.
- ✓ Hay gasto público: El estado proporciona bienes públicos.
- ✓ Existe gasto de gobierno: Refleja el hecho de que hay bienes públicos.
- ✓ La tributación es la única fuente de ingreso.
- ✓ La tributación es proporcional a la renta, dado la tasa marginal de tributación.
- ✓ En el largo plazo existe un equilibrio fiscal.

- ✓ La función de producción agregada considera el stock de capital privado y el gasto público.
- ✓ El ahorro depende directamente de la renta disponible., dado la propensión marginal ahorrar.
- ✓ Existe solo un impuesto y es a la renta.

Función de producción agregada

Sea una función de producción tipo *Cobb-Douglas*, donde interviene además del stock de capital privado, el gasto de gobierno.

$$Y_t = A K_t^\alpha G_t^{1-\alpha} \text{ (FPA)}$$

$$.a: 0 < \alpha < 1$$

Donde:

Y_t : Producto agregado en el Instante “t”

K_t : Stock de capital en el instante “t”

G_t : Volumen de gasto en el Instante “t”

A: Índice de nivel de tecnología.

α : Elasticidad

Dividiendo a la función de producción entre la cantidad de trabajadores de la economía

$$\frac{Y_t}{L_t} = A \frac{K_t^\alpha G_t^{1-\alpha}}{L_t} \quad y_t = A \frac{K_t^\alpha}{L_t} \frac{G_t^{1-\alpha}}{L_t} \quad y_t = A k_t^\alpha g_t^{1-\alpha} \quad \dots \text{ (FPI)}$$

Donde

g_t : Gasto de gobierno por trabajador en el instante “t”.

y_t : Producto per capita en el instante “t”.

k_t : Stock de capital por trabajador en el instante “t”.

Propiedades de la función de producción

$$1^\circ F(K_t, G_t) = A K_t^\alpha G_t^{1-\alpha}$$

Si multiplicamos a la función por un $\lambda > 1$

$$F(\lambda K_t, \lambda G_t) = A(\lambda K_t)^\alpha (\lambda G_t)^{1-\alpha}$$

$$F(\lambda K_t, \lambda G_t) = \lambda y_t$$

La función presenta rendimientos de escala constante

2º Los productos marginales del capital y trabajo son positivos.

$$\frac{\partial Y_t}{\partial K_t} = PmK = \alpha A K_t^{\alpha-1} G_t^{1-\alpha} > 0$$

$$\frac{\partial Y_t}{\partial G_t} = PmG = (1 - \alpha) A K_t^\alpha G_t^{-\alpha} > 0$$

La derivada de los productos marginales es decreciente y negativa.

$$\frac{\partial^2 Y_t}{\partial^2 K_t} = \frac{\partial PmK}{\partial K_t} = \alpha(\alpha - 1) A K_t^{\alpha-2} G_t^{1-\alpha} < 0$$

Recordemos $0 < \alpha < 1$, entonces $0 < \alpha < 1 \dots -1 \Rightarrow -1 < \alpha - 1 < 0$ es una constante negativa.

$$\frac{\partial Y_t}{\partial G_t} = \frac{\partial PmG}{\partial G_t} = (-\alpha)(-\alpha - 1) A K_t^\alpha G_t^{-\alpha-1} < 0$$

Recordemos $0 < \alpha < 1$, entonces $0 < \alpha < 1 \dots -1 \Rightarrow -1 < -\alpha < 0 \dots +1$ es una constante positiva $0 < 1 - \alpha < 1$.

3º. Veremos que los límites requeridos por las condiciones de INADA se cumplen:

$(1/\infty) \approx 0$

$$\lim_{K \rightarrow \infty} PmgK = \alpha \frac{1}{K_t^{1-\alpha}} G_t^{1-\alpha} = 0$$

$$(1/0) \approx \infty$$

$$\lim_{K \rightarrow 0} PmgK = \alpha \frac{1}{K_t^{1-\alpha}} G_t^{1-\alpha} = \infty$$

$$(1/\infty) \approx 0$$

$$\lim_{K \rightarrow 0} PmgG = \alpha K_t^\alpha \frac{1}{G_t^\alpha} = 0$$

$$(1/) \approx \infty$$

$$\lim_{K \rightarrow 0} PmgG = (1 - \alpha)K_t^\alpha \frac{1}{G_t^\alpha} = \infty$$

$$(1/) \approx \infty$$

Ahora demostraremos que la función obtenida cumple con las propiedades Neoclásicas.

Para esto deberemos asumir que $0 < \alpha < 1$

Ecuación fundamental

De la condición de equilibrio macroeconómico en una economía cerrada tenemos:

$$Y_t = C_t + I^b + G_t$$

De las Identidades: $C_t = Pmg Y_d$

$$Y_d = Y_t - T = Y_t - \tau Y_t$$

$$I^b = \dot{K}_t + \delta K_t \quad \frac{I^b}{L_t} = \frac{\dot{K}_t}{L_t} + \delta K_t$$

$$\frac{\dot{K}_t}{L_t} = \dot{k}_t + nk_t$$

$$\frac{I^b}{L_t} = \dot{k}_t + (n + \delta)k_t$$

$$Pmgc + Pmgs = 1 \Rightarrow 1 - c = s$$

En el largo plazo existe un equilibrio fiscal (Por que no se permiten la existencia de déficit publico).

$$G_t = T = \tau Y_t$$

Reemplazando todas las identidades antes mencionadas en las líneas anteriores

$$Y_t = Pmgc Y_d + \dot{K}_t + \delta K_t + \tau Y_t$$

$$Y_t = c (1 - \tau) Y_t + \dot{K}_t + \delta K_t + \tau Y_t$$

$$Y_t = (1 - c) (1 - \tau) + \dot{K}_t + \delta K_t$$

Dividiendo la ecuación anterior entre la cantidad de trabajadores de la economía

y

reemplazando la identidad $1 - c = s$

$$y_t = s(1 - \tau) + \dot{k}_t + (\delta + n)K_t$$

Despejando \dot{k}_t reemplazando la (FPI)

$$\dot{k}_t = s(1 - \tau) A k_t^\alpha g_t^{1-\alpha} - (n + \delta)k_t$$

La ecuación fundamental con sector público

Esta ecuación función diferencial del proceso de acumulación de capital en una economía capitalista con sector público.

Estable que la tasa de cambio de capital por trabajador es el remanente del ahorro bruto disponible por trabajador respecto a la ampliación bruta de capital.

Donde:

τ : representa la tasa marginal de tributacion.

k_t : Capital por trabajador.

δ : Tasa de depreciacion del stock de capital.

s : Representa el producto marginal ahorrar.

g_t : Gasto de gobierno por trabajador.

n : Tasa de crecimiento de la población

Versión de Barro

Dividiendo a la ecuación fundamental entre k_t

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1 - \tau) A \frac{k_t^\alpha}{k_t} g_t^{1-\alpha} - (n - \delta)$$
$$\gamma_t = s(1 - \tau) A \frac{k_t^\alpha}{k_t} g_t^{1-\alpha} - (n - \delta) \dots (I)$$

Donde

γ_t : Tasa decrecimiento por trabajador.

En el largo plazo no existe desequilibrio fiscal

$$G_t = T \quad G_t = \tau Y_t$$

Dividiendo a la ecuación anterior entre la cantidad de trabajadores de la economía

: Producto agregado en el instante “t”.

Suponemos que la producción de una economía es una función de stock de capital

$$Y_t = AK_t$$

Particularidades que tiene esta función de producción

Tiene rendimientos constantes a escala

No tiene productividad marginal productiva

Considerando la obtención de la ley de acumulación de capital

$$Y_t = C_t + I_t \quad \text{Reparto de producto; consumo más inversión}$$

$$Y_t = C_t + S_t \quad \text{Reparto de la renta; consumo más ahorro}$$

$$I_t = \dot{K}_t + \delta K_t \quad \text{Inversión; acumulación de capital más reposición de capital que se deprecia}$$

$$S_t = sY_t \quad \text{Ahorro con un porcentaje constante de la renta}$$

Operando y considerando que la producción tiene esta especificación $Y_t = AK_t$ tendremos la ley de acumulación de capital

$$\dot{K}_t = sAK_t - \delta K_t$$

Transformando en términos per cápita

$$\frac{\dot{K}_t}{L_t} = \frac{sAK_t}{L_t} - \frac{\delta K_t}{L_t}$$

Obtenemos la ecuación fundamental del crecimiento

$$\dot{K}_t = sAK_t - (n + \delta)K_t$$

Dividiendo en tasas de capital per cápita

$$\frac{\dot{K}_t}{K_t} = sA - (n + \delta)$$

Modelo De Crecimiento Endógeno Con Gasto Publico Productivo Barro

Influencia del sector público en el crecimiento

$$Y_t = AK_t^a G_t^{1-a} \quad rY_t = G_t$$

Ecuación fundamental del crecimiento

$$\dot{k}_t = s(1 - r)Ak_t^a g_t^{1-a} - (\delta + n)$$

Tasa de crecimiento económico a largo plazo

$$\dot{y}_t = \frac{k_t}{k_t} = s(1-r)A\bar{a}r^{\frac{1}{a}} - (\delta + n)$$

Considerar que hay gasto público productivo

$$Y_t = AK_t^a G_t^{1-a}$$

Por otro lado, el gasto público tiene que ser financiado con impuestos

$$G_t = rY_t$$

Para obtener la ecuación fundamental de crecimiento partimos de

$$Y_t = C_t + I_t \quad \text{Reparto de producto; consumo más inversión}$$

$$Y_t = C_t + S_t \quad \text{Reparto de la renta; consumo más ahorro}$$

$$I_t = \dot{K}_t + \delta K_t \quad \text{Inversión; acumulación de capital más reposición de capital que se deprecia}$$

$$S_t = s(1-r)Y_t \quad \text{Ahorro un porcentaje de la renta, pero deducido los impuestos que pagan los ciudadanos}$$

$$I_t = S_t$$

Sustituimos inversión por su expresión y ahorro por la suya

$$\dot{K}_t + \delta K_t = s(1-r)Y_t$$

Despejamos la acumulación de capital y sustituyo la producción por la especificación que depende del gasto público

$$\dot{K}_t = s(1-r)AK_t^a G_t^{1-a} - \delta K_t$$

Para obtener la ecuación fundamental de crecimiento dividimos por la población

$$\frac{\dot{K}_t}{L_t} = \frac{s(1-r)AK_t^a G_t^{1-a}}{L_t} - \frac{\delta K_t}{L_t}$$

$$\frac{K_t}{L_t} = k_t$$

$$\frac{AK_t^a G_t^{1-a}}{L_t^a L_t^{1-a}} = Ak_t^a g_t^{1-a}$$

$$\frac{\dot{K}_t}{L_t} = \dot{k}_t + nk_t$$

$$\dot{k}_t + nk_t = s(1-r)AK_t^a g_t^{1-a} \delta K_t$$

Despejando la variación per cápita obtengo la ecuación fundamental de crecimiento en el modelo de Barro con gasto público

$$\dot{k}_t + nk_t = s(1-r)AK_t^a g_t^{1-a} (n + \delta) k_t$$

Dividimos por capital per cápita

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r) \frac{AK_t^a g_t^{1-a}}{k_t} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r)A \left(\frac{g_t}{k_t} \right)^{1-a} - (n + \delta)$$

En esta especificación de crecimiento de capital per cápita de la economía aun no estamos en condiciones de determinar si va a haber crecimiento endógeno, porque depende de este ratio $\left(\frac{g_t}{k_t} \right)^{1-a}$, en función de cómo evoluciona este ratio tendremos crecimiento endógeno, para ver la clave tenemos que considerar el equilibrio presupuestario

El equilibrio presupuestario en términos agregados, se financia con impuestos

$$G_t = rY_t$$

Dividiendo por la población tendremos en términos per cápita

$$\frac{G_t}{L_t} = r \frac{Y_t}{L_t} = g_t = y_t$$

La producción en términos per capita tiene esta especificación

$$Y_t = AK_t^a G_t^{1-a}$$

Sustituimos la renta per cápita por su expresión y tenemos

$$g_t = rK_t^a G_t^{1-a}$$

$$\frac{g_t}{g_t^{1-a}} = rAK_t^a$$

$$g_t^a = rAK_t^a$$

$$\frac{g_t}{k_t^a} = rA$$

$$\left(\frac{g_t}{k_t}\right)^a = rA$$

$$\frac{g_t}{k_t} = (rA)^{1/a}$$

Lo que hemos obtenido es como consecuencia del equilibrio presupuestario a lo largo del tiempo la ratio gasto y capital es una constante porque alfa, r y la tecnología son constantes por tanto esto sustituimos en esta ecuación, para ver cómo evoluciona la acumulación de capital per cápita a lo largo del tiempo.

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r)A\left(\frac{g_t}{k_t}\right)^{1-a} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r)A((rA)^{1/a})^{1-a} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r)A(rA)^{\frac{1-a}{a}} - (n + \delta)$$

Simplificando

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r)A^{1+\frac{1-a}{a}}r^{\frac{1-a}{a}} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r)A^{1/a}r^{\frac{1-a}{a}} - (n + \delta)$$

El capital per cápita crece a un ritmo constante a lo largo del tiempo, el modelo de Robert barro incorporando el gasto publico implica que la

incorporación del gasto público a la función de producción elimina el efecto negativo de los rendimientos decrecientes del capital de tal manera que el crecimiento es estable a lo largo del tiempo no hay ni una sola variable que muestre que a lo largo del tiempo va ser decrecientes todos son constantes, el efecto de ahorro es positiva, tecnología es positivo, el efecto de la tasa de población y de la depreciación es negativo

La clave del sector publico representado en impuestos, un efecto positivo (cuanto más impuestos más gasto publico productivo) efecto negativo (cuanto más impuestos para financiar ese gasto publico menos ahorro y menos inversión privada)

$$Y_k = \frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r)A^{1/a}r^{\frac{1-a}{a}} - (n + \delta)$$

En esta especificación tenemos un efecto positivo r son los impuestos, porque cuanto más impuesto más gasto publico productivo, más producción más crecimiento y un efecto negativo de los impuestos es cuanto más impuesto menos ahorro disponible para poder financiar nuevos proyectos de inversión por tanto la cuestión de si es bueno o malo si ha subido en las impositivas depende y resolveremos obteniendo el tamaño óptimo del sector público, es decir el nivel de posición optima que maximiza el crecimiento económico demostraremos que el impuesto optimo es $1 - a$

$$\gamma_k = \frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1-r)A^{1/a}r^{\frac{1-a}{a}} - (n + \delta)$$

$$\frac{\partial \gamma_k}{\partial r} = 0$$

$$(-1)sA^{1/a}r^{1-a/a} + \frac{(1-a)}{a}r^{\left(\frac{1-a}{a}-1\right)}s(1-r)A^{\frac{1}{a}} = 0$$

$$sA^{\frac{1}{a}}r^{1-\frac{a}{a}} \left(-1 + \frac{(1-a)}{a} \frac{1-r}{r} \right) = 0$$

$$\left(\frac{(1-a)(1-r)}{a} - 1 \right) = 0$$

$$(1-a)(1-r) = ar$$

$$1 - a - r + ar = ar$$

$$1 - a - r = 0$$

$$r = 1 - a$$

Esto implica que para este nivel de impuestos se maximiza el crecimiento económico, es decir el tipo impositivo que maximiza el crecimiento económico de un país es $1 - a$, es el peso que tiene el gasto público productivo en la función de producción

$$Y_t = AK_t^a G_t^{1-a}$$

El peso que tiene en la producción de un país el gasto público es $1 - a$, Por tanto nos dice que el tipo impositivo óptimo de que imponer a los individuos para maximizar el crecimiento económico es un tipo impositivo que coincide justamente con el peso que tiene el sector público en la función de producción

$$G_t = rY_t$$

$$r = \frac{G_t}{Y_t}$$

El tipo impositivo de una economía no es otra cosa que la importancia que tiene el sector público en dicha economía, la importancia que tiene que tener el sector público es $1 - a$ porque esa es la importancia que tiene en la función de producción

2.2.2. Mecanismo de transmisión - Modelo teórico para los agregados

Macroeconómicos

La siguiente modelos esta basado en : (Moral, 2020)

*Economía Cerrada y Precios fijos

a) Condición de equilibrio $Y = DA$

b) Ecuaciones de comportamiento

-Consumo $C = f(\text{Renta disponible}) C = C_0 + c(Y - T)$

-Inversión $I = f(\text{Producción, tipos de interés}) I = hY - bi$

-Gasto Público, autónomo. $G = G_0$

c) definiciones

-Demanda Agregada, $DA = C + I + G$, $DA = C_0 + (G - cT) - bi + (c + h)Y$

-Renta disponible, $YD = Y - T$, $T = \text{impuestos netos de transferencias}$

Conforme a estos condicionantes, la producción de equilibrio viene dada por:

$$Y = \left(\frac{1}{1 + c - h} \right) (C_0 + cT + G - bi) \quad c + h < 1$$

Para el nivel de gasto público inicial, G_0 , la producción de equilibrio viene dada por:

$$Y_0 = \left(\frac{1}{1 + c - h} \right) (C_0 + cT + G_0 - bi)$$

Si el gasto público aumenta hasta G_1 ($G_1 > G_0$), la nueva producción de equilibrio vendrá dada por:

$$Y_1 = \left(\frac{1}{1 + c - h} \right) (C_0 + cT + G_1 - bi)$$

Por lo tanto, la variación de la producción será:

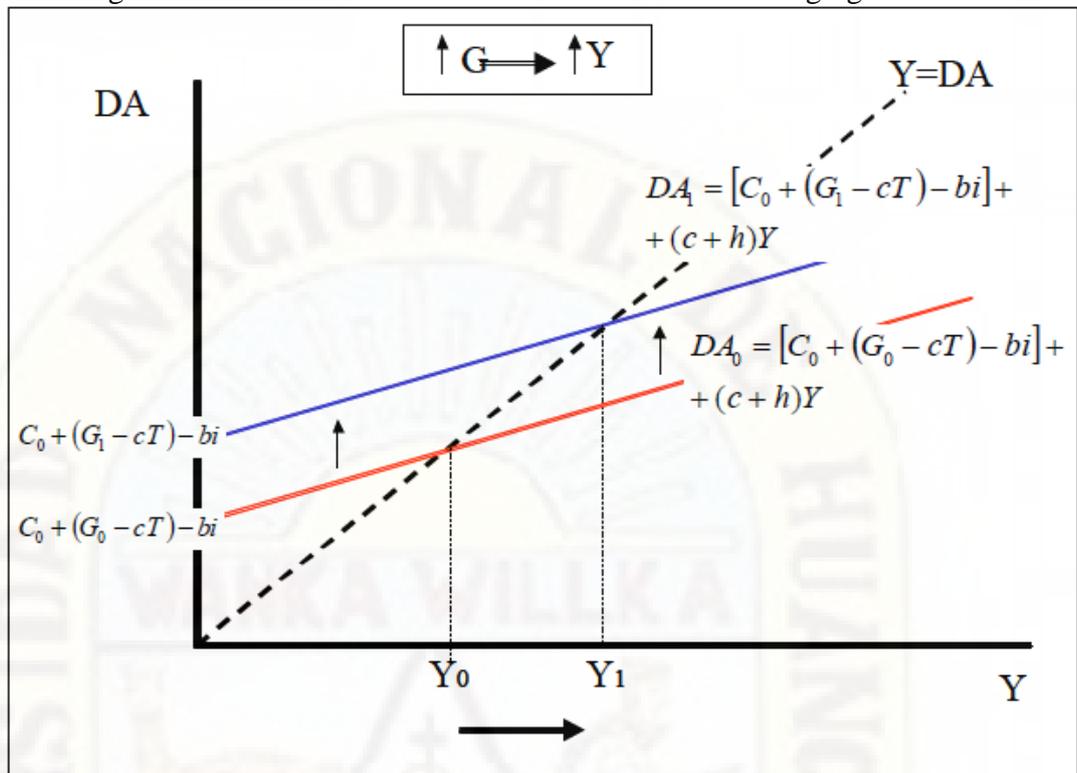
$$\Delta Y = Y_1 - Y_0$$

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1 + c - h} \right) (C_0 + cT + G_1 - bi) - \left(\frac{1}{1 + c - h} \right) (C_0 + cT + G_0 - bi)$$

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1 + c - h} \right) \Delta G$$

Gráficamente se tiene:

Figura 11: Análisis de variación de curva de demanda Agregada



Fuente :

Como:

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1 + c - h} \right) \Delta G \text{ (ecuación 1)}$$

Siendo $\Delta Y = \left(\frac{1}{1+c-h} \right) > 1$, implica que el incremento en la producción es superior al incremento en el gasto público, por eso se utiliza el concepto de multiplicador, dado que un cambio inicial en el gasto tiene efectos “amplificados” o “multiplicados” en la producción.

Un procedimiento alternativo de determinación de la cuantía del multiplicador consiste en determinar paso a paso los efectos que el incremento del gasto público produce sobre producción, renta disponible, consumo, etc. y posteriormente sumar todos los efectos.

A continuación, se detallan estos pasos.

1º Etapa. El incremento del gasto público eleva la producción en igual cuantía. (“El estado compra un avión militar de carga y las empresas producen dicho avión”)

$$\Delta Y_1 = \Delta DA_1 = \Delta G$$

(Esto se lee como “el incremento de producción en la 1ª etapa es igual al incremento en la demanda agregada en la 1ª etapa, el cual es igual al incremento del gasto público”). (Moral, 2020)

2ª Etapa. El incremento en la producción eleva la renta disponible (“Al fabricar el avión las empresas contratan trabajadores y maquinaria, al pagar por dichos factores productivos generan renta”). La variación en la renta disponible eleva el consumo de los hogares. Por otra parte el incremento en la producción eleva la inversión, dado que esta variable depende de Y. (Moral, 2020)

Ambos movimientos, variación del consumo y variación de la inversión alterarán la demanda agregada y por tanto la producción.

$$\Delta C_2 = c_1 \Delta Y_1$$

(“el incremento en el consumo en la 2ª etapa es igual a la propensión marginal al consumo multiplicada por la variación en la producción y renta de la 1ª etapa”)

$$\Delta I_2 = h \Delta Y_1$$

(“el incremento en la inversión en la 2ª etapa es igual al parámetro h de sensibilidad de la inversión a la producción, multiplicada por la variación en la producción de la 1ª etapa”)

$$\Delta Y_2 = \Delta DA_2 = C_2 + I_2 = c_1 \Delta Y_1 + h \Delta Y_1 = (c_1 + h) \Delta Y_1 = (c_1 + h) \Delta G$$

(“el incremento en la producción en la 2ª etapa es igual a la variación de la demanda agregada en la segunda etapa y ésta igual a la variación en el consumo más la variación en la inversión”)

3ª Etapa y sucesivas, el incremento en la producción generado en la etapa anterior genera nuevas variaciones inducidas en el consumo y la inversión, lo que a su vez incrementa la demanda agregada y la producción.

La suma de todas las variaciones en la producción de cada etapa da como resultado:

$$\begin{aligned}\Delta Y &= \Delta Y_1 + \Delta Y_2 + \Delta Y_3 + \dots \\ \Delta Y &= \Delta G + (c_1 + h)\Delta G + (c_1 + h)^2\Delta G + \dots\end{aligned}$$

Sacando factor común a ΔG

$$\Delta Y = \Delta G[(c_1 + h)\Delta G + (c_1 + h)^2 + \dots]$$

Dado que el término entre corchetes es la suma de una progresión geométrica de razón (c_1+h) que es inferior a la unidad, la expresión anterior quedaría como:

$$\Delta Y = \Delta G \left(\frac{1}{1 + c - h} \right)$$

Que es exactamente igual a la ecuación 1 obtenida previamente, poniendo de manifiesto la equivalencia de ambos enfoques.

2.3. Definición de términos

a) **Inversión pública:** Toda erogación de recursos de origen público destinada a crear, incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público, con el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios y producción de bienes Ministerio de Economía y Finanzas, MEF (Ministerio de Economía y Finanzas- Dirección General de Inversión Pública- DGIP, 2015).

b) **Infraestructura:** Una infraestructura es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar o bien para que una actividad se desarrolle efectivamente. La infraestructura que presente una sociedad determinada despliega un rol fundamental en lo que respecta al desarrollo y cambio social de la misma, porque cuando cambia la infraestructura, indefectiblemente, cambia la sociedad en su conjunto, las relaciones de poder, las instituciones y obviamente también los elementos de la superestructura.

c) **Actividad económica:** Son todos los procesos que tienen lugar para la obtención de productos, bienes y/o servicios destinados a cubrir necesidades y deseos en una sociedad en particular. Se refiere a cualquier proceso mediante el cual se adquieren productos, bienes y los servicios que cubren nuestras necesidades o se obtienen ganancias. Las actividades económicas son aquellas que permiten la generación de riqueza dentro de una comunidad (ciudad, región, país) mediante la extracción, transformación y distribución de los recursos naturales o bien de algún servicio; teniendo como fin la satisfacción de las necesidades humanas (Peralta Ccapa, 2018)

d) **Crecimiento de la Economía:** El crecimiento económico, es el aumento de la renta o valor de bienes y servicios finales producidos por una economía (generalmente de un país o una región) en un determinado periodo generalmente en un año (BCRP, 2018).

e) **Política fiscal:** Conjunto de medidas tomadas por el gobierno o entidades con capacidad regulatoria en la materia con la finalidad de influir en el nivel de precios, la producción, la inversión y el empleo. La política fiscal debería ser contraria al ciclo económico, es decir, generar ahorros (superávit fiscales) en períodos de expansión de la economía y ser expansiva en tiempos de contracción económica (Barzola Meza & Balbin Palian, 2018)

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El grado de impacto de la Inversión Pública en el crecimiento económico de la región Huancavelica es significativo, lineal y positivo en el periodo 1996 – 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

- a) El grado de impacto de la Inversión Pública de Agricultura en el crecimiento económico de la región Huancavelica es significativo, lineal y positivo en el periodo 1996 – 2019.
- b) El grado de impacto de la Inversión Pública de Transporte en el crecimiento económico de la región Huancavelica es significativo, lineal y positivo en el periodo 1996 - 2019.

2.5. Identificación de variables

2.5.1 Variable endógena

- Crecimiento Económico

2.5.2. Variable exógena

Inversión Pública

- Gasto del presupuesto asignado a inversiones
- Gasto en la función Agricultura
- Gasto en la función Transporte

2.6. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de variables de la investigación

	Dimensión	Indicador	Fuente
Variable endógena			
Crecimiento Económico	Producto Bruto Interno	Producto Bruto Interno	INEI - BCRP
Variable Exógena			
Inversión Publica			
Inversión Publica	Gasto del presupuesto asignado a inversiones	Devengado del presupuesto asignado a Inversiones.	Consulta amigable MEF

	Gasto en la función de Agricultura	Devengado del presupuesto asignado a inversiones en el sector agricultura	Consulta amigable MEF
	Gasto en la función de Transporte	Devengado del presupuesto asignado a inversiones en el sector agricultura	Consulta amigable MEF

Fuente: Elaboración Propia





CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ámbito temporal y espacial

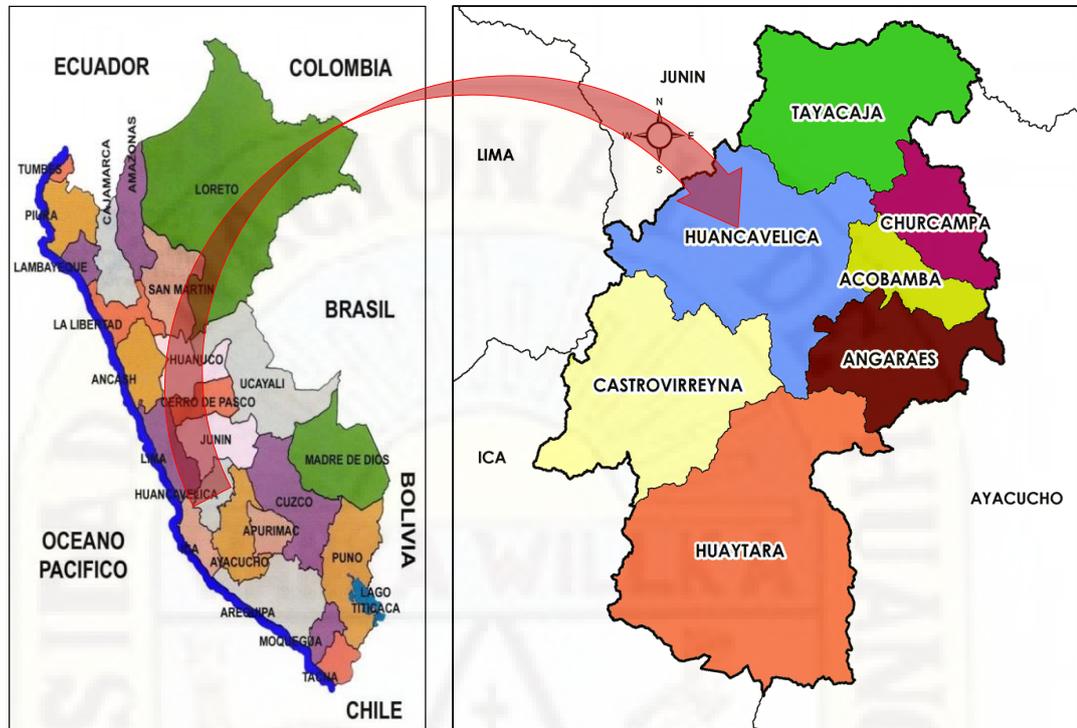
3.1.1 Ámbito temporal

Los bases de datos serán tomados de los anuarios mensuales y trimestrales emitidas por BCRP en el periodo de tiempo 1996-2019. La data será obtenida de fuentes secundarias, a través de los Reportes del INEI.

3.1.2 Ámbito espacial

El espacio donde se desarrollará la investigación es la región Huancavelica, donde el objeto de estudio gasto en proyectos de los sectores agricultura y transporte.

Figura 12: Macro localización de área de estudio



3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, al respecto (Carrasco Diaz , 2010), que esta investigación se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investigan para actuar transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad, y, a la vez buscan desarrollar o sugerir nuevos contenidos teóricos”.

En base a ello, se buscará ampliar en entendimiento de la interacción entre las variables estudiadas. entendida como la utilización de los conocimientos en la práctica, para aplicarlos en provecho de los grupos que participan en esos procesos y en la sociedad en general, además del bagaje de nuevos conocimientos que enriquecen la disciplina. Al respecto, en las ciencias puras y la investigación básica se busca indagar cómo funcionan las cosas para un uso posterior, mientras en las ciencias prácticas la

investigación aplicada tiene como propósito hacer un uso inmediato del conocimiento existente. (Vargas Cordero, 2009)

La investigación aplicada Para (Vargas Cordero, 2009), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

En el presente trabajo, por tratarse de una investigación dentro de las ciencias fácticas; en donde se ubica la ciencia económica. Para poder analizar impacto de la inversión tanto pública, así como la inversión en los sectores agricultura y transporte sobre el crecimiento económico, se ha requerido de una investigación EX POSTFACTO, ya que estamos partiendo de hechos sucedidos cuyo propósito es establecer la relación causa – efecto de los fenómenos ocurridos; para lo cual se construyó un modelo en base a dos ecuaciones principales.

3.3. Nivel de investigación

La investigación será de nivel explicativo; (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. En ese sentido se alcanza el nivel de explicación cuando: a) relacionamos diversas variables o conceptos y éstos se encuentran vinculados entre sí (no únicamente dos o tres, sino la mayoría de ellos), b) la estructura de variables presenta correlaciones considerables y, además, c) el investigador conoce muy bien el fenómeno de estudio. Por ahora, debido a la complejidad del tema, no se ha profundizado en algunas consideraciones sobre la explicación y la causalidad, que más adelante se expondrán

La investigación de nivel explicativa tiene como fundamento la prueba de hipótesis y busca que las conclusiones lleven a la formulación o al contraste de leyes o principios científicos. Las investigaciones en que el investigador se plantea como objetivos estudiar el porqué de las cosas, los hechos, los fenómenos o las situaciones, se denominan explicativas. En la investigación explicativa se analizan causas y efectos de la relación entre variables. (Carrasco Diaz , 2010)

La investigación es un estudio predictivo ya que constituye una variante dentro de los correlacionales y fundamentalmente suministran tres tipos de información: a) Determinar hasta qué punto un patrón de conducta puede ser predicho. b) Suministrar datos para el desarrollo teórico acerca de los determinantes del citado patrón de conducta c) Presentar evidencias de validez predictiva de una prueba mediante la correlación de las puntuaciones de los sujetos en la misma y el patrón de conducta utilizándolo como variable criterio. (Cancela Gordillo, Cea Mayo, Galindo Lara, & Valilla Gigante, 2010)

3.4. Métodos de investigación

La mayoría de economistas operan tratando de confirmar teorías antes que intentando rechazar teorías. La metodología hipotético-deductiva es la única consistente con la metodología científica de investigación, pues combina la teoría con la medición. (Huerta Benites, 2015)

El método hipotético-deductivo es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método hipotético-deductivo tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento

empírico (la observación y la verificación). Tradicionalmente, a partir de las ideas de Francis Bacon se consideró que la ciencia partía de la observación de hechos y que, de esa observación repetida de fenómenos comparables, se extraían por inducción las leyes generales que gobiernan esos fenómenos. En el se plantea una hipótesis que se puede analizar deductiva o inductivamente. (Huerta Benites, 2015)

Tabla 2: Matriz de pagos y decisión de optimo en el método económico

Modelo Teórico	Base de datos Completa	
	Disponible	No Disponible
Disponible	(1) Producto final: Teoría corroborada Metodología: hipotético-deductiva Alcances: Predice y explica	(2) Producto final: hipótesis derivada del modelo teórico. Metodología: deductivo. Alcances: Explica, pero no predice.
No Disponible	(3) Producto final: regularidades empíricas o hechos estilizados. Metodología: inductiva. Alcances: predice pero no explica.	(4) Producto final: hipótesis derivada del estudio de caso. Metodología: interpretativa. Alcances: no predice ni explica.

Fuente: Basado en la matriz de pagos de la teoría microeconómica de teoría de juegos. Benites (2015).

Celda 4: En la celda cuatro el investigador se encuentra en el peor escenario. No tiene modelo teórico y tampoco cuenta con una base de datos apropiada. Las hipótesis de investigación son ateóricas, no se derivan de un modelo teórico y como tampoco existe una base de datos, las hipótesis no pueden ser sometidas a las pruebas estadísticas. Sólo pueden hacerse una investigación de carácter exploratoria, utilizando una metodología interpretativa. (Huerta Benites, 2015).

Celda 3: Representa el caso en el que se cuenta con una base de datos, pero las hipótesis no se derivan de un modelo teórico. En este caso, la metodología aplicada es la de inferencia estadística y trata de poner a prueba las hipótesis atóricas.

CELDA 2: Se cuenta con hipótesis que se derivan de un modelo teórico, pero no existe la base de datos para someter dichas hipótesis a la inferencia estadística. Mientras no se cuenta con la base de datos apropiada, la investigación en el sentido estadístico, no puede llevarse a cabo. Este es el método deductivo.

CELDA 1: Este representa el mejor escenario de optimización, ya que contiene hipótesis derivadas de un modelo teórico y una base de datos apropiada para someter dichas hipótesis a las pruebas estadísticas. A la investigación que pone a prueba estadística las hipótesis derivadas de un modelo teórico se denomina «investigación científica» o «investigación básica». En este caso, la investigación económica no permite alcanzar los dos grandes objetivos de la ciencia: predecir y explicar. Esta es la metodología hipotético-deductiva. Es la metodología con medición.

3.5. Diseño de la investigación

La presente investigación se consolida en un enfoque no experimental, de diseño longitudinal, tendencial, retrospectivo y de análisis flujo.

Diseño Longitudinal: Que recolecta datos a través del tiempo en puntos o periodos especificados, para hacer inferencias respecto al cambio sus determinantes y consecuencias. Se fundamentan en hipótesis de diferencia de grupos, correlacionales y casuales. En los estudios longitudinales la unidad de análisis es observada en varios puntos en el tiempo.

Los diseños de tendencia o trend son aquellos que analizan cambios a través del tiempo (en variables o sus relaciones) dentro de alguna población en general. Se puede observar o medir toda la población o bien tomar una muestra representativa de ella cada vez que se observen o midan las variables o los relaciones entre éstas. La característica distintiva de los diseños de tendencia o trend es que la atención se centra

en una población. La base de un estudio de tendencia es el análisis y comparación de datos similares colectados en diferente tiempo y en diferentes unidades de análisis que corresponden a la misma población de estudio.

Diseño de análisis Flujo: cuya cantidad se mide por unidad o periodo determinado de tiempo como hace la referencia al tiempo es dato histórico. El valor de una variable de flujo resulta de la suma de las variables de flujo respectivas, registradas en el pasado es un valor determinado dependiente de una unidad de tiempo. (Jimenez Jaimes , 2010)

Diseño retrospectivo: aquellos cuyo diseño es posterior a los hechos estudiados y los datos se obtiene de archivos o de lo que los sujetos o los profesionales refieren. el estudio se inicia después de que se haya producido el efecto y la exposición.

Se consideran diseño **ex post facto**:

$$Y \leftarrow f(X_1, X_2; X_3; X_4, \epsilon)$$

Donde:

Y : Variable explicada (Crecimiento Económico).

X₁ : Variable explicativa (Gasto del presupuesto asignado a Inversión).

X₂ : Variable explicativa (Gasto del presupuesto en el sector Agricultura)

X₃ : Variable explicativa (Gasto del presupuesto en el sector Transporte)

ε: Error aleatorio, estocástica representación de demás variables exógenas.

a) Manipulación: El investigador ha intervenido en forma cronológica en la manipulación o intervención de la variable independiente referido a la gestión por resultados.

b) Control: Para controlar el efecto de la variable independiente se trabajará con un modelo de regresión múltiple, que servirá de base para evaluar el efecto buscado, a nivel general y a nivel de dimensiones de la variable independiente:

c) Aleatorización: La asignación aleatoria consiste en distribuir en forma aleatoria los sujetos de estudio, esto significa que cada uno de los sujetos tienen las mismas probabilidades de ser seleccionados.

3.6. Población, muestra, muestreo

3.6.1. Población

La población está representada por las series de datos de la evolución de la Inversión Pública en proyectos, Inversión pública sector Agricultura, Inversión pública sector Transporte y del Producto Bruto Interno.

3.6.2. Muestra

La muestra constituye un sub conjunto de las unidades que tiene la población, las unidades que constituyen las poblaciones y las muestras se denominan elementos (Polit & Hungler, 2000). Cuantitativamente una muestra representa una fracción de la población y cualitativamente la muestra debe tener los mismos atributos que la población de la cual fue deducida.

La muestra está representada por la sumatoria de tres meses o trimestral de la serie de datos de la evolución de Inversión, Pública en proyectos, Inversión pública sector Agricultura, Inversión pública sector Transporte y del Producto Bruto Interno durante el periodo 1996 –2019.

3.6.3. Muestreo

El muestreo es de tipo condicionado, puesto que se realizará una verificación in situ de los paginas del BCRP y INEI, los mismos que permitirán el acopio de información

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.7.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Preparación de datos: se utilizará los softwares especializados de Microsoft Excel y el software E-views 09, donde se acopiarán los datos de las fuentes de información tales como: consulta amigable del MEF, portal web de cada municipalidad y las estadísticas del INEI.

- Técnica estadística a usar: Se utilizaron estadísticos de medidas de tendencia central, análisis estadístico y prueba de hipótesis para el análisis de la correlación.
- Tipo de análisis: en la investigación se utilizó un análisis inferencial simple de datos porcentuales, análisis con estadística descriptiva e interpretativa, que tendrá como base cuadros y gráficos estadísticos que permitirán realizar y formular juicios valorativos.
- Presentación de datos: la presentación es en tablas de frecuencias, gráficos de barras y correlación frecuencias (de los datos procesados), donde se podrá observar los resultados tras la aplicación de los instrumentos

3.8.1. Selección de software especializado

Para el procesamiento de los datos se utilizó con el software E-Views, que es un software especializado de la ciencia de los datos; trabaja mediante un entorno de menús gráficos y también mediante una consola de comandos donde se introducen las instrucciones para la ejecución de los algoritmos.

3.8.2 Análisis multivariado

Para la propuesta de análisis e interpretación de resultados, considerando que la investigación es de tipo explicativo y para poder ver la causalidad, se optará por realizar una regresión lineal.

El objetivo de una regresión es de explicar la relación que existe entre una variable dependiente y una variable independiente. La ecuación de la ecuación estará representada de la siguiente manera:

$$y = \alpha + \beta X = a + bX$$

Dónde: α es la ordenada en el origen (es decir el valor que toma y cuando X vale 0), mientras que β es la pendiente de la recta (lo que indica el cambio de y al incrementar x en una unidad) y ε es la variable que recoge los errores luego de realizar la regresión.

La estimación de α y β está representada por la siguiente ecuación:

$$\alpha = \bar{y} - b\bar{x}; \beta = \frac{S_{xy}}{S^2_x}$$

Dónde: \bar{x} e \bar{y} representa a las medias muestrales de X e Y respectivamente, mientras que S_{xy} expresa la covarianza muestra entre X e Y, mientras que S^2_x expresa la variable muestra de X.

3.8.2 Método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Este método busca escoger el estimador linealmente insesgado que presenta una varianza mínima y que el estimador muestral sea igual al estimador poblacional.

3.8.2.1. Significado del término lineal en un modelo de regresión de MCO.

La interpretación matemática del término lineal puede ser desarrollada por medio de dos vías.

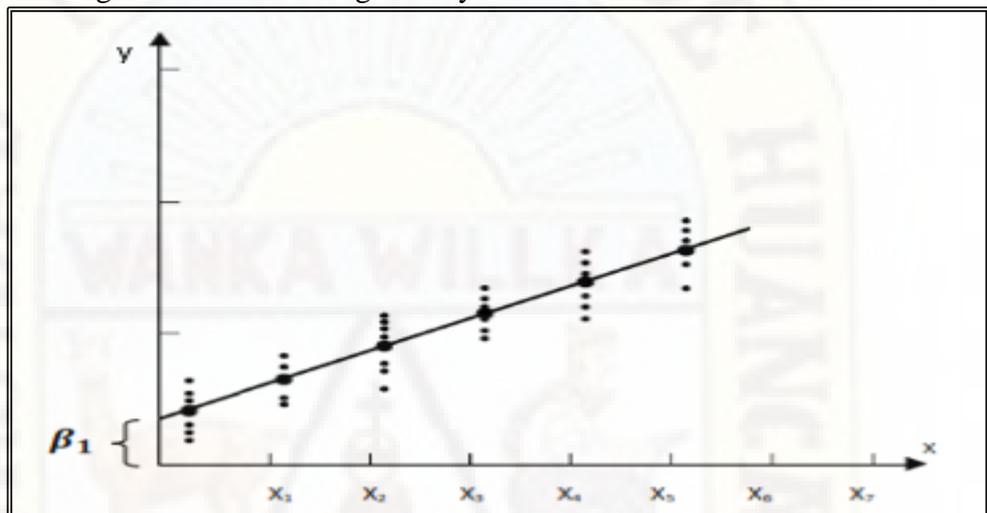
a) Linealidad en las variables: se dice que una función $E(Y/X_i) = f(x)$ es lineal en las variables si estas aparecen elevadas a una potencia uno y no están multiplicadas ni divididas por ninguna variable. En el contexto de las matemáticas puras se dice que la incógnita es el elemento de la ecuación elevada a una potencia. (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2021)

b) Linealidad en los parámetros: se dice que una función $E(Y/X_i) = f(x)$ es lineal en los parámetros si estos aparecen elevados a una potencia y no están multiplicados ni divididos por ningún otro parámetro. (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2021)

Así $ui = Y_i - E Y/X_i$, donde ui es una variable aleatoria denominada “perturbación estocástica”, que en términos estadísticos se trata de una desviación con respecto a la media. Esta sustituye o representa a las variables omitidas o ignoradas que pueden afectar a “Y” porque no están incluidas en el modelo de regresión.

$$Y_i = E Y/X_i + ui \qquad Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + ui$$

Figura 13: Línea de regresión y la varianza de los errores.



Supuestos del modelo de regresión lineal modelo de regresión de MCO.

Supuesto 1

El modelo es estocástico.

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \varepsilon_i$$

Supuesto 2

Los términos de error ε_i son independientes de los valores de X, es decir, que la esperanza matemática del término de error o perturbación es cero:

$$E(\varepsilon_i) = 0$$

Supuesto 3

La varianza del error es constante, esto es, que la varianza del término error, o de perturbación es la misma sin importar el valor de X.

$$\begin{aligned}
\text{var}(\varepsilon_i) &= E[(\varepsilon_i - E(\varepsilon_i|X_i))]^2 \\
&= E(\varepsilon_i^2|X_i) \\
&= E(\varepsilon_i^2) \\
&= \sigma^2
\end{aligned}$$

Supuesto 4

Ausencia de autocorrelación entre los errores, es decir, que los términos de error son aleatorios y no están correlacionados entre sí. Dados dos valores cualesquiera de X , X_i y X_j ; la correlación entre dos ε_i y ε_j cualesquiera ($i \neq j$). (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2021)

$$\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$$

Supuesto 5

El modelo es lineal en los parámetros.

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \varepsilon_i$$

Función de regresión muestral de MCO.

La función de regresión poblacional (FRP), es posible definir a la función de regresión muestral (FRM) para representar la recta de regresión muestral.

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{\varepsilon}_i$$

Donde:

$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{\varepsilon}_i$, representa un punto de la recta de regresión muestral.

\hat{Y}_i = Estimador del promedio $E(Y|X_i)$

$\hat{\beta}_1$ = Estimador de la intersección β_1

$\hat{\beta}_2$ = Estimador de la pendiente β_2

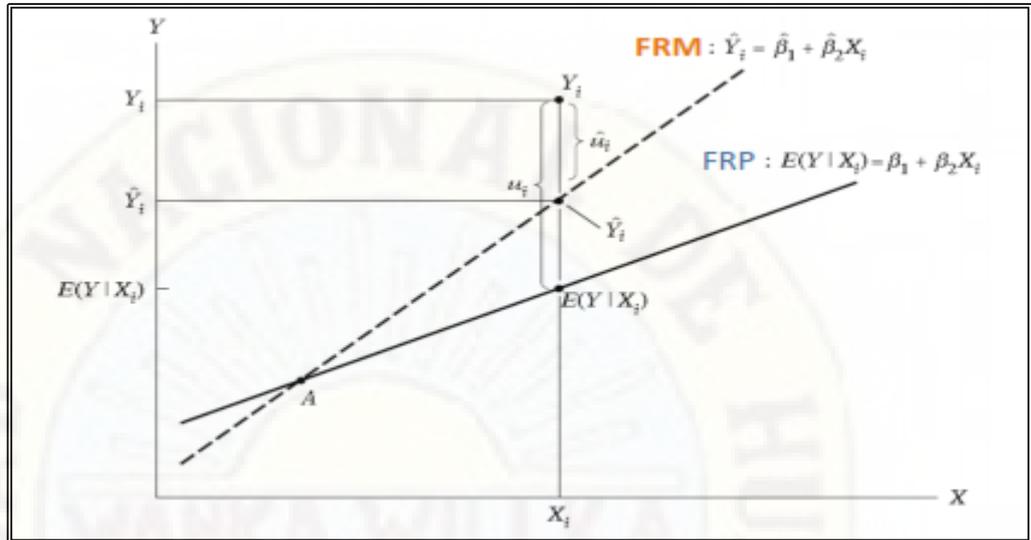
$\hat{\varepsilon}_i$ = Estimador de ε (residuos)

Así, un estimador es la aproximación al parámetro poblacional a partir de la información de la muestra que se tiene a la mano, $Y_i = \hat{Y}_i + u_i$ $u_i = Y_i - \hat{Y}_i$, ecuación que en términos de la FRP se describe a continuación:

$$Y_i = E(Y|X_i) + \varepsilon_i$$

$$\varepsilon_i = Y_i - E(Y_i | X_i)$$

Figura 14: Línea de regresión poblacional y muestral.



Estimadores de un modelo de regresión de MCO.

Si:

$$Y_i = E(Y | X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

La FRP no es observable directamente.

Se calcula a partir de la FRM:

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_i + \hat{\varepsilon}_i$$

$$Y_i = \hat{Y}_i + \hat{\varepsilon}_i$$

$$\hat{\varepsilon}_i = Y_i - \hat{Y}_i$$

$$\sum \hat{\varepsilon}_i = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)$$

$$\sum \hat{\varepsilon}_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

$$\sum \hat{\varepsilon}_i^2 = \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i)^2$$

Minimizamos.

$$\min_{\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2} \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i)^2$$

Diferenciando tenemos que:

$$\frac{\partial(\sum \hat{\varepsilon}_i^2)}{\partial \hat{\beta}_1} = -2 \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i) = 0$$

$$\frac{\partial(\sum \hat{\varepsilon}_i^2)}{\partial \hat{\beta}_2} = -2 \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i) X_i = 0$$

$$n\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \sum X_i = \sum Y_i$$

$$\hat{\beta}_1 \sum X_i + \hat{\beta}_2 \sum X_i^2 = \sum Y_i X_i$$

n : tamaño de la muestra.

$$\hat{\beta}_2 = \frac{n \sum Y_i X_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{n \sum X_i^2 Y_i - \sum X_i \sum X_i Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de los resultados

a) Función Agropecuario

Tabla 3: indicador de brecha de la función agropecuaria

Función 10: Agropecuaria			
Indicador de brecha	UM del IB	Valor del IB - 2019	Valor del IB 2020
Porcentaje de superficie sin riego	Ha	83.24 %	83.24%
Porcentaje de productores agropecuarios sin servicio de asistencia técnica	Población	100%	100%
Porcentaje de sistema riego en mal estado	Ha	87.34%	87.26%
Porcentaje de puntos críticos en ribera de río no protegidos ante peligros	Puntos críticos	100%	100%

Fuente: Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI) – MEF,

b) Función Transporte:

Tabla 4: indicadores de brecha de la función transportes

FUNCIÓN 15: TRANSPORTES				
N°	Indicador de brecha	UM del IB	Valor del IB - 2019	Valor del IB – 2020
1	Porcentaje de la red vial vecinal y departamental no pavimentada con inadecuados niveles de servicio.	Km	98.34%	98.12%
2	Porcentaje de la red caminos de herradura (CH) no intervenidos	Km	100.00%	70%
3	Porcentaje de la red vial vecinal y departamental por pavimentar	Km	100.00%	50%
4	Porcentaje de la población urbana sin acceso a los servicios movilidad urbana a través de pistas y veredas.	Personas	94.32%	94.32%

Fuente: Base de datos del diagnóstico de brechas del MTC, Sistema de Seguimiento de Inversiones, I

En la tabla N° 3 muestra indicadores de sector agricultura por muy encima de 80% y según inventario de sistemas de riego realizado en la región Huancavelica, se han identificado 1 257 sistemas de riego, de los cuales 28 sistemas de riego sobrepasan los 10KM de longitud 4 proyectos sobrepasan los 20 km, el resto son pequeños sistemas de riego que no pasan 5 Km. Siendo estas el 97.5%. La longitud preliminar de los canales de riego hace un total de 3 124. 58 kilómetros y los canales laterales hacen un total de 474.09 kilómetros.

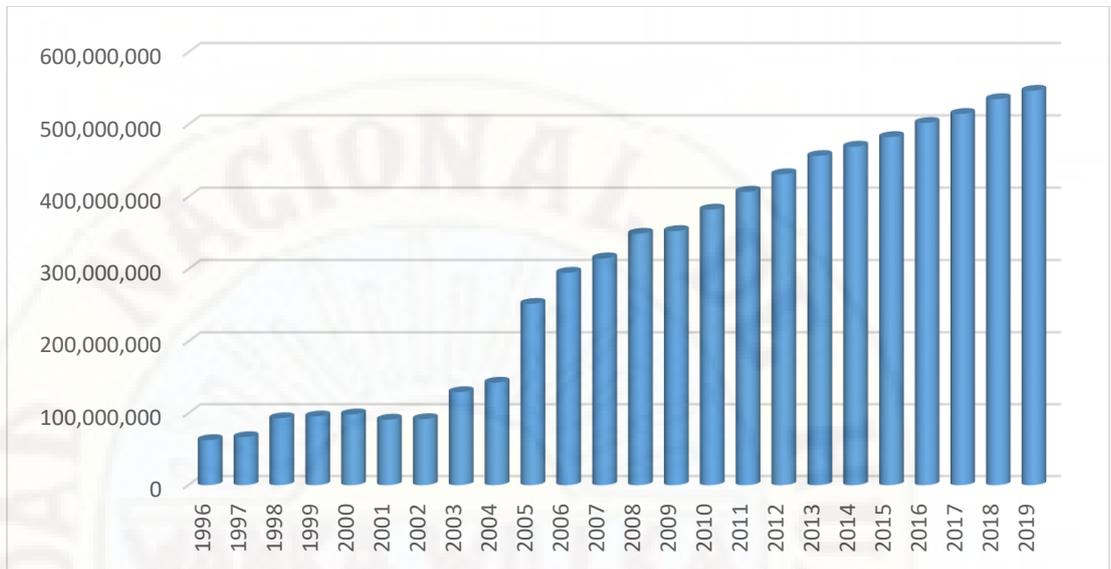
En la tabla N° 4 muestra indicadores de brecha por encima de los 80% y muestra que las carreteras constituyen las venas del desarrollo por cuanto inciden directamente en el costo y tiempo de transporte y como tal en la competitividad regional, pero también tiene incidencia social, por cuanto facilita el cumplimiento de actividades de las instituciones públicas, básicamente referencia y contrarreferencia, distribución de ayuda social.

Los indicadores calculados muy elevados o por encima de los 85% evidencia con suma claridad, el abandono y como tal una enorme brecha por atender y peor aun el 100 de algunos indicadores, que en adelante debe ser prioritario para los tres niveles de gobierno a retomar sus funciones y competencia en materia de transporte.

En la figura N° 14 se aprecia una evolución creciente del Producto Bruto Interno de la región de Huancavelica. Durante el periodo 1996- 2019 esta variable macroeconómica tuvo un crecimiento promedio positivo de 11.08%. el el año 1996 este era S/. 62,724,140 soles y para el año 2019 llego a ser S/. 546,706,807 soles.

El periodo 1996-2000 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio fue 8.71%. realizando el análisis se observa que en el año 1996 el Producto Bruto Interno ascendió a S/. 62 724 140 soles y para el año 2000 se incrementó a S/. 98 526 569 soles el cual representa un crecimiento de 57.14%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 1997 que se incrementó en 39.5% mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2000 que se contrajo en 7.41%.

Figura 15: Evolución del PBI Huancavelica 1996-2019



Para el periodo 2001-2005 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio fue 21.14%. realizando el análisis se observa que en el año 2001 el Producto Bruto Interno ascendió a S/. 91 114 831soles y para el año 2005 se incrementó a S/. 251 981 355soles el cual representa un crecimiento de 76.35 %. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 2004 que se incrementó en 26.13% mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2001 que se incrementó en un 0.41%.

Para el periodo 2006-2010 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio fue 6.78%. realizando el análisis se observa que en el año 2006 el Producto Bruto Interno ascendió a S/. 294 930 655 soles y para el año 2010 se incrementó a S/. 382 364 890soles el cual representa un crecimiento de 19.67%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 2007 el cual ascendió a S/. 314 915 989 soles y representa un incremento en 10.8% mientras que la menor tasa de crecimiento se

observó en el año 2008 en el cual el PBI ascendía a S/. 348 922 880 que tuvo un crecimiento de 1.14%.

Para el periodo 2011-2015 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio fue 4.3 %. realizando el análisis se observa que en el año 2011 el Producto Bruto Interno ascendió a S/. 62 724 140 soles y para el año 2015 se incrementó a S/. 482 676.378 soles el cual representa un crecimiento de 8.61%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 2011 el cual ascendió a S/. 407 100 042 soles y representa un incremento en 5.94% mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2008 en el cual el PBI ascendía a S/. 469 394 849 soles que tuvo un crecimiento de 2.83%.

Para el periodo 2016-2019 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio fue 2.56 %. realizando el análisis se observa que en el año 2016 el Producto Bruto Interno ascendió a S/. 502 228 623 soles y para el año 2019 se incrementó a S/. 546 706 807 soles el cual representa un crecimiento de 5.76 %. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 2017 el cual ascendió a S/. 514 655 036 soles y representa un incremento en 4 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2018 en el cual el PBI ascendía a S/. 514,655,036 que tuvo un crecimiento de 2.14%.

En la figura N° 15 se aprecia una evolución creciente presupuesto asignado a inversiones de la región Huancavelica. El periodo 1996-2000 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del devengado en inversiones se logró en un 5.3% realizando el análisis se observa que en el año 1996 el devengado del Presupuesto institucional modificado ascendió a S/. 24 729 192 soles y para el año 2000 se incrementó a S/. 30 963 673 soles el cual representa un crecimiento de 9.2%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 1998 el cual ascendió a S/. 27,237,304

soles y representa un incrementó en 10.12 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 1997 en el cual el PBI ascendía a S/. 26 917 934 que tuvo un crecimiento de 1.03%.

Figura 16: Evolución del PIM y devengado de la inversión Pública 1996-2019



El periodo 2001-2005 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del devengado en inversiones se logró en un 5.3% realizando el análisis se observa que en el año 2001 el devengado de la inversión pública ascendió a S/. 31 869 469 soles y para el año 2005 se incrementó a S/. 35 507 745 soles el cual representa un crecimiento de 4.7%%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento en el año 2003 el cual ascendió a S/. 33 925 783 soles y representa un incrementó en 3.02 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2004 en el cual la inversión pública devengado ascendía a S/. 34,938,587 que tuvo un crecimiento de 1.64%.

El periodo 2006-2010 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del devengado en inversiones se logró en un 3.18% realizando el análisis se observa que en el año 2006 el devengado de la inversión pública ascendió a S/. 36 899 403 soles y para el año 2010 se incrementó a S/. 63 700 350 soles el cual representa un crecimiento de

5.62%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 2009 el cual ascendió a S/. 49 857 406 soles y representa un incremento en 17.78 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2007 en el cual la inversión pública devengado ascendía a S/. 37 408 798 que tuvo un crecimiento de 16.04%.

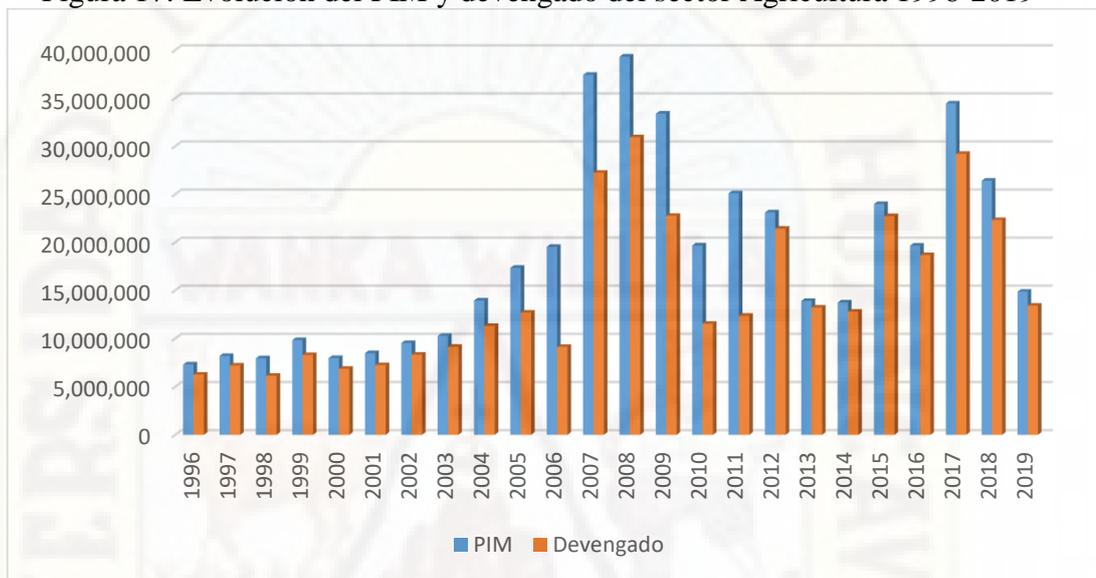
El periodo 2011-2015 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del devengado en inversiones se logró en un 2.13% realizando el análisis se observa que en el año 2011 el devengado de la inversión pública ascendió a S/. 76 586 653 soles y para el año 2015 se incrementó a S/. 56 346 210 soles el cual representa una contracción de 6.4%. Asimismo, se puede dilucidar la contracción en el año 2014 el cual ascendió a S/. 33,781,495 soles y representa una caída en 6.478 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2012 en el cual la inversión pública devengado ascendía a S/. 107,469,954 que tuvo un crecimiento de 5.42%.

El periodo 2016-2019 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del devengado en inversiones se logró en un 8.39% realizando el análisis se observa que en el año 2016 el devengado de la inversión pública ascendió a S/. 32,506,590 soles y para el año 2019 se incrementó a S/. 138,846,493 soles el cual representa un crecimiento de 6.45%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento en el año 2017 el cual ascendió a S/. 65,124,152 soles y representa un incremento en 5.86 % y respecto al crecimiento en el año 2018 se observó que ascendía a S/. 82 300 451 que tuvo un crecimiento de 4.23%.

En la figura N° 16 se aprecia una evolución creciente presupuesto asignado al sector agricultura de la región Huancavelica. El periodo 1996-2000 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del gasto en sector agricultura se logró en un 4.17% realizando el análisis se observa que en el año 1996 gasto en sector agricultura ascendía S/.

7,291,922 soles y para el año 2000 se incrementó a S/. 7 963 736 soles el cual representa un crecimiento de 2.9%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 1999 el cual ascendió a S/. 9,824,378 soles y representa un incremento en 3.82% mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 1998 en el cual el gasto en agricultura ascendía a S/. 9,824,378 que tuvo una ligera contracción de 0.13%.

Figura 17: Evolución del PIM y devengado del sector Agricultura 1996-2019



El periodo 2001-2005 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio gasto en sector agricultura se logró en un 8.6% realizando el análisis se observa que en el año 2001 el devengado del sector agricultura ascendió a S/. 8,469,337 soles y para el año 2005 se incrementó a S/. 17,337,851 soles el cual representa un crecimiento de 5.24%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento en el año 2003 el cual ascendió a S/. 10,258,738 soles y representa un incremento en 5.9 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2002 en el cual se gasto en sector agricultura un monto ascendente a S/. 9,522,153 que tuvo un crecimiento de 2.9%.

El periodo 2006-2010 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del gasto en el sector agricultura

se logró en un 3.6% realizando el análisis se observa que en el año 2006 el gasto en sector transporte ascendió a S/. 19,516,729 soles y para el año 2010 se incrementó a S/. 19,662,857 soles el cual representa un crecimiento de 4.15%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 2008 el cual ascendió a S/. 39,301,241 soles y representa un incremento en 5.1 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2009 en el cual el gasto en sector agricultura ascendía a S/. 33,379,271 que sufrió una caída de 2.16%.

El periodo 2011-2015 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del gasto en el sector agricultura se logró en un 0.78% realizando el análisis se observa que en el año 2011 el gasto en el sector agricultura ascendía a S/. 25,094,964 soles y para el año 2015 decayó a S/. 23 974 980 soles el cual representa una contracción de 4.52%. Asimismo, se puede dilucidar la contracción en el año 2014 el cual ascendió a S/. 13,726,174 soles y representa una caída en 4.56% mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2012 en el cual el gasto en el sector agricultura ascendía a S/. 23,097,897 soles y se observó una contracción de 1.2%.

El periodo 2016-2019 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia a la baja ya que su crecimiento promedio del gasto en sector agricultura sufrió una caída en 7.59% realizando el análisis se observa que en el año 2016 el gasto en el sector agricultura ascendió a S/. 19,637,190 soles y para el año 2019 se incrementó a S/. 14,850,465 soles el cual representa un decrecimiento de 7.58%. Asimismo, se puede dilucidar el decrecimiento en el año 2017 el cual ascendió a S/. 34,423,868 soles y representa un crecimiento de en 3.3 % y respecto al decrecimiento en el año 2018 se observó que ascendía a S/. 26,393,217 el cual sufrió una contracción de 3.74%.

En la figura N° 17 se aprecia una evolución creciente gasto en sector transporte de la región Huancavelica. El periodo 1996-2000 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento

promedio fue de 4.58% realizando el análisis se observa que en el año 1996 el gasto en el sector transporte ascendió a S/. 9,359,914 soles y para el año 2000 se incrementó a S/. 10,378,768 soles el cual representa un crecimiento de 9.23 %. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 1999 el cual ascendió a S/. 9,321,846 soles y representa un incremento en 5.43 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 1997 en el cual el gasto del sector transporte ascendía a S/. 8,734,241 que sufrió una contracción de 3.28%.

Figura 18: Evolución del gasto del sector Transporte 1996-2019



El periodo 2001-2005 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del gasto en el transporte se logró en un 3.3% realizando el análisis se observa que en el año 2001 gasto en sector transporte ascendió a S/. 11,287,647 soles y para el año 2005 se incrementó a S/. 16,507,700 soles el cual representa un crecimiento de 6.6%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento en el año 2004 el cual ascendió a S/. 14,653,695 soles y representa un incremento en 2.7% mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2002 en el cual el gasto en sector transporte ascendía a S/. 14,653,695 que tuvo un crecimiento de 1.6%.

El periodo 2006-2010 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del gasto en sector transporte se

logró en un 5.36% realizando el análisis se observa que en el año 2006 el gasto en el sector transporte ascendió a S/. 20,843,172 soles y para el año 2010 se incrementó a S/. 63,700,350 soles el cual representa un crecimiento de 7.55%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento más alto en el año 2009 el cual ascendió a S/. 49,857,406 soles y representa un incremento en 7.8% mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2007 en el cual el gasto en el sector transporte ascendía a S/. 43,284,874 que tuvo un crecimiento de 0.68%.

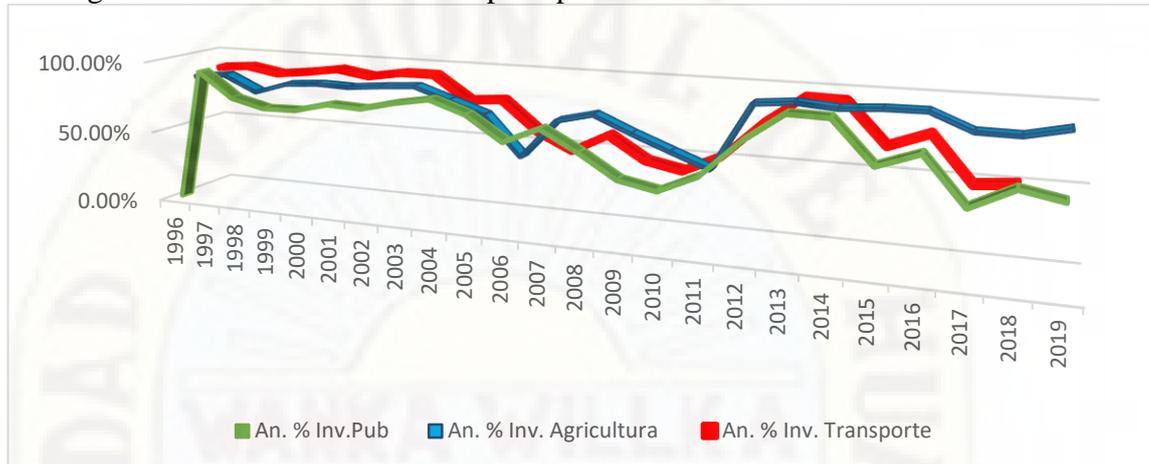
El periodo 2011-2015 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia a la baja ya que su decrecimiento promedio del gasto en el sector transporte fue de 4.58% realizando el análisis se observa que en el año 2011 el gasto en el sector transporte ascendió a S/. 76,586,653 soles y para el año 2015 se incrementó a S/. 56,346,210 soles el cual representa una contracción de 4.62%. Asimismo, se puede dilucidar la contracción en el año 2014 el cual ascendió a S/. 33,781,495 soles y representa una caída en 6.8 % mientras que la menor tasa de crecimiento se observó en el año 2012 en el cual el gasto en el sector transporte ascendía a S/. 72,469,954 que sufrió una caída de crecimiento de 5.32%.

El periodo 2016-2019 se aprecia un crecimiento de mediano plazo con tendencia al alza ya que su crecimiento promedio del gasto en el sector transporte fu de 37.8% realizando el análisis se observa que en el año 2016 el gasto en el sector transporte ascendió a S/. 32,383,748 soles y para el año 2019 se incrementó a S/. 138,846,493 soles el cual representa un crecimiento de 46.45%. Asimismo, se puede dilucidar el crecimiento en el año 2017 el cual ascendió a S/. 65,124,152 soles y representa un incremento en 54.2% y respecto al crecimiento en el año 2018 se observó que ascendía a S/. 100,391,132 que tuvo un crecimiento de 38.3%.

La figura N° 18 muestra la evolución del avance presupuestal de las variables donde se observa que la inversión publica devengo en promedio el 67.24% del presupuesto asignado mientras que el sector agricultura en promedio

se observó un avance de 80.86 % de su presupuesto, finalmente el sector transporte logró ejecutarse el 72.24% de su presupuesto. Por lo que se puede apreciar la eficiencia en el gasto de las tres variables.

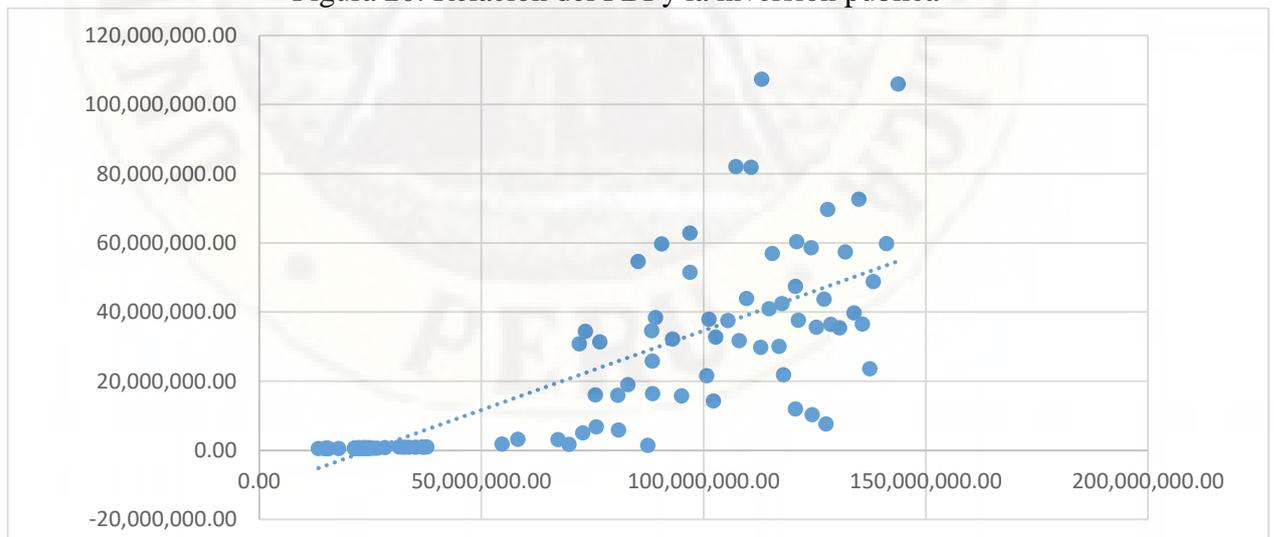
Figura 19: Evolución del avance presupuestal de las tres variables 1996-2019



4.1.4 Análisis de relación de las variables

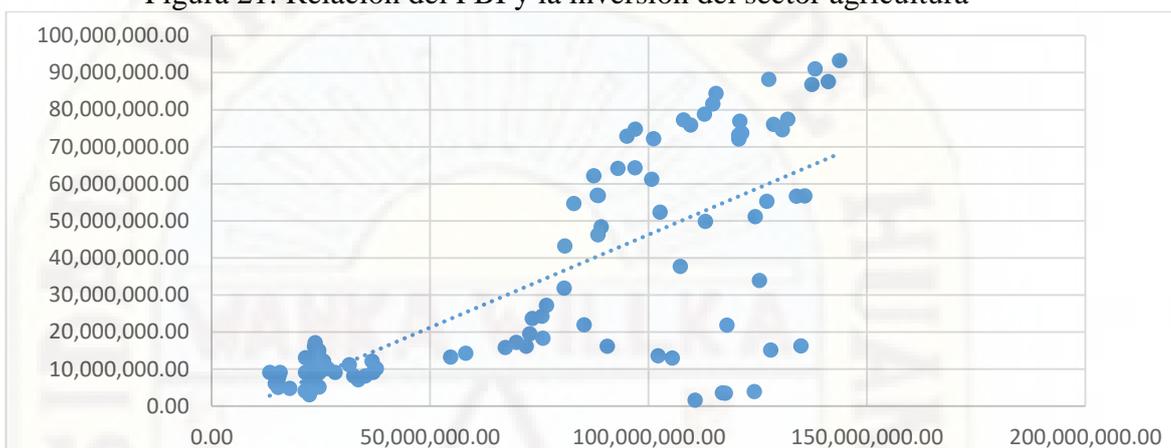
La figura N° 19 muestra la relación positiva y directa de la inversión pública y el Producto Bruto Interno, lo que significa que, si la inversión se incrementa en cierta cantidad monetaria, el PBI también sufrirá un incremento positivo.

Figura 20: Relación del PBI y la inversión publica



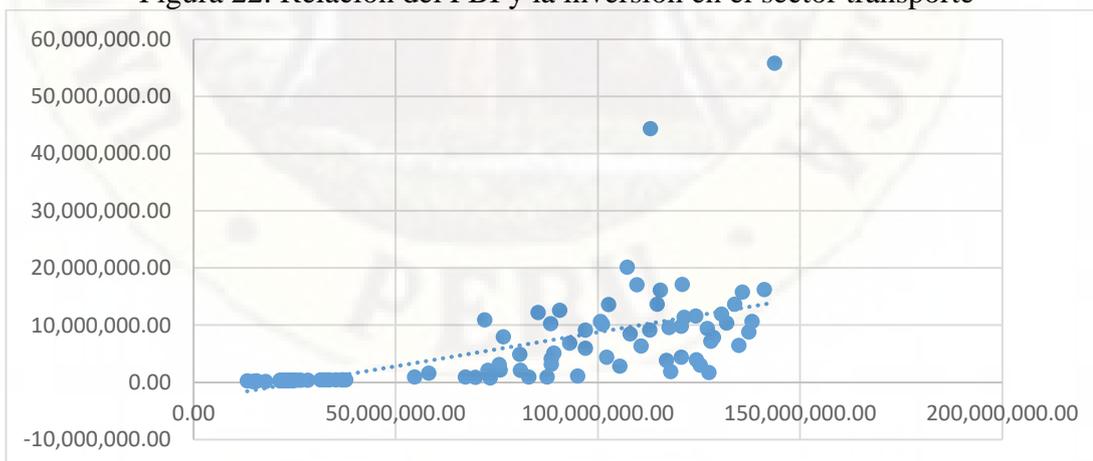
La figura N° 20 muestra la relación positiva y directa de la inversión en sector agricultura y el Producto Bruto Interno , lo que significa que, si la inversión en agricultura se incrementa en cierta cantidad monetaria, el PBI también sufrirá un incremento positivo.

Figura 21: Relación del PBI y la inversión del sector agricultura



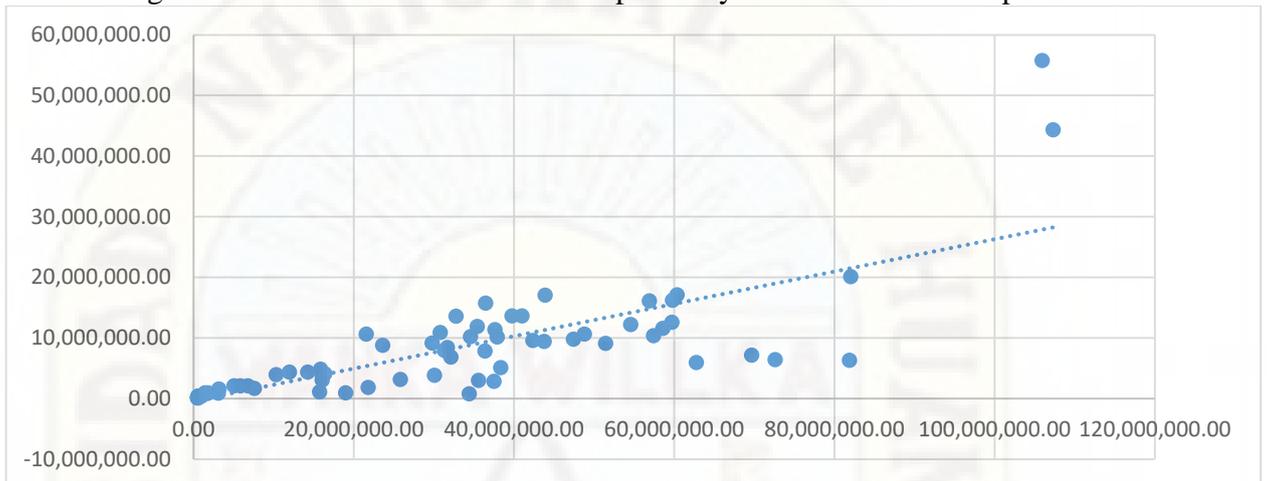
La figura N° 21 muestra la relación positiva y directa de la inversión en sector transporte y el Producto Bruto Interno , lo que significa que, si la inversión en transporte se incrementa en cierta cantidad monetaria, el PBI también sufrirá un incremento positivo.

Figura 22: Relación del PBI y la inversión en el sector transporte



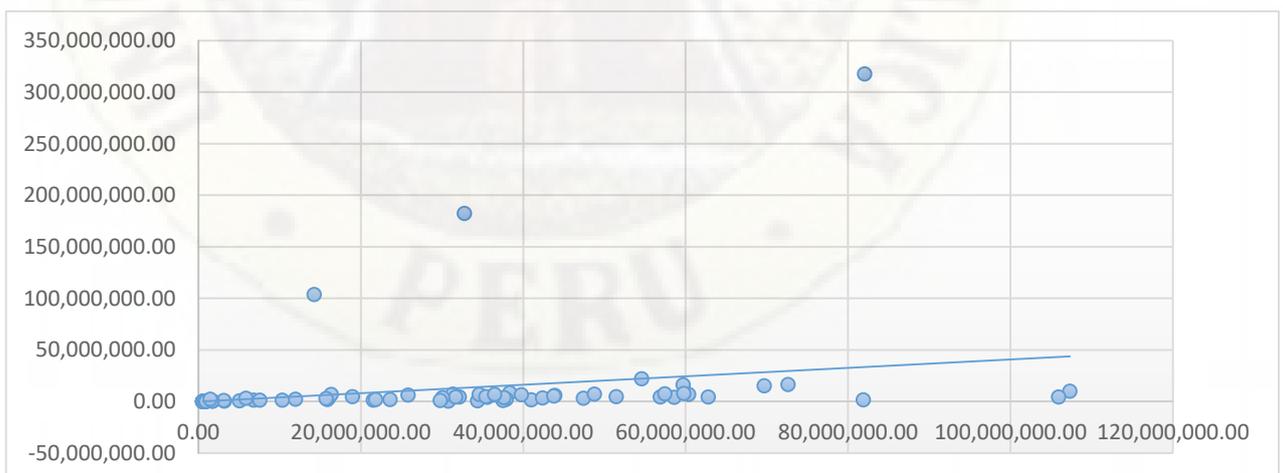
La figura N° 22 muestra la relación positiva y directa de gasto en sector agricultura y la inversión pública, lo que significa que, si el gasto en proyectos de agricultura se incrementa en cierta cantidad monetaria, el gasto en inversión pública también sufrirá un incremento positivo.

Figura 23: Relación entre la inversión pública y la inversión en transporte



La figura N° 23 muestra la relación positiva y directa de gasto en sector transporte y la inversión pública, lo que significa que, si el gasto en proyectos de transporte se incrementa en cierta cantidad monetaria, el gasto en inversión pública también sufrirá un incremento positivo.

Figura 24: Relación entre la inversión pública y la inversión en el sector agricultura



4.2. Análisis de la robustez de los modelos estimados de pronóstico

4.2.1. Análisis de distribución normal de las variables

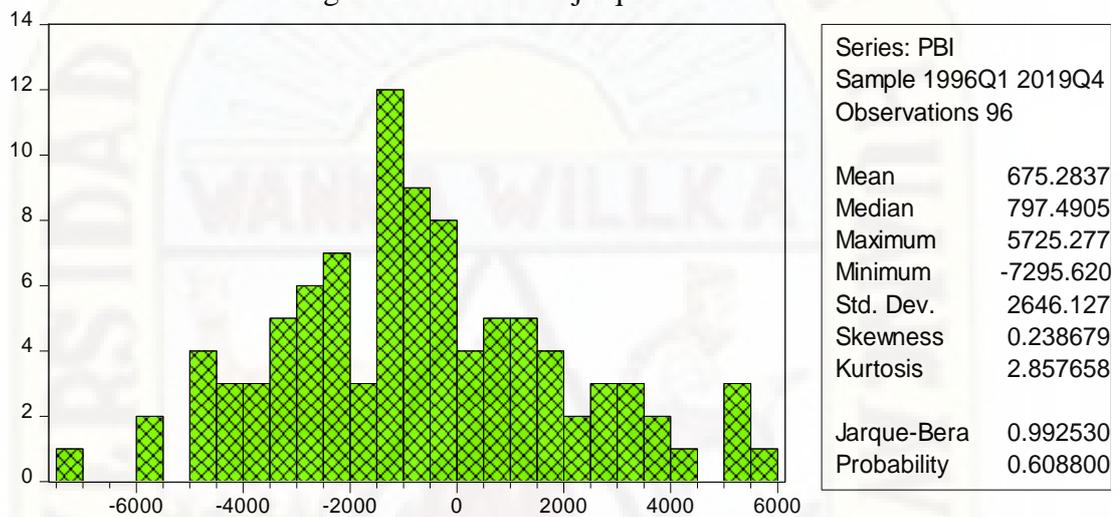
a) Test de Jarque Bera de la variable Producto Bruto Interno

Para analizar la distribución se realiza los siguientes planteamientos de la hipótesis:

H_0 : La variable PBI No posee una distribución normal

H_1 : La variable PBI posee una distribución normal

Figura 25: Prueba de jarque bera del PBI



Análisis y decisión: La figura N° 24 muestra el valor del estadístico Jarque Bera de 0.9925, menor que 5 y el valor probabilidad 0.6088, es mayor que 0.05, por tanto, se acepta la H_1 ; es decir, la variable PBI posee una distribución normal. Además el valor la curtosis es 2.49 lo que significa que la variable tiene comportamiento simétrico.

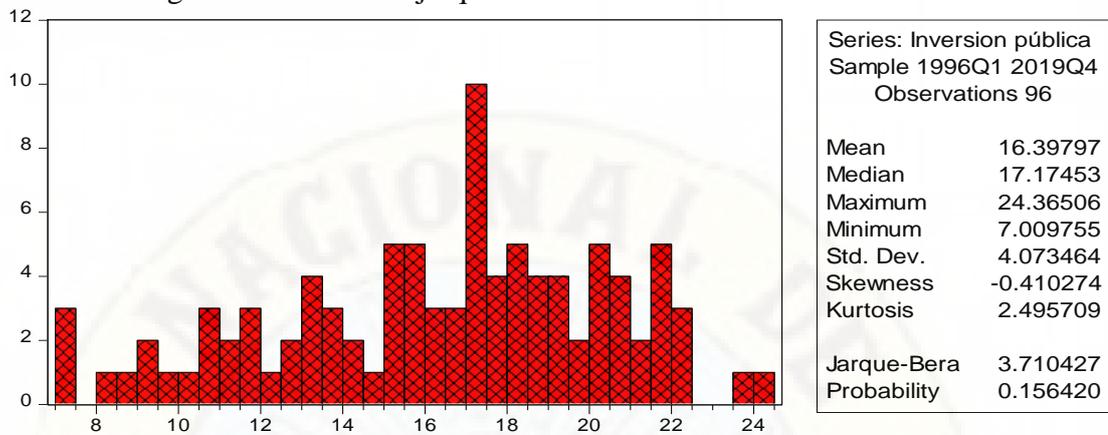
b) Test de Jarque Bera de la variable Inversión Pública

Para analizar la distribución se realiza los siguientes planteamientos de la hipótesis:

H_0 : La variable Inversión Pública No posee una distribución normal

H_1 : La variable Inversión Pública posee una distribución normal

Figura 26: Prueba de jarque bera de la variable Inversión Pública



Análisis y decisión: La figura N° 25 muestra el valor del estadístico Jarque Bera de 3.7110, menor que 5 y el valor probabilidad 0.1564, es mayor que 0.05, por tanto, se acepta la H_1 ; es decir, la variable Inversión Pública posee una distribución normal. Además el valor la curtosis es 2.49 muy cercano a 3, lo que significa que la variable tiene comportamiento simétrico.

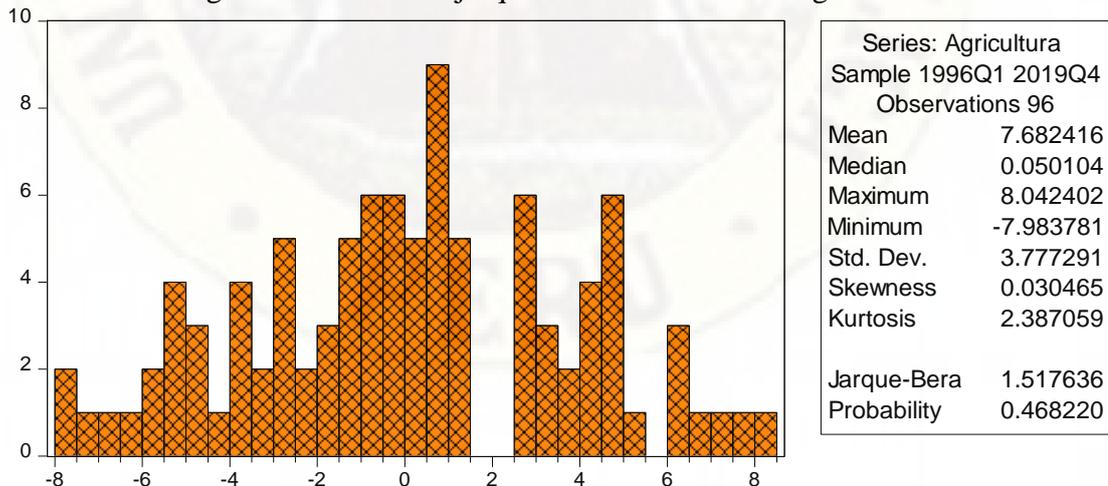
c) Test de Jarque Bera de la variable Agricultura

Para analizar la distribución se realiza los siguientes planteamientos de la hipótesis:

H_0 : La variable Agricultura No posee una distribución normal

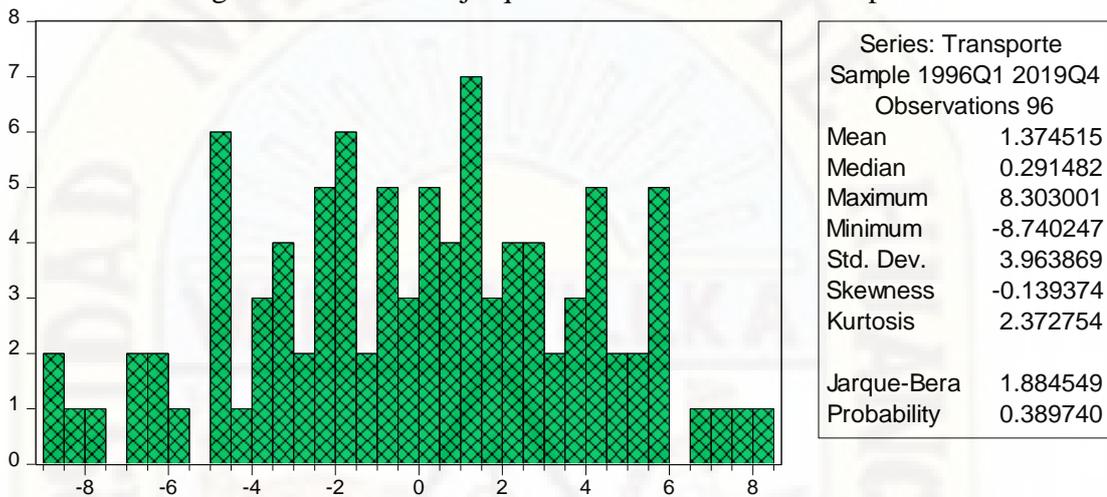
H_1 : La variable Agricultura posee una distribución normal

Figura 27: Prueba de jarque bera de la variable Agricultura



Análisis y decisión: La figura N° 26 muestra el valor del estadístico Jarque Bera de 1.5176, menor que 5 y el valor probabilidad 0.4688, es mayor que 0.05, por tanto, se acepta la H_1 ; es decir, la variable agricultura posee una distribución normal. Además, el valor la curtosis es 2.38 es muy cercano a 3 lo que significa que la variable tiene comportamiento simétrico.

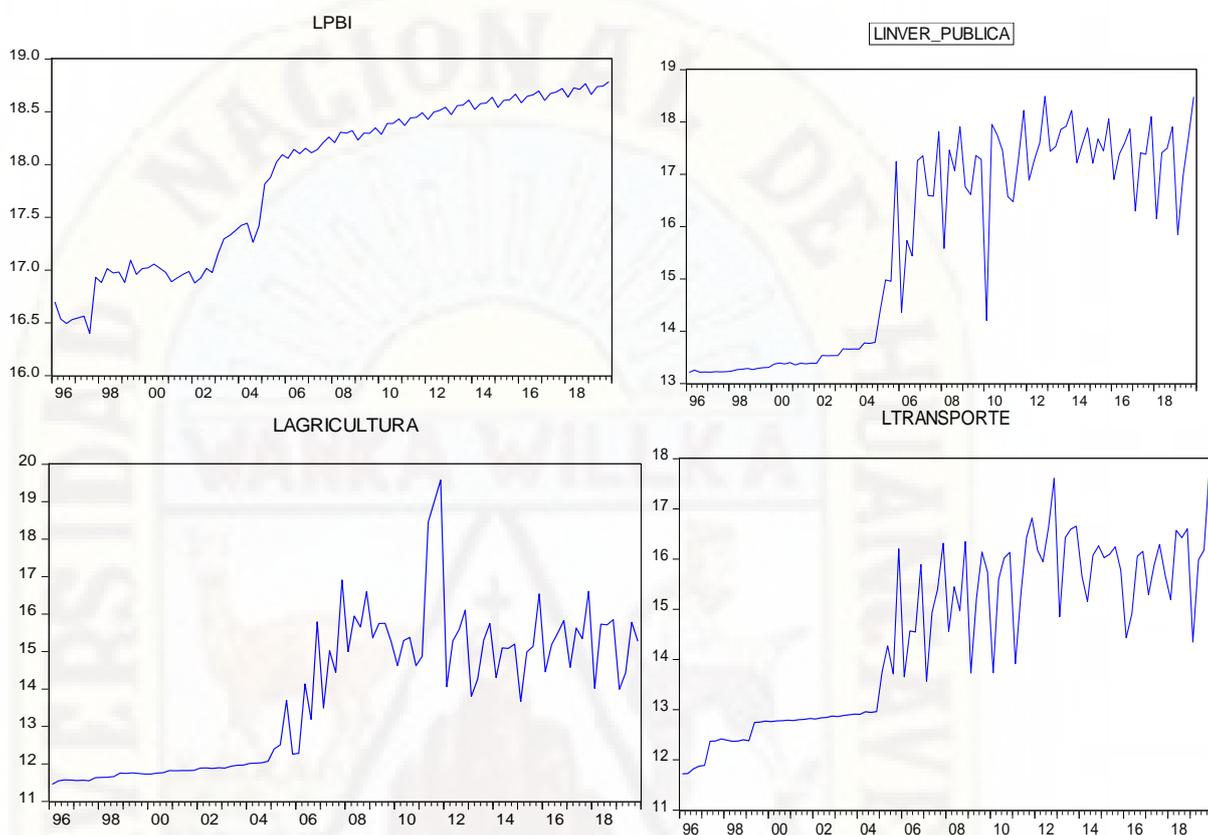
Figura 28: Prueba de jarque bera de la variable Transporte



Análisis y decisión: La figura N° 27 muestra el valor del estadístico Jarque Bera de 1.8845, menor que 5 y el valor probabilidad 0.3897, es mayor que 0.05, por tanto, se acepta la H_1 ; es decir, la variable transporte posee una distribución normal. Además, el valor la curtosis es 2.37 es muy cercano a 3 lo que significa que la variable tiene comportamiento simétrico.

4.2.1. Análisis de gráfico de los posibles rezagos

Figura 29: Comportamiento de los logaritmos de las variables de estudio



Tal como muestra la figura N° 19 el comportamiento de las variables a nivel de logaritmos es creciente ya que la tasa de crecimiento es creciente con tendencia de comportamiento determinista de las variables PBI, inversión pública, inversión en Agricultura e Inversión en transporte ya que la varianza y media tienden a ser muy explosivas. Por lo que se puede concluir que estas variables no son estacionarias.

Tabla 5: Correlograma para determinar los rezagos optimos

Date: 11/15/20 Time: 16:07 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 94 PBI							Date: 11/15/20 Time: 16:10 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 95 Inver. Publ						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.665	-0.665	42.908	0.000			1	-0.453	-0.453	20.079	0.000
		2	0.297	-0.260	51.569	0.000			2	0.018	-0.234	20.112	0.000
		3	-0.274	-0.380	59.006	0.000			3	-0.284	-0.506	28.206	0.000
		4	0.329	-0.020	69.833	0.000			4	0.444	0.058	48.171	0.000
		5	-0.334	-0.179	81.116	0.000			5	-0.127	0.103	49.810	0.000
		6	0.307	0.017	90.798	0.000			6	-0.033	0.010	49.921	0.000
		7	-0.324	-0.184	101.68	0.000			7	-0.242	-0.175	56.034	0.000
		8	0.333	-0.004	113.34	0.000			8	0.397	0.155	72.708	0.000
		9	-0.308	-0.097	123.41	0.000			9	-0.199	-0.070	76.950	0.000
		10	0.294	0.033	132.71	0.000			10	0.104	0.056	78.116	0.000

Date: 11/15/20 Time: 16:13 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 95 Agricultura							Date: 11/15/20 Time: 16:18 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 94 Transporte						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.428	-0.428	17.994	0.000			1	-0.534	-0.534	27.706	0.000
		2	0.118	-0.081	19.364	0.000			2	0.133	-0.213	29.454	0.000
		3	-0.446	-0.525	39.287	0.000			3	-0.214	-0.354	33.998	0.000
		4	0.503	0.155	64.939	0.000			4	0.363	0.131	47.209	0.000
		5	-0.179	0.055	68.214	0.000			5	-0.186	0.140	50.711	0.000
		6	-0.004	-0.256	68.215	0.000			6	-0.031	-0.058	50.811	0.000
		7	-0.239	-0.105	74.193	0.000			7	-0.082	-0.153	51.514	0.000
		8	0.328	0.100	85.574	0.000			8	0.258	0.078	58.483	0.000
		9	-0.126	-0.156	87.279	0.000			9	-0.145	0.058	60.716	0.000
		10	0.034	-0.046	87.404	0.000			10	-0.002	0.036	60.716	0.000

Tal como muestra la figura N° 20 los correlogramas de las variables PBI, inversión pública, inversión en Agricultura e Inversión en transporte tres barras sobresalen de las bandas entrecortadas por lo se puede apreciar a priori que es necesario retardar cada variable hasta el retardo 3 para alcanzar la estacionariedad.

4.1.2. Test de Dickey-Fuller

Con el propósito de determinar el número de rezagos óptimos de las variables exógenas se realizó el test de ADF, con tendencia e intercepto. Los resultados

muestran que el valor del estadístico ADF y del estadístico Philip Perron para el rezago 1,2 son menores con respecto al estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo las probabilidades de estos valores son mayores a 0.05 por lo que no son óptimos.

Tabla 6: Rezagos óptimos por el ADF Dickey Fuller de la variable PBI por

		Retardo 1		Retardo 2		Retardo 3	
Test critical values:	t-Statistic	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob.
1% level	3.501445	1.137165	0.9590	2.713552	0.2875	5.243815	0.0000
5% level	2.892536						
10% level	2.583371						

Tabla 7: Rezagos óptimos por el test Phillips-Perron de la variable PBI

		Retardo 1		Retardo 2		Retardo 3	
Test critical values:	t-Statistic	Phillips-Perron test statistic	Prob	Phillips-Perron test statistic	Prob	Phillips-Perron test statistic	Prob.
1% level	3.500669	1.034148	0.9587	1.655371	0.5645	5.168141	0.0000
5% level	2.892200						
10% level	2.583192						

Después del análisis se determina como óptimo para el numero de rezagos hasta la tercera diferencia para tal efecto se realiza el contraste estadístico del siguiente planteamiento de hipótesis.

H_0 : La serie no presenta comportamiento estacionario (existe raíz unitaria en la serie).

H_1 : La serie presenta estacionariedad.

Decisión:

Tal como muestra la tabla N° 6 que el valor del estadístico ADF para el rezago 3 es 5.24, este estadístico es mayor en comparación al valor de los estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo la probabilidad es de 0.000 y es menor a 0.05, tabla N° 7 muestra que el valor del estadístico philip perron para el rezago 3 es 5.16, este estadístico es mayor en comparación al valor de los estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo la probabilidad es de 0.000 y es menor a 0.05 por tanto, se acepta H_1 ; es decir, la serie presenta estacionariedad para el tercer rezago . Además, analizando en tercera diferencia, el R-squared es de 0.005, lo que demuestra una correlación del 0.05% de los rezagos de la variable PBI.

La tabla 8 y 9 muestran los resultados que el valor del estadístico ADF y del estadístico Philip Perrón para el rezago 1,2 de la variable inversión pública, las cuales son menores con respecto al estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo las probabilidades de estos valores son mayores a 0.05 por lo que no son óptimos.

Tabla 8: Rezagos óptimos por el ADF Dickey Fuller de la variable Inversión Publica

		Retardo 1		Retardo 2		Retardo 3	
Test critical values:	t-Statistic	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob.
1% level	4.058619	-2.113467	0.5314	2.490139	0.2451	5.353281	0.0000
5% level	3.458326						
10% level	3.155161						

Tabla 9: Rezagos óptimos por el test Phillips-Perron de la variable Inversión Publica

Test critical values:	t-Statistic	Retardo 1		Retardo 2		Retardo 3	
		Phillips-Perron test statistc	Prob	Phillips-Perron test statistc	Prob	Phillips-Perron test statistc	Prob.
1% level	4.057528	2.630407	0.9756	2.749194	0.7456	4.874958	0.0000
5% level	3.457808						
10% level	3.154859						

Después del análisis se determina como óptimo para el numero de rezagos hasta la tercera diferencia para tal efecto se realiza el contraste estadístico del siguiente planteamiento de hipótesis.

H_0 : La serie no presenta estacionariedad (existe raíz unitaria en la serie).

H_1 : La serie presenta estacionariedad a partir del tercer rezago.

Decisión:

Tal como muestra la tabla N° 8 que el valor del estadístico ADF para el rezago 3 es 5.35, este estadístico es menor en comparación al valor de los estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo la probabilidad es de 0.000 y es menor a 0.05, tabla N° 7 muestra que el valor del estadístico philip perron para el rezago 3 es 4.87, este estadístico es mayor en comparación al valor de los estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo la probabilidad es de 0.000 y es menor a 0.05, por lo tanto con estas dos pruebas se acepta H_1 ; de que la serie presenta estacionariedad para el tercer rezago . Además, analizando en tercera diferencia, el R-squared es de 0.008, lo que demuestra una correlación del 0.08% de los rezagos de la variable Inversión pública.

La tabla 10 y 11 muestran los resultados que el valor del estadístico ADF y del estadístico Philip Perrón para el rezago 1,2 de la variable agricultura las cuales son

menores con respecto al estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo las probabilidades de estos valores son mayores a 0.05 por lo que no son óptimos.

Tabla 10: Rezagos óptimos por el ADF Dickey Fuller de la variable Agricultura

Test critical values:	t-Statistic	Retardo 1		Retardo 2		Retardo 3	
		Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob.
1% level	4.057528	2.545479	0.7453	2.383013	0.5864	5.224455	0.0000
5% level	3.457808						
10% level	3.154859						

Tabla 11: Rezagos óptimos por el test Phillips-Perron de la variable Agricultura

Test critical values:	t-Statistic	Retardo 1		Retardo 2		Retardo 3	
		Phillips-Perron test statistic	Prob	Phillips-Perron test statistic	Prob	Phillips-Perron test statistic	Prob.
1% level	4.057528	1.601463	0.2358	1.780756	0.3785	5.214785	0.0000
5% level	3.457808						
10% level	3.154859						

Después del análisis se determina como óptimo para el número de rezagos hasta la tercera diferencia para tal efecto se realiza el contraste estadístico del siguiente planteamiento de hipótesis.

H_0 : La serie no presenta estacionariedad (existe raíz unitaria en la serie).

H_1 : La serie presenta estacionariedad a partir del tercer rezago..

Decisión:

Tal como muestra la tabla N° 10 que el valor del estadístico ADF para el rezago 3 es 5.22, este estadístico es menor en comparación al valor de los estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo la probabilidad es de 0.000 y es menor a 0.05,

tabla N° 11 muestra que el valor del estadístico philip perron para el rezago 3 es 5.21, este estadístico es mayor en comparación al valor de los estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo la probabilidad es de 0.000 y es menor a 0.05 por tanto, se acepta H_1 ; de que la serie presenta estacionariedad para el tercer rezago . Además, analizando en tercera diferencia, el R-squared es de 0.0095, lo que demuestra una correlación del 0.095 % de los rezagos de la variable agricultura.

La tabla 12 y 13 muestran los resultados que el valor del estadístico ADF y del estadístico Philip Perrón para el rezago 1,2 de la variable transporte las cuales son menores con respecto al estadístico de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo las probabilidades de estos valores son mayores a 0.05 por lo que no son óptimos.

Tabla 12: Rezagos óptimos por el ADF Dickey Fuller de la variable transporte

		Retardo 1		Retardo 2		Retardo 3	
Test critical values:	t-Statistic	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Prob.
1% level	4.058619	1.174824	0.8367	1.265387	0.2367	6.783743	0.0000
5% level	3.458326						
10% level	3.155161						

Tabla 13: Rezagos óptimos por el test Phillips-Perron de la variable Transporte

		Retardo 1		Retardo 2		Retardo 3	
Test critical values:	t-Statistic	Phillips-Perron test statistic	Prob	Phillips-Perron test statistic	Prob	Phillips-Perron test statistic	Prob.
1% level	4.057528	2.848471	0.6784	2.917347	0.8672	6.629738	0.0000
5% level	3.457808						
10% level	3.154859						

Después del análisis se determina como óptimo para el número de rezagos hasta la tercera diferencia para tal efecto se realiza el contraste estadístico del siguiente planteamiento de hipótesis.

H_0 : La serie no presenta estacionariedad (existe raíz unitaria en la serie).

H_1 : La serie presenta estacionariedad a partir del tercer rezago..

Decisión:

Tal como muestra la tabla N° 12 que el valor del estadístico ADF para el rezago 3 es 6.78, este estadístico es menor en comparación al valor de los estadísticos de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo la probabilidad es de 0.000 y es menor a 0.05, tabla N° 13 muestra que el valor del estadístico Philip Perron para el rezago 3 es 6.62, este estadístico es mayor en comparación al valor de los estadísticos de los valores críticos del 1%, 5% y 10%, asimismo la probabilidad es de 0.000 y es menor a 0.05 por tanto, se acepta H_1 ; es decir, la serie presenta estacionariedad para el tercer rezago. Además, analizando en tercera diferencia, el R-squared es de 0.0014, lo que demuestra una correlación del 0.014% de los rezagos de la variable Transporte.

Para el proceso de la estimación se precisó de un modelo de regresión lineal múltiple. De los cuales se formuló y evaluó la eficiencia estadística de 17 modelos, los cuales se formaron a partir del incremento unitario e individual de cada uno de las variables explicativas determinadas en capítulos anteriores, esto con el fin de comprobar la significancia individual de cada variable explicativa.

Realizando las pruebas de estabilidad los modelos numerados del 01 al 17 cumplen con el supuesto de significancia individual y global, esto es comprobado y sustentado por el valor de la probabilidad menor a 0.05 y la probabilidad del F static también tienen un valor menor a 0.05.

Analizando la distribución de los modelos se observa que en todos los valores del estadístico de Jarque Bera es menor 5 y su probabilidad es mayor a 0.05 por lo que se concluye que los errores de los modelos poseen una distribución normal.

Realizando el análisis de r cuadrado se observa que a medida se aumenta una se va mejorando el grado de correlación entre las variables es muy significativo este valor va desde 0.70 hasta 0.85 con este valor es se observa de que los 13 modelos presentan una significancia de correlación.

El análisis de la Heterocedasticidad con las pruebas de White Godfrey y Gleser los 17 modelos la probabilidad es mayor 0.05 por lo que se acepta la hipótesis alterna de que los modelos no presentan problemas de heteroscedasticidad la cual significa que los modelos son homocedasticos lo que implica que, condicionando en las variables explicativas, la varianza del término de error no observado es constante.

De los problemas de autocorrelación se observa que del modelo 01 al 13 se observa muy lejanos a 2 por lo que se acepta la hipótesis alterna se considera que el término de perturbación correspondiente a una observación es dependiente de la cualquier otra observación.

Tabla 14: Resumen de los estdstotico de los trece modelos planteados

Nº	Modelo	Jarque Bera	Prob	Heterocedasticidad			R-Squared	Criterio de Akaike	Estadístico de Durbin Watson
		Stat		Whithe	Godfrey	Glesser			
1	$PBI_T = \phi_1 + \beta_2 I.Pu + \beta_3 Agri + \beta_4 Trans$	4.1037	0.1248	0.4980	0.4814	0.3880	0.5918	37.1867	0.6142
2	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1}$	4.5713	0.1017	0.8182	0.7610	0.6751	0.6202	36.8231	0.6772
3	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2}$	3.3155	0.1905	0.8574	0.5126	0.4923	0.6732	35.4828	0.6855
4	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3}$	1.7985	0.4068	0.7427	0.6194	0.5459	0.7164	34.2203	0.7143
5	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1}$	1.7435	0.4182	0.6472	0.5165	0.4598	0.7204	33.2414	0.7555
6	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} + \phi_9 Agri_{T-2}$	1.4305	0.4890	0.7824	0.6126	0.5521	0.7329	32.2594	0.7859
7	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} + \phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3}$	1.0109	0.6032	0.7453	0.6849	0.5937	0.7418	31.2748	0.8299
8	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T$	1.1362	0.5665	0.9472	0.8641	0.7511	0.7519	30.2961	0.8522

	$ \begin{aligned} & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} \end{aligned} $								
9	$ \begin{aligned} PBI_T &= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \end{aligned} $	1.3343	0.5131	0.8236	0.7329	0.6147	0.7620	29.3170	0.8822
10	$ \begin{aligned} PBI_T &= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & +\phi_{13} Trans_{T-3} \end{aligned} $	3.9011	0.1421	0.7985	0.6167	0.5569	0.7754	28.3148	0.8982
11	$ \begin{aligned} PBI_T &= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & +\phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T \end{aligned} $	3.709	0.4758	0.8687	0.7659	0.5492	0.7806	27.6800	1.0958
12	$ \begin{aligned} PBI_T &= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & +\phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T \\ & +\phi_{15} AR(2)_T \end{aligned} $	1.1491	0.4745	0.8697	0.7691	0.5687	0.7907	26.6865	1.1197
13	$ \begin{aligned} PBI_T &= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & +\phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T \\ & +\phi_{15} AR(2)_T + \phi_{16} AR(3)_T \end{aligned} $	1.6792	0.7152	0.8717	0.7724	0.58510.5	0.8015	25.6221	1.1524
14	$ \begin{aligned} PBI_T &= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & +\phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T \\ & +\phi_{15} AR(2)_T + \phi_{16} AR(3)_T \\ & +\phi_{17} AR(10)_T \end{aligned} $	1.3053	0.2458	0.8867	0.7886	0.6427	0.8119	24.5939	1.1852
15	$ \begin{aligned} PBI_T &= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & +\phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T \\ & +\phi_{15} AR(2)_T + \phi_{16} AR(3)_T \\ & +\phi_{17} AR(10)_T + \phi_{18} MA(1)_T \end{aligned} $	1.2754	0.1428	0.8926	0.7971	0.6633	0.8230	22.4902	1.2156
16	$ \begin{aligned} PBI_T &= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \end{aligned} $	1.5586	0.2458	0.9287	0.8152	0.6853	0.8436	19.4517	1.3111

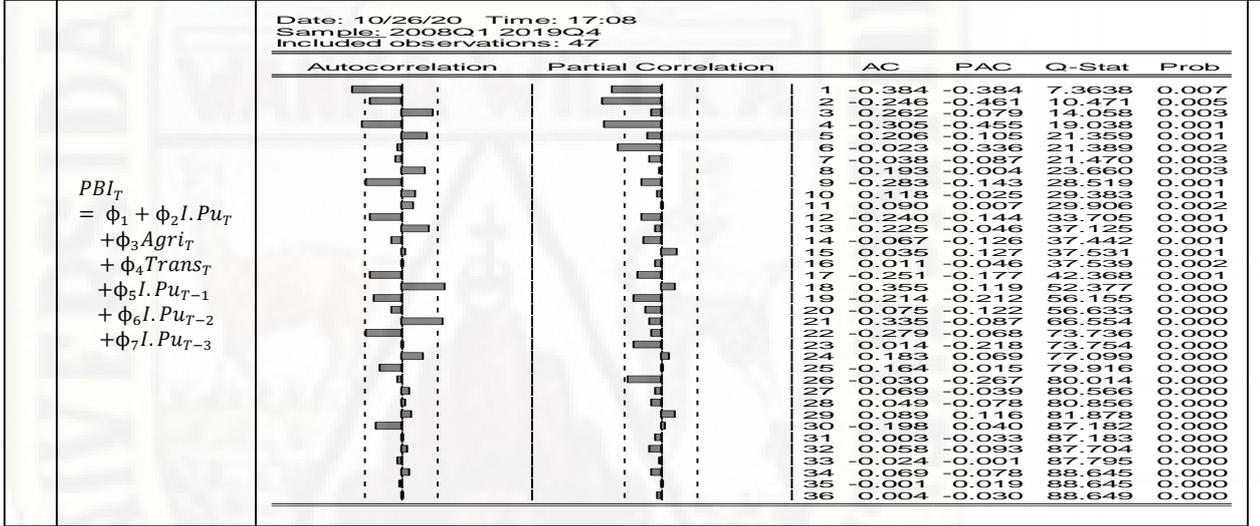
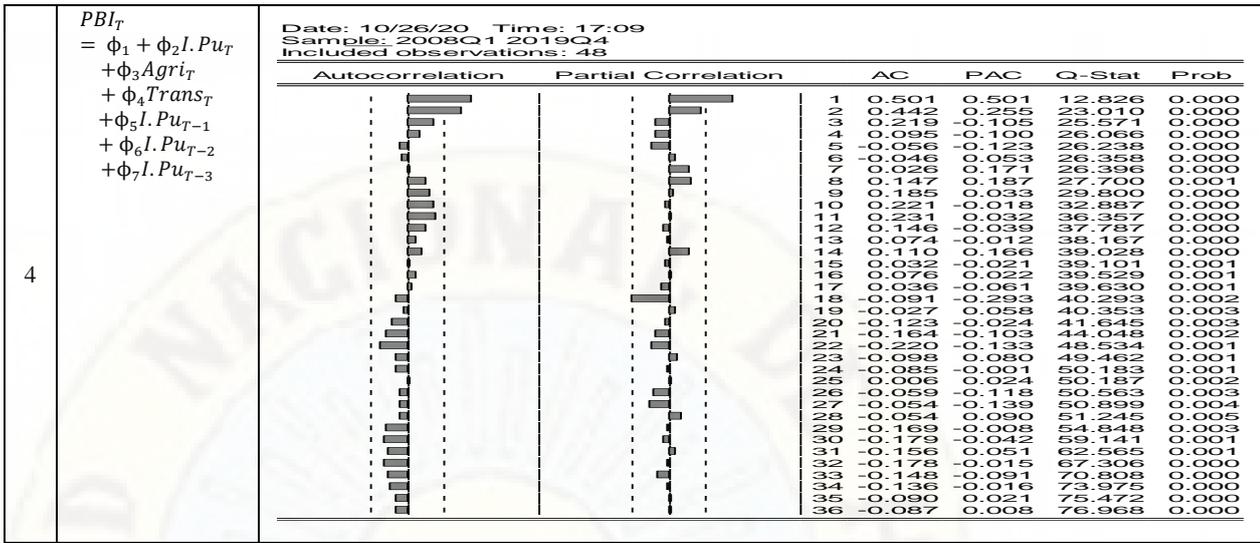
	$ \begin{aligned} & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & +\phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T \\ & +\phi_{15} AR(2)_T + \phi_{16} AR(3)_T \\ & +\phi_{17} AR(10)_T + \phi_{18} MA(1)_T \\ & +\phi_{19} MA(2)_T \end{aligned} $								
17	$ \begin{aligned} PBI_T = & \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & +\phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & +\phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & +\phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & +\phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & +\phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & +\phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T \\ & +\phi_{15} AR(2)_T + \phi_{16} AR(3)_T \\ & +\phi_{17} AR(10)_T + \phi_{18} MA(1)_T \\ & +\phi_{19} MA(2)_T + \phi_{20} MA(9)_T \end{aligned} $	1.3343	0.5131	0.9649	0.8491	0.7586	0.8627	14.5969	1.9941

Para el análisis de estacionariedad de la media y la varianza (son independientes del tiempo), en tabla N° 20 se observa la prueba de correlograma donde se evalúa la salida de las barras de las bandas entrecortadas. Realizando el análisis se observa que del modelo 01 al 10 las barras sobresalen de la banda entrecortada con ello los modelos mencionados se define que presentan problemas de autocorrelacion. Se concluye con esta prueba que los modelos 01 al 14 son ineficientes y no escoge estos modelos para el pronóstico.

Tabla 15: Resumen de los correlogramas de los 17 modelos

N°	Modelo	Correlogram						
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
1	$ \begin{aligned} PBI_T \\ = & \phi_1 + \beta_2 I.Pu \\ & + \beta_3 Agri \\ & + \beta_4 Trans \end{aligned} $	Date: 11/22/20 Time: 20:44 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 96						
		1	0.458	0.458	20.731	0.000		
		2	0.401	0.243	36.860	0.000		
		3	0.381	0.176	51.538	0.000		
		4	0.584	0.437	86.459	0.000		
		5	0.420	0.053	104.666	0.000		
		6	0.291	-0.107	113.522	0.000		
		7	0.283	-0.018	121.999	0.000		
		8	0.451	-0.163	143.70	0.000		
		9	0.275	-0.136	151.356	0.000		
		10	0.263	0.057	169.40	0.000		
		11	0.155	-0.103	162.05	0.000		
		12	0.318	0.053	173.40	0.000		
		13	0.176	-0.078	176.92	0.000		
		14	0.150	-0.019	179.52	0.000		
		15	0.192	0.161	183.79	0.000		
		16	0.237	-0.012	190.41	0.000		
		17	0.053	-0.206	190.75	0.000		
		18	0.103	0.059	192.03	0.000		
		19	0.116	0.044	193.67	0.000		
		20	0.233	0.061	200.37	0.000		
		21	0.031	-0.032	200.49	0.000		
		22	0.019	-0.077	200.54	0.000		
		23	0.140	0.132	203.07	0.000		
		24	0.204	0.037	208.50	0.000		
		25	0.043	-0.069	208.74	0.000		
		26	-0.031	-0.063	208.88	0.000		
		27	0.009	-0.095	208.89	0.000		
		28	0.225	0.148	215.89	0.000		
		29	0.024	-0.007	215.97	0.000		
		30	0.002	-0.005	215.97	0.000		
		31	-0.029	-0.076	216.10	0.000		
		32	0.108	-0.018	217.80	0.000		
		33	0.020	-0.021	217.86	0.000		
		34	-0.070	-0.055	218.61	0.000		
35	-0.085	-0.078	219.73	0.000				
36	0.012	-0.024	219.75	0.000				

2	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1}$	Date: 10/26/20 Time: 16:25 Sample: 2008Q1 2019Q4 Included observations: 46							
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
				1	0.689	0.689	23.291	0.000	
				2	-0.247	-0.433	28.356	0.000	
				3	-0.041	-0.223	28.446	0.000	
				4	-0.087	-0.304	28.839	0.000	
				5	-0.195	-0.035	28.879	0.000	
				6	-0.189	0.004	30.854	0.000	
				7	-0.147	-0.106	32.073	0.000	
				8	-0.148	-0.038	33.339	0.000	
				9	-0.137	0.033	34.452	0.000	
				10	-0.111	-0.081	35.403	0.000	
				11	-0.061	-0.089	35.439	0.000	
				12	-0.103	-0.233	36.134	0.000	
				13	-0.270	0.004	41.017	0.000	
				14	-0.222	-0.149	44.412	0.000	
				15	-0.082	-0.052	44.889	0.000	
				16	-0.014	-0.050	44.903	0.000	
				17	0.057	0.047	45.152	0.000	
				18	-0.131	0.031	46.502	0.000	
				19	-0.102	-0.023	47.354	0.000	
				20	-0.052	-0.070	47.584	0.000	
				21	0.107	0.124	48.598	0.001	
				22	-0.138	0.089	50.347	0.001	
				23	-0.095	0.049	51.220	0.001	
				24	-0.058	0.024	51.563	0.001	
				25	-0.059	0.048	51.711	0.001	
				26	0.024	-0.163	51.634	0.002	
				27	-0.000	-0.054	51.634	0.003	
				28	-0.018	-0.006	51.676	0.004	
				29	-0.023	-0.084	51.997	0.006	
				30	-0.023	-0.113	51.756	0.008	
				31	-0.122	-0.117	53.966	0.006	
				32	-0.159	-0.081	57.966	0.003	
				33	-0.097	0.067	61.686	0.002	
				34	-0.165	0.024	68.718	0.001	
				35	-0.184	0.162	73.541	0.000	
		36	-0.123	0.062	76.902	0.000			
3	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2}$	Date: 10/26/20 Time: 16:20 Sample: 2008Q1 2019Q4 Included observations: 47							
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
				1	-0.621	-0.621	19.331	0.000	
				2	-0.138	-0.404	20.304	0.000	
				3	-0.056	-0.363	20.465	0.000	
				4	-0.209	0.038	22.610	0.000	
				5	-0.245	-0.030	25.892	0.000	
				6	-0.206	0.139	28.273	0.000	
				7	-0.199	-0.065	30.548	0.000	
				8	-0.201	-0.029	32.945	0.000	
				9	-0.203	-0.110	35.433	0.000	
				10	-0.188	-0.002	37.644	0.000	
				11	-0.254	-0.243	41.767	0.000	
				12	-0.249	-0.154	45.836	0.000	
				13	-0.058	0.163	46.063	0.000	
				14	-0.015	0.225	46.079	0.000	
				15	-0.178	-0.084	48.362	0.000	
				16	-0.370	0.085	58.520	0.000	
				17	-0.254	0.133	63.455	0.000	
				18	-0.041	-0.004	63.591	0.000	
				19	-0.012	-0.049	63.603	0.000	
				20	0.091	-0.105	64.304	0.000	
				21	-0.106	-0.001	65.300	0.000	
				22	-0.024	-0.101	65.353	0.000	
				23	-0.019	-0.033	65.387	0.000	
				24	-0.058	-0.016	65.720	0.000	
				25	-0.078	-0.050	66.362	0.000	
				26	0.075	-0.033	66.984	0.000	
				27	-0.145	-0.119	69.390	0.000	
				28	-0.186	-0.012	73.582	0.000	
				29	-0.065	-0.002	74.126	0.000	
				30	-0.051	0.023	74.482	0.000	
				31	0.067	-0.199	75.125	0.000	
				32	-0.039	-0.058	75.361	0.000	
				33	-0.029	-0.086	75.499	0.000	
				34	-0.023	-0.050	75.591	0.000	
				35	-0.006	-0.014	75.599	0.000	
		36	0.015	-0.064	75.644	0.000			



6	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1}$	Date: 10/26/20 Time: 17:06 Sample: 2008Q1 2019Q4 Included observations: 47					
				AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.5119	-0.5119	13.475	0.000	
		2	0.072	-0.269	13.744	0.001	
		3	0.019	-0.163	13.763	0.003	
		4	0.014	-0.086	13.773	0.008	
		5	-0.073	-0.151	14.062	0.015	
		6	0.153	0.058	15.380	0.017	
		7	-0.174	-0.089	17.129	0.017	
		8	0.097	-0.042	17.684	0.024	
		9	0.091	0.162	18.190	0.033	
		10	-0.188	-0.059	20.383	0.026	
		11	0.121	0.014	21.314	0.030	
		12	-0.141	-0.178	22.613	0.031	
		13	0.255	0.198	27.028	0.012	
		14	-0.15	-0.009	30.240	0.017	
		15	0.031	-0.129	30.309	0.011	
		16	-0.006	-0.045	30.311	0.016	
		17	0.084	0.005	30.853	0.021	
		18	-0.043	0.102	31.003	0.029	
		19	0.044	0.037	31.159	0.039	
		20	-0.076	-0.033	31.649	0.047	
		21	0.070	-0.192	32.088	0.057	
		22	0.138	-0.095	33.847	0.051	
		23	-0.182	-0.141	37.033	0.032	
		24	0.089	-0.169	37.825	0.036	
		25	0.000	0.11	38.121	0.059	
		26	-0.017	-0.132	38.155	0.075	
		27	0.053	0.114	38.906	0.093	
		28	-0.161	-0.083	41.611	0.061	
		29	0.175	0.022	45.739	0.033	
		30	-0.027	-0.017	45.847	0.042	
		31	0.058	0.055	46.356	0.048	
		32	-0.052	-0.015	46.799	0.056	
		33	0.053	-0.048	47.294	0.064	
		34	-0.049	-0.041	47.703	0.074	
		35	0.028	0.049	47.865	0.089	
7	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} + \phi_9 Agri_{T-2}$	Date: 11/22/20 Time: 21:05 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 93					
				AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.551	0.551	29.137	0.000	
		2	0.504	0.288	53.830	0.000	
		3	0.383	0.041	68.233	0.000	
		4	0.165	-0.221	70.921	0.000	
		5	0.163	0.050	73.600	0.000	
		6	0.033	-0.056	73.713	0.000	
		7	0.016	0.020	73.740	0.000	
		8	-0.096	-0.165	74.688	0.000	
		9	-0.124	-0.024	76.306	0.000	
		10	-0.112	0.029	77.651	0.000	
		11	-0.094	0.091	78.611	0.000	
		12	-0.101	-0.084	79.721	0.000	
		13	-0.021	0.089	79.770	0.000	
		14	0.020	0.060	79.817	0.000	
		15	0.007	-0.023	79.822	0.000	
		16	0.050	-0.040	80.107	0.000	
		17	0.110	0.131	81.523	0.000	
		18	0.124	0.042	83.335	0.000	
		19	0.147	0.019	85.914	0.000	
		20	0.106	-0.110	87.285	0.000	

		Date: 11/22/20 Time: 21:07																																																																																																																																																		
		Sample: 1996Q1 2019Q4																																																																																																																																																		
		Included observations: 93																																																																																																																																																		
8	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} + \phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} + \phi_{11} Trans_{T-1}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Autocorrelation</th> <th>Partial Correlation</th> <th>AC</th> <th>PAC</th> <th>Q-Stat</th> <th>Prob</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>0.551</td><td>0.551</td><td>29.116</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td>0.501</td><td>0.283</td><td>53.449</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td>0.389</td><td>0.055</td><td>68.307</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>0.167</td><td>-0.222</td><td>71.083</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>5</td><td>0.162</td><td>0.040</td><td>73.705</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6</td><td>0.036</td><td>-0.056</td><td>73.833</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7</td><td>0.018</td><td>0.029</td><td>73.865</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>8</td><td>-0.096</td><td>-0.168</td><td>74.813</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td>-0.123</td><td>-0.024</td><td>76.394</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>10</td><td>-0.113</td><td>0.024</td><td>77.742</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>11</td><td>-0.095</td><td>0.095</td><td>78.705</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>12</td><td>-0.102</td><td>-0.083</td><td>79.842</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>13</td><td>-0.021</td><td>0.092</td><td>79.892</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>14</td><td>0.021</td><td>0.055</td><td>79.941</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>15</td><td>0.006</td><td>-0.019</td><td>79.945</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>16</td><td>0.047</td><td>-0.044</td><td>80.201</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>17</td><td>0.114</td><td>0.139</td><td>81.700</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>18</td><td>0.127</td><td>0.043</td><td>83.590</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>19</td><td>0.146</td><td>0.017</td><td>86.138</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>20</td><td>0.113</td><td>-0.108</td><td>87.678</td><td>0.000</td></tr> </tbody> </table>	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob			1	0.551	0.551	29.116	0.000			2	0.501	0.283	53.449	0.000			3	0.389	0.055	68.307	0.000			4	0.167	-0.222	71.083	0.000			5	0.162	0.040	73.705	0.000			6	0.036	-0.056	73.833	0.000			7	0.018	0.029	73.865	0.000			8	-0.096	-0.168	74.813	0.000			9	-0.123	-0.024	76.394	0.000			10	-0.113	0.024	77.742	0.000			11	-0.095	0.095	78.705	0.000			12	-0.102	-0.083	79.842	0.000			13	-0.021	0.092	79.892	0.000			14	0.021	0.055	79.941	0.000			15	0.006	-0.019	79.945	0.000			16	0.047	-0.044	80.201	0.000			17	0.114	0.139	81.700	0.000			18	0.127	0.043	83.590	0.000			19	0.146	0.017	86.138	0.000			20	0.113	-0.108	87.678	0.000
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob																																																																																																																																													
				1	0.551	0.551	29.116	0.000																																																																																																																																												
				2	0.501	0.283	53.449	0.000																																																																																																																																												
				3	0.389	0.055	68.307	0.000																																																																																																																																												
				4	0.167	-0.222	71.083	0.000																																																																																																																																												
				5	0.162	0.040	73.705	0.000																																																																																																																																												
				6	0.036	-0.056	73.833	0.000																																																																																																																																												
				7	0.018	0.029	73.865	0.000																																																																																																																																												
				8	-0.096	-0.168	74.813	0.000																																																																																																																																												
				9	-0.123	-0.024	76.394	0.000																																																																																																																																												
				10	-0.113	0.024	77.742	0.000																																																																																																																																												
				11	-0.095	0.095	78.705	0.000																																																																																																																																												
				12	-0.102	-0.083	79.842	0.000																																																																																																																																												
				13	-0.021	0.092	79.892	0.000																																																																																																																																												
				14	0.021	0.055	79.941	0.000																																																																																																																																												
				15	0.006	-0.019	79.945	0.000																																																																																																																																												
				16	0.047	-0.044	80.201	0.000																																																																																																																																												
				17	0.114	0.139	81.700	0.000																																																																																																																																												
				18	0.127	0.043	83.590	0.000																																																																																																																																												
				19	0.146	0.017	86.138	0.000																																																																																																																																												
		20	0.113	-0.108	87.678	0.000																																																																																																																																														
9	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} + \phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} + \phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Autocorrelation</th> <th>Partial Correlation</th> <th>AC</th> <th>PAC</th> <th>Q-Stat</th> <th>Prob</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>0.541</td><td>0.541</td><td>28.110</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td>0.495</td><td>0.286</td><td>51.928</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td>0.384</td><td>0.058</td><td>66.380</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>0.168</td><td>-0.210</td><td>69.187</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>5</td><td>0.163</td><td>0.036</td><td>71.838</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6</td><td>0.040</td><td>-0.052</td><td>72.001</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7</td><td>0.029</td><td>0.035</td><td>72.084</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>8</td><td>-0.091</td><td>-0.170</td><td>72.937</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td>-0.125</td><td>-0.045</td><td>74.573</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>10</td><td>-0.113</td><td>0.026</td><td>75.940</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>11</td><td>-0.096</td><td>0.099</td><td>76.935</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>12</td><td>-0.102</td><td>-0.073</td><td>78.079</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>13</td><td>-0.023</td><td>0.081</td><td>78.137</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>14</td><td>0.014</td><td>0.048</td><td>78.160</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>15</td><td>0.001</td><td>-0.014</td><td>78.160</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>16</td><td>0.047</td><td>-0.024</td><td>78.412</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>17</td><td>0.110</td><td>0.124</td><td>79.827</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>18</td><td>0.128</td><td>0.042</td><td>81.752</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>19</td><td>0.151</td><td>0.027</td><td>84.485</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>20</td><td>0.115</td><td>-0.099</td><td>86.093</td><td>0.000</td></tr> </tbody> </table>	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob			1	0.541	0.541	28.110	0.000			2	0.495	0.286	51.928	0.000			3	0.384	0.058	66.380	0.000			4	0.168	-0.210	69.187	0.000			5	0.163	0.036	71.838	0.000			6	0.040	-0.052	72.001	0.000			7	0.029	0.035	72.084	0.000			8	-0.091	-0.170	72.937	0.000			9	-0.125	-0.045	74.573	0.000			10	-0.113	0.026	75.940	0.000			11	-0.096	0.099	76.935	0.000			12	-0.102	-0.073	78.079	0.000			13	-0.023	0.081	78.137	0.000			14	0.014	0.048	78.160	0.000			15	0.001	-0.014	78.160	0.000			16	0.047	-0.024	78.412	0.000			17	0.110	0.124	79.827	0.000			18	0.128	0.042	81.752	0.000			19	0.151	0.027	84.485	0.000			20	0.115	-0.099	86.093	0.000
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob																																																																																																																																													
				1	0.541	0.541	28.110	0.000																																																																																																																																												
				2	0.495	0.286	51.928	0.000																																																																																																																																												
				3	0.384	0.058	66.380	0.000																																																																																																																																												
				4	0.168	-0.210	69.187	0.000																																																																																																																																												
				5	0.163	0.036	71.838	0.000																																																																																																																																												
				6	0.040	-0.052	72.001	0.000																																																																																																																																												
				7	0.029	0.035	72.084	0.000																																																																																																																																												
				8	-0.091	-0.170	72.937	0.000																																																																																																																																												
				9	-0.125	-0.045	74.573	0.000																																																																																																																																												
				10	-0.113	0.026	75.940	0.000																																																																																																																																												
				11	-0.096	0.099	76.935	0.000																																																																																																																																												
				12	-0.102	-0.073	78.079	0.000																																																																																																																																												
				13	-0.023	0.081	78.137	0.000																																																																																																																																												
				14	0.014	0.048	78.160	0.000																																																																																																																																												
				15	0.001	-0.014	78.160	0.000																																																																																																																																												
				16	0.047	-0.024	78.412	0.000																																																																																																																																												
				17	0.110	0.124	79.827	0.000																																																																																																																																												
				18	0.128	0.042	81.752	0.000																																																																																																																																												
				19	0.151	0.027	84.485	0.000																																																																																																																																												
		20	0.115	-0.099	86.093	0.000																																																																																																																																														

10	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} + \phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} + \phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} + \phi_{13} Trans_{T-3}$	Date: 11/23/20 Time: 04:20 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 93																																																																																																																																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Autocorrelation</th> <th>Partial Correlation</th> <th>AC</th> <th>PAC</th> <th>Q-Stat</th> <th>Prob</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.588</td><td>0.588</td><td>33.190</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>0.459</td><td>0.173</td><td>53.605</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>0.279</td><td>-0.072</td><td>61.222</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>0.151</td><td>-0.065</td><td>63.471</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>0.213</td><td>0.213</td><td>68.039</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>0.120</td><td>-0.076</td><td>69.501</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>0.084</td><td>-0.066</td><td>70.225</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>-0.036</td><td>-0.131</td><td>70.357</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>-0.103</td><td>-0.028</td><td>71.469</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>-0.124</td><td>-0.035</td><td>73.103</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>-0.100</td><td>0.045</td><td>74.171</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>-0.078</td><td>-0.021</td><td>74.842</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>-0.048</td><td>0.044</td><td>75.097</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>-0.027</td><td>0.029</td><td>75.178</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>-0.031</td><td>-0.000</td><td>75.286</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>-0.002</td><td>0.010</td><td>75.287</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>0.057</td><td>0.096</td><td>75.665</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>0.114</td><td>0.057</td><td>77.182</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>0.180</td><td>0.077</td><td>81.060</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>0.126</td><td>-0.092</td><td>82.995</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	1	0.588	0.588	33.190	0.000			2	0.459	0.173	53.605	0.000			3	0.279	-0.072	61.222	0.000			4	0.151	-0.065	63.471	0.000			5	0.213	0.213	68.039	0.000			6	0.120	-0.076	69.501	0.000			7	0.084	-0.066	70.225	0.000			8	-0.036	-0.131	70.357	0.000			9	-0.103	-0.028	71.469	0.000			10	-0.124	-0.035	73.103	0.000			11	-0.100	0.045	74.171	0.000			12	-0.078	-0.021	74.842	0.000			13	-0.048	0.044	75.097	0.000			14	-0.027	0.029	75.178	0.000			15	-0.031	-0.000	75.286	0.000			16	-0.002	0.010	75.287	0.000			17	0.057	0.096	75.665	0.000			18	0.114	0.057	77.182	0.000			19	0.180	0.077	81.060	0.000			20	0.126	-0.092	82.995	0.000		
			Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob																																																																																																																																														
		1	0.588	0.588	33.190	0.000																																																																																																																																																
		2	0.459	0.173	53.605	0.000																																																																																																																																																
		3	0.279	-0.072	61.222	0.000																																																																																																																																																
		4	0.151	-0.065	63.471	0.000																																																																																																																																																
		5	0.213	0.213	68.039	0.000																																																																																																																																																
		6	0.120	-0.076	69.501	0.000																																																																																																																																																
		7	0.084	-0.066	70.225	0.000																																																																																																																																																
		8	-0.036	-0.131	70.357	0.000																																																																																																																																																
		9	-0.103	-0.028	71.469	0.000																																																																																																																																																
		10	-0.124	-0.035	73.103	0.000																																																																																																																																																
		11	-0.100	0.045	74.171	0.000																																																																																																																																																
		12	-0.078	-0.021	74.842	0.000																																																																																																																																																
		13	-0.048	0.044	75.097	0.000																																																																																																																																																
		14	-0.027	0.029	75.178	0.000																																																																																																																																																
		15	-0.031	-0.000	75.286	0.000																																																																																																																																																
		16	-0.002	0.010	75.287	0.000																																																																																																																																																
		17	0.057	0.096	75.665	0.000																																																																																																																																																
		18	0.114	0.057	77.182	0.000																																																																																																																																																
19	0.180	0.077	81.060	0.000																																																																																																																																																		
20	0.126	-0.092	82.995	0.000																																																																																																																																																		
11	$PBI_T = \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} + \phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} + \phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} Trans_{T-2} + \phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T$	Date: 11/23/20 Time: 04:25 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 93																																																																																																																																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Autocorrelation</th> <th>Partial Correlation</th> <th>AC</th> <th>PAC</th> <th>Q-Stat</th> <th>Prob</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.263</td><td>0.263</td><td>6.8439</td><td>0.009</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>0.235</td><td>0.178</td><td>12.363</td><td>0.002</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>0.160</td><td>0.069</td><td>14.951</td><td>0.002</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>0.548</td><td>0.512</td><td>45.699</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>0.145</td><td>-0.130</td><td>47.875</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>0.063</td><td>-0.153</td><td>48.285</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>-0.035</td><td>-0.126</td><td>48.411</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>0.324</td><td>0.149</td><td>59.602</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>-0.078</td><td>-0.239</td><td>60.255</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>-0.030</td><td>0.045</td><td>60.351</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>-0.114</td><td>0.021</td><td>61.788</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>0.167</td><td>0.008</td><td>64.921</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>-0.111</td><td>-0.025</td><td>66.314</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>-0.095</td><td>-0.035</td><td>67.345</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>-0.046</td><td>0.145</td><td>67.590</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>0.104</td><td>-0.093</td><td>68.868</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>-0.145</td><td>-0.070</td><td>71.389</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>-0.019</td><td>0.118</td><td>71.434</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>0.039</td><td>0.108</td><td>71.617</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>0.190</td><td>0.047</td><td>76.063</td><td>0.000</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	1	0.263	0.263	6.8439	0.009			2	0.235	0.178	12.363	0.002			3	0.160	0.069	14.951	0.002			4	0.548	0.512	45.699	0.000			5	0.145	-0.130	47.875	0.000			6	0.063	-0.153	48.285	0.000			7	-0.035	-0.126	48.411	0.000			8	0.324	0.149	59.602	0.000			9	-0.078	-0.239	60.255	0.000			10	-0.030	0.045	60.351	0.000			11	-0.114	0.021	61.788	0.000			12	0.167	0.008	64.921	0.000			13	-0.111	-0.025	66.314	0.000			14	-0.095	-0.035	67.345	0.000			15	-0.046	0.145	67.590	0.000			16	0.104	-0.093	68.868	0.000			17	-0.145	-0.070	71.389	0.000			18	-0.019	0.118	71.434	0.000			19	0.039	0.108	71.617	0.000			20	0.190	0.047	76.063	0.000		
			Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob																																																																																																																																														
		1	0.263	0.263	6.8439	0.009																																																																																																																																																
		2	0.235	0.178	12.363	0.002																																																																																																																																																
		3	0.160	0.069	14.951	0.002																																																																																																																																																
		4	0.548	0.512	45.699	0.000																																																																																																																																																
		5	0.145	-0.130	47.875	0.000																																																																																																																																																
		6	0.063	-0.153	48.285	0.000																																																																																																																																																
		7	-0.035	-0.126	48.411	0.000																																																																																																																																																
		8	0.324	0.149	59.602	0.000																																																																																																																																																
		9	-0.078	-0.239	60.255	0.000																																																																																																																																																
		10	-0.030	0.045	60.351	0.000																																																																																																																																																
		11	-0.114	0.021	61.788	0.000																																																																																																																																																
		12	0.167	0.008	64.921	0.000																																																																																																																																																
		13	-0.111	-0.025	66.314	0.000																																																																																																																																																
		14	-0.095	-0.035	67.345	0.000																																																																																																																																																
		15	-0.046	0.145	67.590	0.000																																																																																																																																																
		16	0.104	-0.093	68.868	0.000																																																																																																																																																
		17	-0.145	-0.070	71.389	0.000																																																																																																																																																
		18	-0.019	0.118	71.434	0.000																																																																																																																																																
19	0.039	0.108	71.617	0.000																																																																																																																																																		
20	0.190	0.047	76.063	0.000																																																																																																																																																		

12	PBI_T $= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T$ $+ \phi_3 Agri_T$ $+ \phi_4 Trans_T$ $+ \phi_5 I.Pu_{T-1}$ $+ \phi_6 I.Pu_{T-2}$ $+ \phi_7 I.Pu_{T-3}$ $+ \phi_8 Agri_{T-1}$ $+ \phi_9 Agri_{T-2}$ $+ \phi_{10} Agri_{T-3}$ $+ \phi_{11} Trans_{T-1}$ $+ \phi_{12} Trans_{T-2}$ $+ \phi_{13} Trans_{T-3}$ $+ \phi_{14} AR(1)_T$ $+ \phi_{15} AR(2)_T$	Date: 11/23/20 Time: 04:28 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 93																																																																																																																																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Autocorrelation</th> <th>Partial Correlation</th> <th>AC</th> <th>PAC</th> <th>Q-Stat</th> <th>Prob</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>0.319</td><td>0.319</td><td>9.9841</td><td>0.002</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td>0.068</td><td>-0.038</td><td>10.436</td><td>0.005</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td>0.151</td><td>0.157</td><td>12.729</td><td>0.005</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>0.214</td><td>0.136</td><td>17.382</td><td>0.002</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>5</td><td>0.104</td><td>-0.004</td><td>18.479</td><td>0.002</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6</td><td>-0.014</td><td>-0.064</td><td>18.499</td><td>0.005</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7</td><td>-0.064</td><td>-0.092</td><td>18.935</td><td>0.008</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>8</td><td>-0.061</td><td>-0.066</td><td>19.332</td><td>0.013</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td>-0.035</td><td>-0.008</td><td>19.460</td><td>0.022</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>10</td><td>-0.090</td><td>-0.059</td><td>20.341</td><td>0.026</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>11</td><td>-0.090</td><td>-0.003</td><td>21.238</td><td>0.031</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>12</td><td>-0.110</td><td>-0.060</td><td>22.593</td><td>0.031</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>13</td><td>-0.133</td><td>-0.074</td><td>24.581</td><td>0.026</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>14</td><td>-0.137</td><td>-0.066</td><td>26.708</td><td>0.021</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>15</td><td>-0.123</td><td>-0.051</td><td>28.442</td><td>0.019</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>16</td><td>-0.092</td><td>-0.011</td><td>29.434</td><td>0.021</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>17</td><td>-0.155</td><td>-0.102</td><td>32.289</td><td>0.014</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>18</td><td>-0.081</td><td>0.031</td><td>33.067</td><td>0.016</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>19</td><td>-0.149</td><td>-0.144</td><td>35.750</td><td>0.011</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>20</td><td>-0.100</td><td>-0.011</td><td>36.975</td><td>0.012</td></tr> </tbody> </table>	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob			1	0.319	0.319	9.9841	0.002			2	0.068	-0.038	10.436	0.005			3	0.151	0.157	12.729	0.005			4	0.214	0.136	17.382	0.002			5	0.104	-0.004	18.479	0.002			6	-0.014	-0.064	18.499	0.005			7	-0.064	-0.092	18.935	0.008			8	-0.061	-0.066	19.332	0.013			9	-0.035	-0.008	19.460	0.022			10	-0.090	-0.059	20.341	0.026			11	-0.090	-0.003	21.238	0.031			12	-0.110	-0.060	22.593	0.031			13	-0.133	-0.074	24.581	0.026			14	-0.137	-0.066	26.708	0.021			15	-0.123	-0.051	28.442	0.019			16	-0.092	-0.011	29.434	0.021			17	-0.155	-0.102	32.289	0.014			18	-0.081	0.031	33.067	0.016			19	-0.149	-0.144	35.750	0.011			20	-0.100	-0.011
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob																																																																																																																																													
		1	0.319	0.319	9.9841	0.002																																																																																																																																												
		2	0.068	-0.038	10.436	0.005																																																																																																																																												
		3	0.151	0.157	12.729	0.005																																																																																																																																												
		4	0.214	0.136	17.382	0.002																																																																																																																																												
		5	0.104	-0.004	18.479	0.002																																																																																																																																												
		6	-0.014	-0.064	18.499	0.005																																																																																																																																												
		7	-0.064	-0.092	18.935	0.008																																																																																																																																												
		8	-0.061	-0.066	19.332	0.013																																																																																																																																												
		9	-0.035	-0.008	19.460	0.022																																																																																																																																												
		10	-0.090	-0.059	20.341	0.026																																																																																																																																												
		11	-0.090	-0.003	21.238	0.031																																																																																																																																												
		12	-0.110	-0.060	22.593	0.031																																																																																																																																												
		13	-0.133	-0.074	24.581	0.026																																																																																																																																												
		14	-0.137	-0.066	26.708	0.021																																																																																																																																												
		15	-0.123	-0.051	28.442	0.019																																																																																																																																												
		16	-0.092	-0.011	29.434	0.021																																																																																																																																												
		17	-0.155	-0.102	32.289	0.014																																																																																																																																												
		18	-0.081	0.031	33.067	0.016																																																																																																																																												
		19	-0.149	-0.144	35.750	0.011																																																																																																																																												
		20	-0.100	-0.011	36.975	0.012																																																																																																																																												
13	PBI_T $= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T$ $+ \phi_3 Agri_T$ $+ \phi_4 Trans_T$ $+ \phi_5 I.Pu_{T-1}$ $+ \phi_6 I.Pu_{T-2}$ $+ \phi_7 I.Pu_{T-3}$ $+ \phi_8 Agri_{T-1}$ $+ \phi_9 Agri_{T-2}$ $+ \phi_{10} Agri_{T-3}$ $+ \phi_{11} Trans_{T-1}$ $+ \phi_{12} Trans_{T-2}$ $+ \phi_{13} Trans_{T-3}$ $+ \phi_{14} AR(1)_T$ $+ \phi_{15} AR(2)_T$ $+ \phi_{16} AR(3)_T$	Date: 11/23/20 Time: 04:30 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 94																																																																																																																																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Autocorrelation</th> <th>Partial Correlation</th> <th>AC</th> <th>PAC</th> <th>Q-Stat</th> <th>Prob</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>0.399</td><td>0.399</td><td>15.460</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td>0.293</td><td>0.159</td><td>23.882</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td>0.168</td><td>0.008</td><td>26.686</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>0.213</td><td>0.131</td><td>31.227</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>5</td><td>0.081</td><td>-0.068</td><td>31.895</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6</td><td>0.039</td><td>-0.039</td><td>32.049</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7</td><td>-0.052</td><td>-0.083</td><td>32.332</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>8</td><td>-0.060</td><td>-0.046</td><td>32.714</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td>-0.024</td><td>0.049</td><td>32.773</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>10</td><td>-0.111</td><td>-0.109</td><td>34.097</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>11</td><td>-0.119</td><td>-0.035</td><td>35.639</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>12</td><td>-0.131</td><td>-0.035</td><td>37.536</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>13</td><td>-0.079</td><td>0.003</td><td>38.230</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>14</td><td>-0.112</td><td>-0.039</td><td>39.641</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>15</td><td>-0.099</td><td>-0.031</td><td>40.768</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>16</td><td>-0.126</td><td>-0.047</td><td>42.609</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>17</td><td>-0.152</td><td>-0.100</td><td>45.319</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>18</td><td>-0.098</td><td>0.011</td><td>46.457</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>19</td><td>-0.135</td><td>-0.077</td><td>48.646</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>20</td><td>-0.170</td><td>-0.101</td><td>52.155</td><td>0.000</td></tr> </tbody> </table>	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob			1	0.399	0.399	15.460	0.000			2	0.293	0.159	23.882	0.000			3	0.168	0.008	26.686	0.000			4	0.213	0.131	31.227	0.000			5	0.081	-0.068	31.895	0.000			6	0.039	-0.039	32.049	0.000			7	-0.052	-0.083	32.332	0.000			8	-0.060	-0.046	32.714	0.000			9	-0.024	0.049	32.773	0.000			10	-0.111	-0.109	34.097	0.000			11	-0.119	-0.035	35.639	0.000			12	-0.131	-0.035	37.536	0.000			13	-0.079	0.003	38.230	0.000			14	-0.112	-0.039	39.641	0.000			15	-0.099	-0.031	40.768	0.000			16	-0.126	-0.047	42.609	0.000			17	-0.152	-0.100	45.319	0.000			18	-0.098	0.011	46.457	0.000			19	-0.135	-0.077	48.646	0.000			20	-0.170	-0.101
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob																																																																																																																																													
		1	0.399	0.399	15.460	0.000																																																																																																																																												
		2	0.293	0.159	23.882	0.000																																																																																																																																												
		3	0.168	0.008	26.686	0.000																																																																																																																																												
		4	0.213	0.131	31.227	0.000																																																																																																																																												
		5	0.081	-0.068	31.895	0.000																																																																																																																																												
		6	0.039	-0.039	32.049	0.000																																																																																																																																												
		7	-0.052	-0.083	32.332	0.000																																																																																																																																												
		8	-0.060	-0.046	32.714	0.000																																																																																																																																												
		9	-0.024	0.049	32.773	0.000																																																																																																																																												
		10	-0.111	-0.109	34.097	0.000																																																																																																																																												
		11	-0.119	-0.035	35.639	0.000																																																																																																																																												
		12	-0.131	-0.035	37.536	0.000																																																																																																																																												
		13	-0.079	0.003	38.230	0.000																																																																																																																																												
		14	-0.112	-0.039	39.641	0.000																																																																																																																																												
		15	-0.099	-0.031	40.768	0.000																																																																																																																																												
		16	-0.126	-0.047	42.609	0.000																																																																																																																																												
		17	-0.152	-0.100	45.319	0.000																																																																																																																																												
		18	-0.098	0.011	46.457	0.000																																																																																																																																												
		19	-0.135	-0.077	48.646	0.000																																																																																																																																												
		20	-0.170	-0.101	52.155	0.000																																																																																																																																												

14	PBI_T $= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T$ $+ \phi_3 Agri_T$ $+ \phi_4 Trans_T$ $+ \phi_5 I.Pu_{T-1}$ $+ \phi_6 I.Pu_{T-2}$ $+ \phi_7 I.Pu_{T-3}$ $+ \phi_8 Agri_{T-1}$ $+ \phi_9 Agri_{T-2}$ $+ \phi_{10} Agri_{T-3}$ $+ \phi_{11} Trans_{T-1}$ $+ \phi_{12} Trans_{T-2}$ $+ \phi_{13} Trans_{T-3}$ $+ \phi_{14} AR(1)_T$ $+ \phi_{15} AR(2)_T$ $+ \phi_{16} AR(3)_T$ $+ \phi_{17} AR(10)_T$	Date: 11/23/20 Time: 04:50 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 93						
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	0.029	0.029	0.0782	0.780
				2	0.103	0.102	1.1004	0.577
				3	-0.063	-0.069	1.4915	0.684
				4	-0.019	-0.026	1.5280	0.822
				5	-0.046	-0.031	1.7406	0.884
				6	-0.006	-0.004	1.7445	0.942
				7	0.021	0.027	1.7910	0.970
				8	0.016	0.011	1.8189	0.986
				9	-0.074	-0.084	2.3908	0.984
				10	-0.019	-0.016	2.4297	0.992
				11	-0.067	-0.048	2.9119	0.992
				12	-0.025	-0.026	2.9827	0.996
				13	-0.041	-0.032	3.1685	0.997
				14	-0.047	-0.056	3.4176	0.998
				15	-0.045	-0.046	3.6505	0.999
				16	-0.035	-0.031	3.7946	0.999
				17	-0.045	-0.045	4.0311	0.999
				18	-0.051	-0.059	4.3336	1.000
				19	-0.025	-0.028	4.4102	1.000
		20	-0.064	-0.076	4.9068	1.000		
15	PBI_T $= \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T$ $+ \phi_3 Agri_T$ $+ \phi_4 Trans_T$ $+ \phi_5 I.Pu_{T-1}$ $+ \phi_6 I.Pu_{T-2}$ $+ \phi_7 I.Pu_{T-3}$ $+ \phi_8 Agri_{T-1}$ $+ \phi_9 Agri_{T-2}$ $+ \phi_{10} Agri_{T-3}$ $+ \phi_{11} Trans_{T-1}$ $+ \phi_{12} Trans_{T-2}$ $+ \phi_{13} Trans_{T-3}$ $+ \phi_{14} AR(1)_T$ $+ \phi_{15} AR(2)_T$ $+ \phi_{16} AR(3)_T$ $+ \phi_{17} AR(10)_T$ $+ \phi_{18} MA(1)_T$	Date: 11/23/20 Time: 04:51 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 93						
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
				1	-0.029	-0.029	0.0803	0.777
				2	0.227	0.227	5.1051	0.078
				3	-0.067	-0.059	5.5487	0.136
				4	0.002	-0.055	5.5490	0.235
				5	-0.037	-0.010	5.6887	0.338
				6	0.100	0.114	6.7031	0.349
				7	-0.036	-0.027	6.8331	0.446
				8	0.097	0.047	7.8082	0.452
				9	-0.067	-0.045	8.2822	0.506
				10	0.013	-0.019	8.3004	0.600
				11	-0.080	-0.048	8.9857	0.623
				12	-0.059	-0.074	9.3622	0.672
				13	-0.030	0.000	9.4593	0.737
				14	-0.045	-0.041	9.6824	0.785
				15	-0.065	-0.064	10.168	0.809
				16	-0.015	-0.014	10.194	0.856
				17	-0.041	-0.002	10.388	0.887
				18	-0.048	-0.050	10.658	0.908
				19	-0.042	-0.037	10.864	0.928
		20	-0.052	-0.028	11.186	0.941		

16	$ \begin{aligned} PBI_T = & \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & + \phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & + \phi_{11} Trans_{T-1} \\ & + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & + \phi_{13} Trans_{T-3} \\ & + \phi_{14} AR(1)_T \\ & + \phi_{15} AR(2)_T + \phi_{16} AR(3)_T \\ & + \phi_{17} AR(10)_T \\ & + \phi_{18} MA(1)_T \\ & + \phi_{19} MA(2)_T \end{aligned} $	Date: 11/23/20 Time: 04:53 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 93							
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
				1	-0.034	-0.034	0.1137	0.736	
				2	0.254	0.253	6.3672	0.041	
				3	-0.042	-0.028	6.5375	0.088	
				4	-0.003	-0.074	6.5387	0.162	
				5	-0.018	-0.002	6.5714	0.255	
				6	0.029	0.051	6.6573	0.354	
				7	-0.049	-0.049	6.9052	0.439	
				8	0.032	0.009	7.0101	0.536	
				9	-0.057	-0.032	7.3559	0.600	
				10	-0.028	-0.045	7.4402	0.683	
				11	-0.072	-0.056	7.9965	0.714	
				12	-0.035	-0.023	8.1328	0.775	
				13	-0.033	-0.006	8.2566	0.826	
				14	-0.042	-0.043	8.4582	0.864	
				15	-0.049	-0.048	8.7311	0.891	
				16	0.028	0.045	8.8183	0.921	
				17	-0.025	-0.001	8.8898	0.944	
				18	-0.001	-0.034	8.8900	0.962	
				19	-0.049	-0.050	9.1800	0.970	
		20	-0.029	-0.026	9.2838	0.979			
17	$ \begin{aligned} PBI_T = & \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T \\ & + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T \\ & + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\ & + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} \\ & + \phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} \\ & + \phi_{11} Trans_{T-1} \\ & + \phi_{12} Trans_{T-2} \\ & + \phi_{13} Trans_{T-3} \\ & + \phi_{14} AR(1)_T \\ & + \phi_{15} AR(2)_T + \phi_{16} AR(3)_T \\ & + \phi_{17} AR(10)_T \\ & + \phi_{18} MA(1)_T \\ & + \phi_{19} MA(2)_T \\ & + \phi_{20} MA(9)_T \end{aligned} $	Date: 11/23/20 Time: 04:56 Sample: 1996Q1 2019Q4 Included observations: 93							
		Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob		
				1	0.044	0.044	0.1867	0.666	
				2	0.040	0.038	0.3394	0.844	
				3	-0.050	-0.053	0.5802	0.901	
				4	-0.037	-0.035	0.7184	0.949	
				5	-0.033	-0.026	0.8309	0.975	
				6	-0.036	-0.034	0.9644	0.987	
				7	0.008	0.009	0.9702	0.995	
				8	0.020	0.018	1.0121	0.998	
				9	-0.017	-0.025	1.0409	0.999	
				10	-0.035	-0.038	1.1746	1.000	
				11	-0.021	-0.016	1.2234	1.000	
				12	-0.036	-0.033	1.3628	1.000	
				13	-0.025	-0.024	1.4312	1.000	
				14	-0.032	-0.032	1.5477	1.000	
				15	-0.068	-0.074	2.0767	1.000	
				16	-0.066	-0.069	2.5776	1.000	
				17	-0.030	-0.028	2.6840	1.000	
				18	-0.058	-0.066	3.0762	1.000	
				19	0.013	0.001	3.0958	1.000	
		20	-0.060	-0.075	3.5297	1.000			

Solo los modelos 11, 12, 13 cumplen con que las barras no sobrepasan la banda entrecortada, pero para ello se evalúa otra prueba adicional de autocorrelación.

Tabla 16: Resumen de la prueba de los Multiplicadores de Lagrange

Modelo	P value	Chi-Square	F Static	Decisión
Modelo 14	0.1153	2.303203	0.4571	H_0 : Existe Ausencia de autocorrelación. H_1 : Existe Presencia de autocorrelación. Decisión: La probabilidad de la prueba es 0.1153 y es mayor a 0.05 (5%), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de en el modelo existe la ausencia de problemas de autocorrelación..
Modelo 15	0.2768	2.776490	0.5315	H_0 : Existe ausencia de autocorrelación. H_1 : Existe Presencia autocorrelación Decisión: El valor de probabilidad de la prueba es 0.2768 y es mayor a 0.05 (5%), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de en el modelo existe la ausencia de problemas de autocorrelación.
Modelo 16	0.6895	2.792683	0.5873	H_0 : Existe ausencia de autocorrelación H_1 : Existe presencia autocorrelación Decisión: El valor de probabilidad de la prueba es 0.6895 y es mayor a 0.05 (5%), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de en el modelo existe la ausencia de problemas de autocorrelación..
Modelo 17	0.7681	3.0731107	0.6259	H_0 : Existe ausencia de autocorrelación H_1 : Existe presencia autocorrelación Decisión: El valor de probabilidad de la prueba es 0.7681 y es mayor a 0.05 (5%), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de en el modelo existe la ausencia de problemas de autocorrelación..

Tal como muestra los valores de la tabla N°15 los tres modelos no presentan problemas de autocorrelación, adicionalmente se analiza los valores del F satatic que se compara con el valor de 5 y en los tres modelos son menores ya que el valor esta 2.03, 2.77y 3.073 respectivamente y el valor de chi cuadrado que la probabilidad en los tres modelos son mayores a 0.05, entonces se concluye que existe la ausencia de autocorrelación en los tres modelos

Para determinar el mejor modelo de pronostico se evalua el valor de tres estadísticos adicional de criterio Akekin, Schwarz criterio, Hannan-Quinn criter tal como muestra la tabla Nª 17 ya que el valor de akeken es 14.59 y es el menor valor en comparación a los modelos 14, 15 y 16 los cuales el valor es 24.59, 22.49 y 19.45 respectivamente.

Tabla 17:Resumen de los valores de la prueba de criterio de Akeike

Modelo	Akaike	Schwarz	Hannan-Quinn	Decisión
Modelo 14	24.59390	24.08408	24.79182	No Optimo
Modelo 15	22.49020	22.49020	22.49020	No Optimo
Modelo 16	19.45177	19.45177	19.45177	No Optimo
Modelo 17	14.59697	14.59697	14.59697	Optimo

Fuente: Programa Eview -Elaboración propia

4.3. Decisión del mejor modelo estimado

$$\begin{aligned}
 PBI_T = & \phi_1 + \phi_2 I.Pu_T + \phi_3 Agri_T + \phi_4 Trans_T + \phi_5 I.Pu_{T-1} + \phi_6 I.Pu_{T-2} \\
 & + \phi_7 I.Pu_{T-3} + \phi_8 Agri_{T-1} + \phi_9 Agri_{T-2} + \phi_{10} Agri_{T-3} + \phi_{11} Trans_{T-1} + \phi_{12} \\
 & Trans_{T-2} + \phi_{13} Trans_{T-3} + \phi_{14} AR(1)_T + \phi_{15} AR(2)_T + \phi_{16} AR(3)_T \\
 & + \phi_{17} AR(10)_T + \phi_{18} MA(1)_T + \phi_{19} MA(2)_T + \phi_{20} MA(9)_T
 \end{aligned}$$

Tabla 18: Resumen del mejor Modelo

Dependent Variable: PBI
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 11/17/20 Time: 14:53
Sample: 1996Q4 2019Q4
Included observations: 93
Convergence achieved after 51 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

C	778.5077	49356254	1.577322	0.0001
INVER_PUBLICA	0.782687	0.050842	1.744383	0.0000
AGRICULTURA	0.654121	0.014863	0.007464	0.0000
TRANSPORTE	0.674251	0.116964	0.034624	0.0000
INVER_PUBLICA(-1)	0.543833	0.065882	1.576058	0.0004
INVER_PUBLICA(-2)	0.531424	0.062986	0.816442	0.0000
INVER_PUBLICA(-3)	0.528648	0.054200	0.657704	0.0000
AGRICULTURA(-1)	0.487775	0.019942	0.389904	0.0000
AGRICULTURA(-2)	0.289324	0.024279	0.384009	0.0001
AGRICULTURA(-3)	0.241953	0.016802	0.116259	0.0000
TRANSPORTE(-1)	0.433159	0.160768	0.890465	0.0002
TRANSPORTE(-2)	0.260763	0.209318	0.290288	0.0004
TRANSPORTE(-3)	0.212964	0.175696	0.737912	0.0000
AR(1)	0.337780	0.296867	4.506331	0.0000
AR(2)	0.252100	0.462203	0.545430	0.0001
AR(3)	0.271631	0.270727	0.264589	0.0001
AR(10)	0.219207	0.038778	0.495314	0.0000
MA(1)	0.234703	0.308669	2.056260	0.0004
MA(2)	0.242323	0.274222	0.883675	0.0000
MA(9)	0.243660	0.196735	2.255118	0.0002
SIGMASQ	0.318613	2.392812	5.477357	0.0000
<hr/>				
R-squared	0.862758	Mean dependent var	76513757	
Adjusted R-squared	0.850746	S.D. dependent var	42767614	
S.E. of regression	4114046.	Akaike info criterion	14.59697	
Sum squared resid	1.225815	Schwarz criterion	14.16885	
Log likelihood	1541.259	Hannan-Quinn criter.	14.82788	
F-statistic	493.5066	Durbin-Watson stat	1.994187	
Prob(F-statistic)	0.000000			
<hr/>				
Inverted AR Roots	.99	.83	.52	.52
	.10	.10	.31	.31
	.56	.56		
Inverted MA Roots	.91	.91	.53	.53
	.08	.08	.63	.63
	.84			
<hr/>				

En la Tabla N° 18 se puede apreciar el efecto de rezagos de la inversión pública, inversión en el sector transporte y la inversión en el sector agricultura sobre el crecimiento económico. Los parámetros estimados en su totalidad son estadísticamente significativos de manera individual, dado que su probabilidad asociada es menor que 0.05. Adicionalmente, existe una significancia global de todas las variables que componen el modelo, dado que la probabilidad de F es menor que 0.05.

Para analizar la estabilidad, confiabilidad y validación del modelo óptimo se adiciona algunas pruebas estadísticas con el fin de mejorar la estabilidad del modelo.

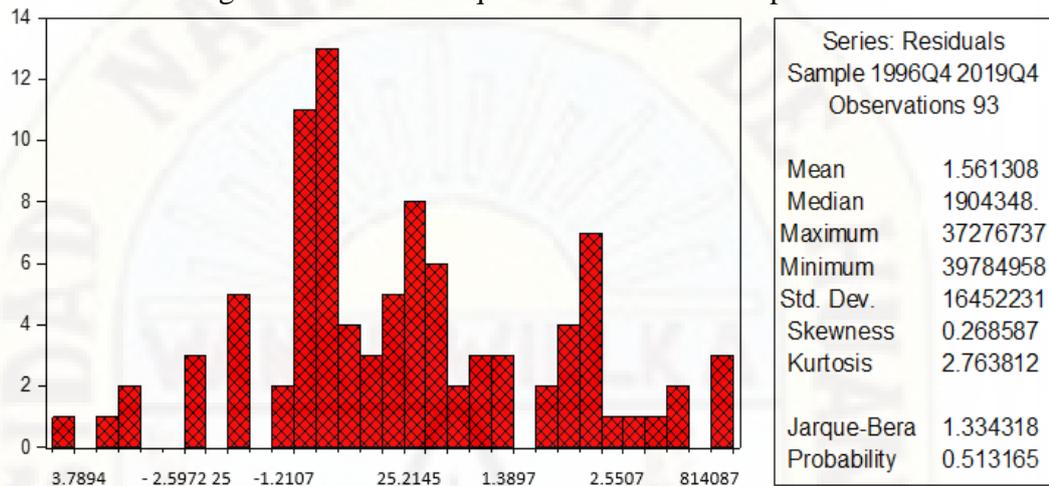
4.3.1. Test de Jarque Bera

La figura muestra los hallazgos en función al siguiente planteamiento de la hipótesis:

H_0 : El comportamiento de los errores posee una distribución normal

H_1 : El comportamiento de los errores No posee una distribución normal

Figura 30: Prueba Jarque Bera del Modelo Optimo



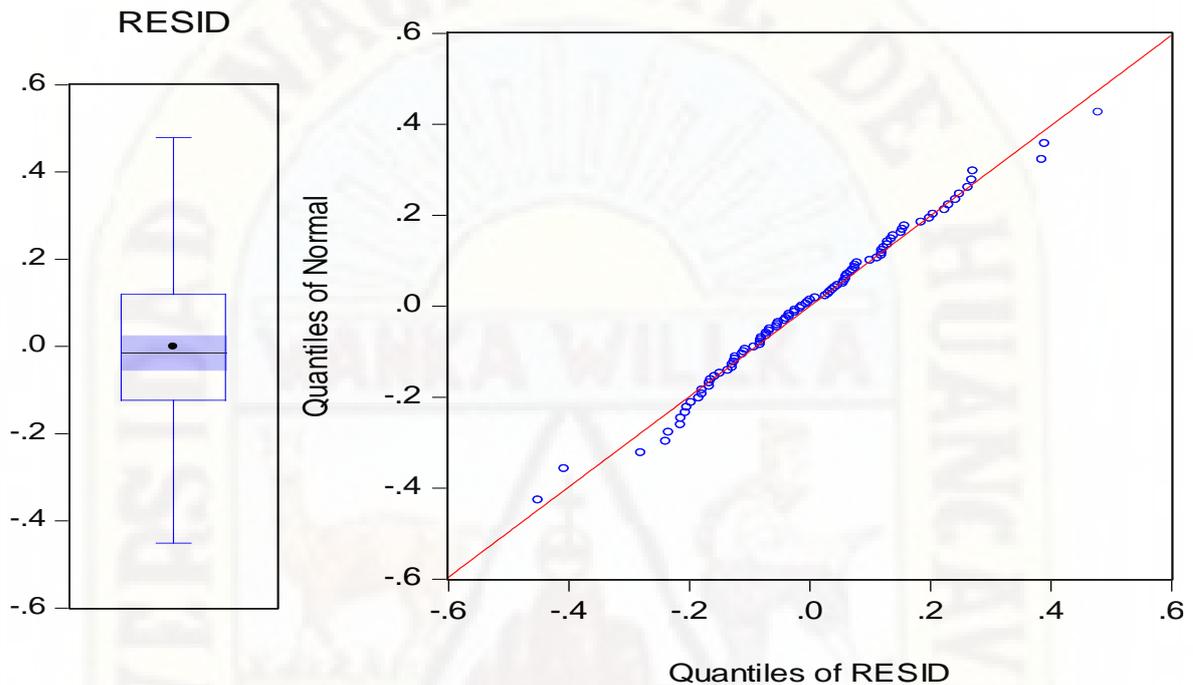
Puesto que valor de la kurtosis es 2.76, cercano a 3 por lo el grafico es simétrica y el valor p del estadístico jarque bera 1.3343 en comparación al valor de 5 es menor, asimismo el análisis de la probabilidad es 0.5131, este valor es mayor a 0.05. con estos datos se concluye con la aceptación de la hipótesis Nula de que los residuos están normalmente distribuidos.

4.3.2. Análisis del grafica de Bigotes y Quantile- Quantile

La parte izquierda de la caja es simétrica a la de la derecha; ello quiere decir que las de la población está simétricamente dispersa, este resultado demuestra que la distribución normal, de los errores, es decir la mediana se ubica en el centro de la caja, cada bigote tendrá una longitud $1\frac{1}{2}$ veces de la longitud de la caja (y serán igual entre ellos). El intervalo dado por ambos cercados interiores comprenderá el 95 % de las observaciones.

En el Q-Q gráfico anterior, los datos aleatorios generados siguiendo una distribución normal estándar (rnorm) están en el eje vertical y los cuantiles teóricos de la distribución normal en el eje horizontal. La linealidad de los puntos sugiere que los datos se distribuyen normalmente.

Figura 31: Prueba de estabilidad de los errores del modelo optimo



4.3.3. Análisis de Problemas de Autocorrelación en el modelo

Tal como muestra la tabla el estadístico de Durbin Watson del modelo tiene el valor de 1.994187, este valor es cercano a 2 por la parte inferior con este valor se concluye que el modelo no presenta autocorrelación, además con el estadístico de probabilidad de la prueba de Godfrey es 0.7681 el cual es mayor a 0.05 con este valor se acepta la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación. Además, tal como muestra el gráfico de correlograma del modelo N° 17 las barras no sobrepasan la línea entrecortada.

Tabla 19: Resumen de las pruebas de autocorrelación

Durbin Watson	Prob: Brech Godfrey	Correlograma
1.994187	0.7681	Las barras no sobrepasan las líneas entrecortadas

4.3.4. Análisis de Problemas de Multicolinealidad en el modelo

Tabla 20: Resumen de la matriz de correlaciones

	PBI	In. Pub	Agri	Trans
PBI	1	0,0041	0,0351	0.1456
Inv. Pub	0,1245	1	0,0382	0.1784
Agricultura	0,0351	0,0382	1	0.0845
Transporte	0.0892	0.1256	0.0142	1

Analizando los valores de la correlación entre las variables explicativas del modelo se muestra que los valores son 0.50 es decir es decir que existe una interdependencia estadística entre estas variables menores al 50% por lo tanto se determina que no existe problemas de multicolinealidad en el modelo.

Tabla 21: Resumen Matriz de Covarianza

	C	IN. Pu	Agri	Trans	I.Pu (-1)	I.Pu (-2)	I.Pu (-3)
C	1	0,2543	0,1586	0,3778	0,1043	0,1427	0,1456
IN. Pu	0,2543	1	0,3311	0,0212	0,3674	0,1309	0,1289
Agri	0,1586	0,0493	1	0,1412	0,0870	0,1213	0,1492
Trans	0,0786	0,0721	0,1416	1	0,2791	0,1569	0,1794
In. Pu (-1)	0,1439	0,0008	0,0874	0,2799	1	0,1846	0,1989
IN. Pu (-2)	0,2314	0,1309	0,1213	0,2873	0,1846	1	0,3284
IN. Pu (-3)	0,2443	0,3128	0,2196	0,3783	0,3198	0,1514	1
Agri (-1)	0,2935	0,2359	0,3822	0,3347	0,2062	0,1729	0,1598
Agri (-2)	0,3433	0,2766	0,1301	0,1322	0,2285	0,3781	0,1111
Agri (-3)	0,1695	0,3513	0,3951	0,1084	0,2872	0,3149	0,3764
Trans (-1)	0,3164	0,8039	0,1322	0,3973	0,2117	0,1408	0,1090

Trans (-2)	0,3486	0,1519	0,3392	0,1162	0,2932	0,1698	0,1556
Trans (-3)	0,2452	0,2522	0,1332	0,1197	0,3295	0,1698	0,1073
AR(1)	0,1852	0,1435	0,1658	0,1935	0,3134	0,1421	0,2460
AR(2)	0,0661	0,0726	0,0314	0,0115	0,0228	0,1083	0,0785
AR(3)	0,0471	0,0315	0,0512	0,0909	0,0242	0,0757	0,0012
AR(10)	0,0935	0,0137	0,0125	0,0196	0,0116	0,0147	0,0144
MA(1)	0,0661	0,0726	0,0314	0,0115	0,0228	0,0152	0,0538
MA(2)	0,0471	0,0315	0,0512	0,0909	0,0242	0,0792	0,0847

	Ag. (-1)	Ag. (-2)	Ag. (-3)	Tra (-1)	Tra (-1)	Tra (-1)	Ar
C	0,2935	0,3433	0,1695	0,1604	0,4223	0,1034	0,1852
IN. Pu	0,2359	0,1442	0,1312	0,1371	0,1519	0,1746	0,1435
Agri	0,3824	0,1316	0,1082	0,1341	0,1542	0,1332	0,1658
Trans	0,1539	0,1322	0,1084	0,3539	0,1162	0,1197	0,1935
In. Pu (-1)	0,1731	0,1739	0,2872	0,2117	0,1963	0,2958	0,1304
IN. Pu (-2)	0,1729	0,3782	0,1498	0,1408	0,1698	0,1698	0,1421
IN. Pu (-3)	0,1592	0,1215	0,2672	0,1097	0,1556	0,1073	0,2465
Agri (-1)	1	0,2630	0,1257	0,1086	0,1488	0,1343	0,1947
Agri (-2)	0,2694	1	0,1449	0,1727	0,1224	0,1635	0,2267
Agri (-3)	0,1257	0,2144	1	0,1078	0,1689	0,1713	0,2178
Trans (-1)	0,1086	0,1726	0,1078	1	0,1495	0,1942	0,1869
Trans (-2)	0,1488	0,1224	0,2488	0,1495	1	0,1537	0,1405
Trans (-3)	0,2835	0,1635	0,1711	0,1941	0,1537	1	0,1225
AR(1)	0,3678	0,2267	0,2178	0,1869	0,1405	0,1282	1
AR(2)	0,2935	0,3433	0,1695	0,1604	0,4223	0,1034	0,1852
AR(3)	0,2359	0,1442	0,1312	0,1371	0,1519	0,1746	0,1435

AR(10)	0,3824	0,1316	0,1082	0,1341	0,1542	0,1332	0,1658
MA(1)	0,1539	0,1322	0,1084	0,3539	0,1162	0,1197	0,1935
MA(2)	0,1731	0,1739	0,2872	0,2117	0,1963	0,2958	0,1304

	Ar(2)	Ar(3))	Ar(10)	Ma(1)	MA(2)
C	0,0193	0,0661	0,0472	0,0134	0,0239
IN. Pu	0,0137	0,0174	0,0303	0,0332	0,0367
Agri	0,0125	0,0314	0,0512	0,0297	0,0197
Trans	0,0119	0,0115	0,0295	0,0316	0,0331
In. Pu (-1)	0,0116	0,0228	0,0246	0,0154	0,0266
IN. Pu (-2)	0,0147	0,0154	0,0456	0,0135	0,0128
IN. Pu (-3)	0,0144	0,0538	0,0847	0,0583	0,0141
Agri (-1)	0,0234	0,0152	0,0295	0,0193	0,0446
Agri (-2)	0,0178	0,0115	0,0195	0,0215	0,0137
Agri (-3)	0,0193	0,0661	0,0472	0,0134	0,0239
Trans (-1)	0,0137	0,0174	0,0303	0,0332	0,0367
Trans (-2)	0,0125	0,0314	0,0512	0,0297	0,0197
Trans (-3)	0,2835	0,1635	0,1711	0,1941	0,1537
AR(1)	0,1082	0,2267	0,2178	0,1869	0,1405
AR(2)	1	0,0589	0,1695	0,1604	0,4223
AR(3)	0,2359	1	0,0442	0,1371	0,1519
AR(10)	0,3824	0,1316	1	0,3539	0,1542
MA(1)	0,1539	0,1322	0,1084	1	0,1162
MA(2)	0,1731	0,1739	0,2872	0,2117	1

Analizando los valores de la correlación entre las variables explicativas del modelo se muestra que los valores son 0.50 es decir es decir que existe una

interdependencia estadística entre estas variables menores al 50% por lo tanto se determina que no existe problemas de multicolinealidad en el modelo.

Realizando el análisis adicional del estadístico T y su probabilidad se observa que las variables explicativas su t estadístico son menores a 5 y la probabilidad mayor a 0.05. con este resultado se acepta la hipótesis nula de que no existe un grado de correlación de dependencia lineal entre ellos. Además, los valores del VIF de la prueba de análisis de la inflación de las variables los valores de este estadístico son menores a 5 y incluso son menores de a 10 las cuales son los valores de compacion, con estos se concluye que las variables explicativas no están correlacionadas.

Tabla 22: Pruebas de Covariance Analysis y factor de inflacion de la varianza

	T Static	Probability	Vif
IN. Pu	0.027508	0.9782	1.410779
Agri	2.543.889	0.4144	1.715722
Trans	0.239423	0.8118	1.549726
In. Pu (-1)	0.658025	0.5138	1.062911
IN. Pu (-2)	0.157997	0.8752	1.317379
IN. Pu (-3)	0.739493	0.4634	1.156951
Agri (-1)	2.749.909	0.0085	1.089881
Agri (-2)	1.337.750	0.1876	1.647688
Agri (-3)	0.449922	0.6549	1.238205
Trans (-1)	0.319763	0.7506	1.394395
Trans (-2)	0.923744	0.3604	1.449149
Trans (-3)	1.674.699	0.1208	1.395311
AR(1)	0.027508	0.9782	1.470959

4.3.5. Análisis de Problemas de Heterocedacidad en el modelo

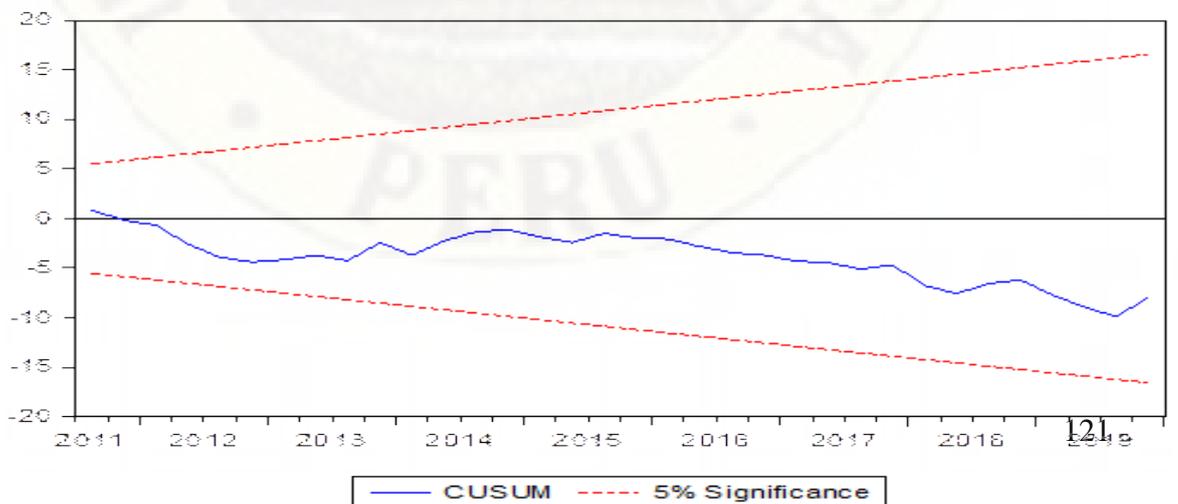
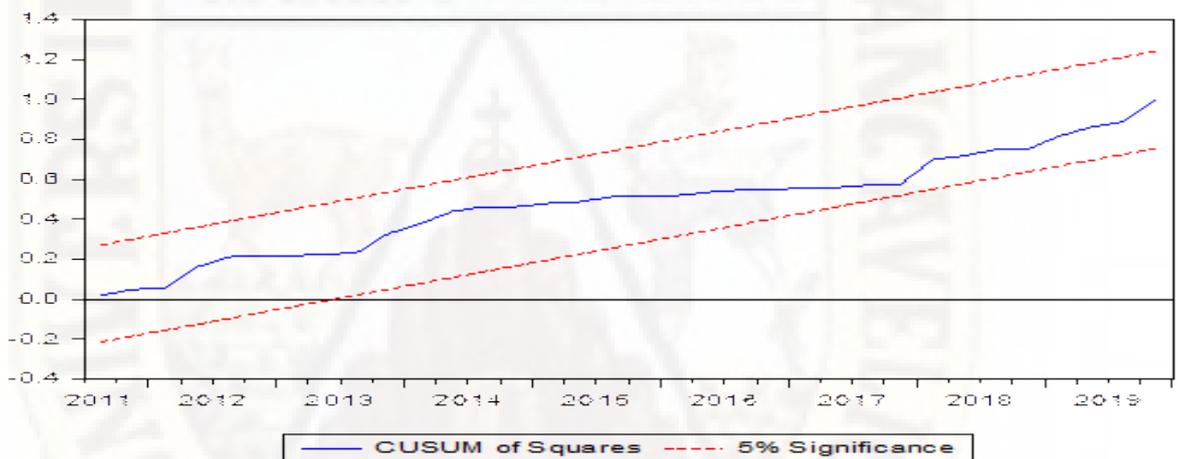
Tabla 23: Resumen de las pruebas de Heroecesdaticidad

	Probabilidad	Estadistico
Breusch Godfrey	0.6580	11.21775
Harvey	0.6032	11.82944
Gleser	0.5677	12.22089
White sin. Ter Cruzados	0.1308	2.348550

White con Ter. Cruzados	0.6628	11.16347
Arch	0.3454	9.930788

Analizando los resultados de la tabla las probabilidades de las diferentes pruebas son mayores a 0.05 y los estadísticos T son mayores a cero por lo que acepta la hipótesis nula de que las variaciones es constante en el tiempo. Con esto se concluye que el modelo no presenta problemas de heterocedasticidad.

En la figura se muestra que las pruebas de cosum y cosum cuadrado para el modelo y como la línea roja no sobrepasa las bandas de color rojo en ambas pruebas se concluye que no existe problemas de quiebre estructural en el tiempo y los datos no tienen comportamiento explosivo en el tiempo.



4.4. Contrastación de hipótesis

4.4.1. Contrastación de hipótesis general

Se constituyen las siguientes hipótesis:

H_0 : El impacto de la inversión pública sobre el crecimiento económico no es lineal, positivo y no significativo en la región de Huancavelica en el periodo 1996– 2019.

H_1 : El impacto de la inversión pública sobre el crecimiento económico es lineal, positivo y significativo en la región de Huancavelica en el periodo 1996– 2019.

Analizando:

H_0 : $\phi_1 = 0$; $\phi_2 = 0$; $\phi_3 = 0$; $\phi_4 = 0$

H_1 : $\phi_1 \neq 0$; $\phi_2 \neq 0$; $\phi_3 \neq 0$; $\phi_4 \neq 0$

Tabla 24: Resumen de los resultados de correlación

	R Cuadrdo	F satatic	Probabilidad
	0,868093	493.5066	0,000000
	Estadístico	Probabilidad	
ϕ_1	778.5077	0.0001	

Tal como muestra la tabla N^a 29 el valor del r cuadrado es de 0.8683 lo que significa que las variables explicativas como son la inversión pública, inversión en el sector agricultura y inversión el sector transporte influyen en un 86.83% en el comportamiento del crecimiento económico. Adicionalmente analizando el estadístico de F static el valor es 493.50 que es mayor a 5 y su probabilidad es menor a 0.05 lo que significa que las variables son significativas globalmente en el modelo de pronóstico.

En este mismo análisis se observa el valor autónomo del crecimiento económico es positivo, lo que significa que valor del Producto Bruto Interno en la región de Huancavelica cundo no tiene ningún variable explicativo crecerá en 778.50 soles, además este indicador es linealmente significativo

4.4.2. Contrastación de hipótesis específico N° 1

Se constituyen las siguientes hipótesis:

H_0 : El impacto de la Inversión Pública sobre el crecimiento económico no es lineal, positivo y no significativo en la región de Huancavelica en el periodo 1996– 2019.

H_1 : El impacto de la inversión pública sobre el crecimiento económico es lineal, positivo y significativo en la región de Huancavelica en el periodo 1996– 2019.

Analizando:

H_0 : $\phi_2 = 0$; $\phi_5 = 0$; $\phi_6 = 0$; $\phi_7 = 0$;

H_1 : $\phi_2 \neq 0$; $\phi_5 \neq 0$; $\phi_6 \neq 0$; $\phi_7 \neq 0$

Tabla 25: Resumen del estadístico y probabilidad de la Inversión Pública

			Estadístico	Probabilidad	General
Inversión pública	ϕ_2	In. Pub.	0.782687	0.0000	2,38659
	ϕ_5	In. Pub. (-1)	0.543833	0.0004	
	ϕ_6	In. Pub. (-2)	0.531424	0.0000	
	ϕ_7	In. Pub. (-2)	0.528648	0.0000	

Tal como muestra la tabla N° 19 la probabilidad del estadístico de la inversión pública y sus rezagos 1,2,3 son menores a 0.05 por lo son significativos de manera individual. El estadístico de la inversión pública es 0.7826, lo cual significa que si este variable se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.78 soles, concluyendo que esta la variable inversión pública tiene un impacto lineal, positivo y significativo.

El estadístico del rezago 1 inversión pública es 0.5438, lo cual significa que si este variable se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.54 soles, concluyendo que esta variable inversión pública rezagando el tiempo 1 vez tiene un impacto lineal, positivo y significativo. El estadístico del rezago 2 inversión pública es 0.5314, lo cual significa que si este variable se

incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.53 soles, concluyendo que esta variable inversión pública rezagando el tiempo 2 vez tiene un impacto lineal, positivo y significativo. Finalmente analizando el estadístico del rezago 3 de la Inversión Pública es 0.5286, lo cual significa que si este rezago se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.52 soles, concluyendo que esta variable inversión pública rezagando el tiempo 3 vez tiene un impacto lineal, positivo y significativo.

Con las pruebas estadísticas y econométricas se demuestra que la inversión pública impacta de manera lineal, positivo y significativo ya que su estadístico es 2.3865 lo que significa si inversión pública y rezagos 1,2,3 se incrementan en un sol el Producto Bruto Interno se verá aumentado en 2.38 soles.

4.4.3. Contrastación de hipótesis específico N° 2

Se constituyen las siguientes hipótesis:

H_0 : El impacto de la Inversión Pública en el sector Agricultura sobre el crecimiento económico no es lineal, positivo y no significativo en la región de Huancavelica en el periodo 1996– 2019.

H_1 : El impacto de la Inversión Pública en el sector Agricultura sobre el crecimiento económico es lineal, positivo y significativo en la región de Huancavelica en el periodo 1996– 2019.

Analizando:

H_0 : $\phi_3 = 0$; $\phi_8 = 0$; $\phi_9 = 0$; $\phi_{10} = 0$;

H_1 : $\phi_3 \neq 0$; $\phi_8 \neq 0$; $\phi_9 \neq 0$; $\phi_{10} \neq 0$

Tabla 26 Resumen del estadístico y probabilidad del sector agricultura

			Estadístico	Probabilidad	General
Inversión en Agricultura	ϕ_3	Agricultura	0.654121	0.0000	1,67317
	ϕ_8	Agricult (-1)	0.487775	0.0000	
	ϕ_9	Agricult (-2)	0.289324	0.0001	

	ϕ_{10}	Agricult (-3)	0.241953	0.0000	
--	-------------	---------------	----------	--------	--

Tal como muestra la tabla N^a 20 la probabilidad del estadístico de la inversión pública en el sector agricultura y sus rezagos 1,2,3 son menores a 0.05 por lo son significativos de manera individual. El estadístico de la inversión pública es 0.6541, lo cual significa que si este variable se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.65 soles, concluyendo que este la variable inversión pública tiene un impacto lineal, positivo y significativo.

El estadístico del rezago 1 inversión pública en el sector agricultura es 0.4877, lo cual significa que si este variable se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.48 soles, concluyendo que esta variable inversión pública en el sector agricultura rezagando el tiempo 1 vez tiene un impacto lineal, positivo y significativo. El estadístico del rezago 2 inversión pública en el sector transporte es 0.2893, lo cual significa que si este variable se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.28 soles, concluyendo que esta variable inversión pública en el sector agricultura rezagando el tiempo 2 vez tiene un impacto lineal, positivo y significativo. Finalmente analizando el estadístico del rezago 3 de la inversión pública en el sector agricultura es 0.2419, lo cual significa que si este rezago se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.24 soles, concluyendo que esta variable inversión pública en el sector agricultura rezagando el tiempo 3 veces tiene un impacto lineal, positivo y significativo.

Con las pruebas estadísticas y econométricas se demuestra que la inversión pública en el sector agricultura impacta de manera lineal, positivo y significativo ya que su estadístico es 1,67317 lo que significa si inversión pública y sus respectivos rezagos 1,2,3 se incrementan en un sol el Producto Bruto Interno se verá aumentado en 1.67 soles.

4.4.4. Contrastación de hipótesis específico N° 3

Se constituyen las siguientes hipótesis:

H_0 : El impacto de la inversión pública en el transporte sobre el crecimiento económico no es lineal, positivo y no significativo en la región de Huancavelica en el periodo 1996– 2019.

H_1 : El impacto de la inversión pública en el sector transporte sobre el crecimiento económico es lineal, positivo y significativo en la región de Huancavelica en el periodo 1996– 2019.

Analizando:

$H_0: \phi_4 = 0; \phi_{11} = 0; \phi_{12} = 0; \phi_{13} = 0;$

$H_1: \phi_4 \neq 0; \phi_{11} \neq 0; \phi_{12} \neq 0; \phi_{13} \neq 0$

Tabla 27 Resumen del estadístico y probabilidad del sector transporte

			Estadístico	Probabilidad	General
Inversión sector Transporte	ϕ_4	Transporte	0.674251	0.0000	1,58114
	ϕ_{11}	Transp.(-1)	0.433159	0.0000	
	ϕ_{12}	Transp. (-2)	0.260763	0.0001	
	ϕ_{13}	Transp. (-3)	0.212964	0.0000	

Tal como muestra la tabla N° 27 la probabilidad del estadístico de la inversión pública en el sector transporte y sus rezagos 1,2,3 son menores a 0.05 por lo son significativos de manera individual. El estadístico de la inversión pública en el sector transporte es 0.6742, lo cual significa que si este variable se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.67 soles, concluyendo que esta variable inversión pública en el sector transporte tiene un impacto lineal, positivo y significativo.

El estadístico del rezago 1 inversión pública en el sector transporte es 0.4331, lo cual significa que si este variable se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.43 soles, concluyendo que esta variable inversión

pública en el sector transporte rezagando el tiempo 1 vez tiene un impacto lineal, positivo y significativo. El estadístico del rezago 2 inversión pública en el sector transporte es 0.2607, lo cual significa que si este variable se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.26 soles, concluyendo que esta variable inversión pública en el sector transporte rezagando el tiempo 2 veces tiene un impacto lineal, positivo y significativo. Finalmente analizando el estadístico del rezago 3 de la inversión pública en el sector transporte es 0.2129, lo cual significa que si este rezago se incrementa en un sol el Producto Bruto Interno también se va incrementar en 0.21 soles, concluyendo que esta variable Inversión Pública en el sector Transporte rezagando el tiempo 3 veces tiene un impacto lineal, positivo y significativo.

Con las pruebas estadísticas y econométricas se demuestra que la inversión pública en el sector transporte impacta de manera lineal, positivo y significativo ya que su estadístico es 1,58114 lo que significa si inversión pública en transporte y sus respectivos rezagos 1,2,3 se incrementan en un sol el Producto Bruto Interno se verá aumentado en 1.58 soles

4.5. Discusión de resultados

Realizando las validaciones econométricas y estadísticas se determinó el modelo óptimo de estimación, con el propósito de explicar y predecir. Este análisis se realizó en función a las hipótesis de investigación, por consecuencia el modelo sigue la siguiente estructura

$$\begin{aligned}
 PBI_T = & 778.50 + 0.782 I.Pu_T + 0.654Agri_T + 0.674Trans_T + 0.543I.Pu_{T-1} \\
 & +0.531I.Pu_{T-2} + 0.52864I.Pu_{T-3} + 0.487 Agri_{T-1} + 0.289 Agri_{T-2} + 0.241 Agri_{T-3} \\
 & +0.433159Trans_{T-1} + 0.260763 Trans_{T-2} + 0.212 Trans_{T-3} + 0.337AR(1)_T \\
 & + 0.252 AR(2)_T + 0.271AR(3)_T + 0.219AR(10)_T + 0.234MA(1)_T \\
 & 0.242 MA(2)_T + 0.243MA(9)_T
 \end{aligned}$$

Este modelo se estructuro con el propósito de predecir el Producto Bruto Interno de la región Huancavelica, el cual cumple con los entandares econométricos planteados en la teoría, esta variación es explicada por la Inversión Pública, la Inversión Pública en el sector Agricultura y la Inversión Pública en el sector Transporte. Con el modelo se logró pronosticar en total 120 trimestres los cuales suman 30 años.

Tabla 28: Resumen de los datos Pronosticados

Trimestre	PBI	Trimestre	PBI	Trimestre	PBI
2020:1	3,132,474	2027:1	3.745.605	2034:1	4,358,735
2020:2	3,154,371	2027:2	3.767.502	2034:2	4,380,633
2020:3	3,176,269	2027:3	3.789.400	2034:3	4,402,531
2020:4	3,198,166	2027:4	3.811.297	2034:4	4,424,428
2021:1	3,220,064	2028:1	3.833.195	2035:1	4,446,326
2021:2	3,241,961	2028:2	3.855.092	2035:2	4,468,223
2021:3	3,263,859	2028:3	3.876.990	2035:3	4,490,121
2021:4	3,285,756	2028:4	3.898.887	2035:4	4,512,018
2022:1	3,307,654	2029:1	3.920.785	2036:1	4,533,916
2022:2	3,329,551	2029:2	3.942.682	2036:2	4,555,813
2022:3	3,351,449	2029:3	3.964.580	2036:3	4,577,711
2022:4	3,373,347	2029:4	3.986.477	2036:4	4,599,608
2023:1	3,395,244	2030:1	4.008.375	2037:1	4,621,506
2023:2	3,417,142	2030:2	4.030.272	2037:2	4,643,403
2023:3	3,439,039	2030:3	4.052.170	2037:3	4,665,301
2023:4	3,460,937	2030:4	4.074.068	2037:4	4,687,198
2024:1	3,482,834	2031:1	4.095.965	2038:1	4,709,096
2024:2	3,504,732	2031:2	4.117.863	2038:2	4,730,994
2024:3	3,526,629	2031:3	4.139.760	2038:3	4,752,891

2024:4	3,548,527	2031:4	4.161.658	2038:4	4,774,789
2025:1	3,570,424	2032:1	4.183.555	2039:1	4,796,686
2025:2	3,592,322	2032:2	4.205.453	2039:2	4,818,584
2025:3	3,614,219	2032:3	4.227.350	2039:3	4,840,481
2025:4	3,636,117	2032:4	4.249.248	2039:4	4,862,379
2026:1	3,658,014	2033:1	4.271.145	2040:1	4,884,276
2026:2	3,679,912	2033:2	4.293.043	2040:2	4,906,174
2026:3	3,701,810	2033:3	4.314.940	2040:3	4,928,071
2026:4	3,723,707	2033:4	4.336.838	2040:4	4,949,969

Tabla 29: Resumen de los datos Pronosticados

Trimestre	PBI	Trimestre	PBI	Trimestre	PBI
2041:1	4,971,866	2044:3	5,278,432	2048:1	5,584,997
2041:2	4,993,764	2044:4	5,300,329	2048:2	5,606,895
2041:3	5,015,661	2045:1	5,322,227	2048:3	5,628,792
2041:4	5,037,559	2045:2	5,344,124	2048:4	5,650,690
2042:1	5,059,457	2045:3	5,366,022	2049:1	5,672,587
2042:2	5,081,354	2045:4	5,387,919	2049:2	5,694,485
2042:3	5,103,252	2046:1	5,409,817	2049:3	5,716,382
2042:4	5,125,149	2046:2	5,431,715	2049:4	5,738,280
2043:1	5,147,047	2046:3	5,453,612	2050:1	5,760,178
2043:2	5,168,944	2046:4	5,475,510	2050:2	5,782,075
2043:3	5,190,842	2047:1	5,497,407	2050:3	5,803,973
2043:4	5,212,739	2047:2	5,519,305	2050:4	5,825,870
2044:1	5,234,637	2047:3	5,541,202		
2044:2	5,256,534	2047:4	5,563,100		

Los datos pronosticados por años son:

Tabla 30: Resumen de los datos Pronosticados por Años

Año	PBI	Año	PBI	Año	PBI
-----	-----	-----	-----	-----	-----

2020	12,661,280	2031	16,515,246	2042	20,369,212
2021	13,011,640	2032	16,865,606	2043	20,719,572
2022	13,362,001	2033	17,215,966	2044	21,069,932
2023	13,712,362	2034	17,566,327	2045	21,420,292
2024	14,062,722	2035	17,916,688	2046	21,770,654
2025	14,413,082	2036	18,267,048	2047	22,121,014
2026	14,763,443	2037	18,617,408	2048	22,471,374
2027	15,113,804	2038	18,967,770	2049	22,821,734
2028	15,464,164	2039	19,318,130	2050	23,172,096
2029	15,814,524	2040	19,668,490		
2030	16,164,885	2041	20,018,850		

La tabla 31 muestra que la variable explicativa Inversión Pública impacta en promedio el 72.67% en la variación de Producto Bruto Interno; asimismo la Inversión Pública en sector Agricultura impacta en la variación en un 16.52%, así como también la Inversión Pública en el sector Transporte impacta en promedio de 9.33%, finalmente se demuestra que los estadísticos AR, MA, Sigma impactan en un 1.52%.

Tabla 31: Prueba de descomposición de las varianzas

Periodo	Desviación estándar	Inversión Publica	Sector agricultura	Sector transporte	Ar, Ma Sigma
1	19.95	74%	14%	11%	1%
2	20.63	74%	16%	8%	2%
3	21.89	72%	17%	10%	1%
4	22.12	73%	18%	7%	2%
5	24.37	72%	15%	11%	2%
6	23.17	71%	19%	9%	1%
Promedio		72,67%	16,52%	9,33%	1,52%

Conclusiones

1. El crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 – 2019 es explicado de manera lineal, positiva y significativo por la Inversión Pública en promedio en 72.67 %, asimismo la Inversión Pública en el sector Agricultura en un 16.51% finalmente por la Inversión Pública en sector Transporte en un 9.33% y las variables integradas llamadas ARIMA en un 1.52%.
2. La Inversión Pública impacta de manera lineal, positiva y significativa sobre el crecimiento económico en la región Huancavelica ya que su probabilidad de la variable y sus rezagos 1,2,3 es menor a 0.05 y estadístico es 2,38659.
3. La Inversión Pública en el sector Agricultura impacta de manera lineal positiva y significativa sobre el crecimiento económico en la región Huancavelica en el periodo 1996 – 2019 ya que su probabilidad de la variable y sus rezagos 1,2,3 es menor a 0.05 y estadístico es 1,67317.
4. La Inversión Pública en el sector Transporte impacta de manera lineal, positiva y significativa sobre el crecimiento económico en la región Huancavelica en el periodo 1996 – 2019 ya que su probabilidad variable y sus rezagos 1,2,3 es menor a 0.05 y estadístico es 1,58114.
5. Las pruebas econométricas demuestran la alta elasticidad de la inversión pública ya que un pequeño cambio de este se ve un cambio sustancial del Producto Bruto Interno en 2,38659 soles.
6. Las pruebas econométricas demuestran la alta elasticidad de la inversión pública en el sector Agricultura ya que un pequeño cambio de este genera un cambio en el Producto Bruto Interno en 1.6731 soles.
7. Las pruebas econométricas demuestran la alta elasticidad de la inversión en el sector transporte ya que un pequeño cambio de este se ve un cambio sustancial en el Producto Bruto Interno de 1.5811 soles.

Recomendaciones

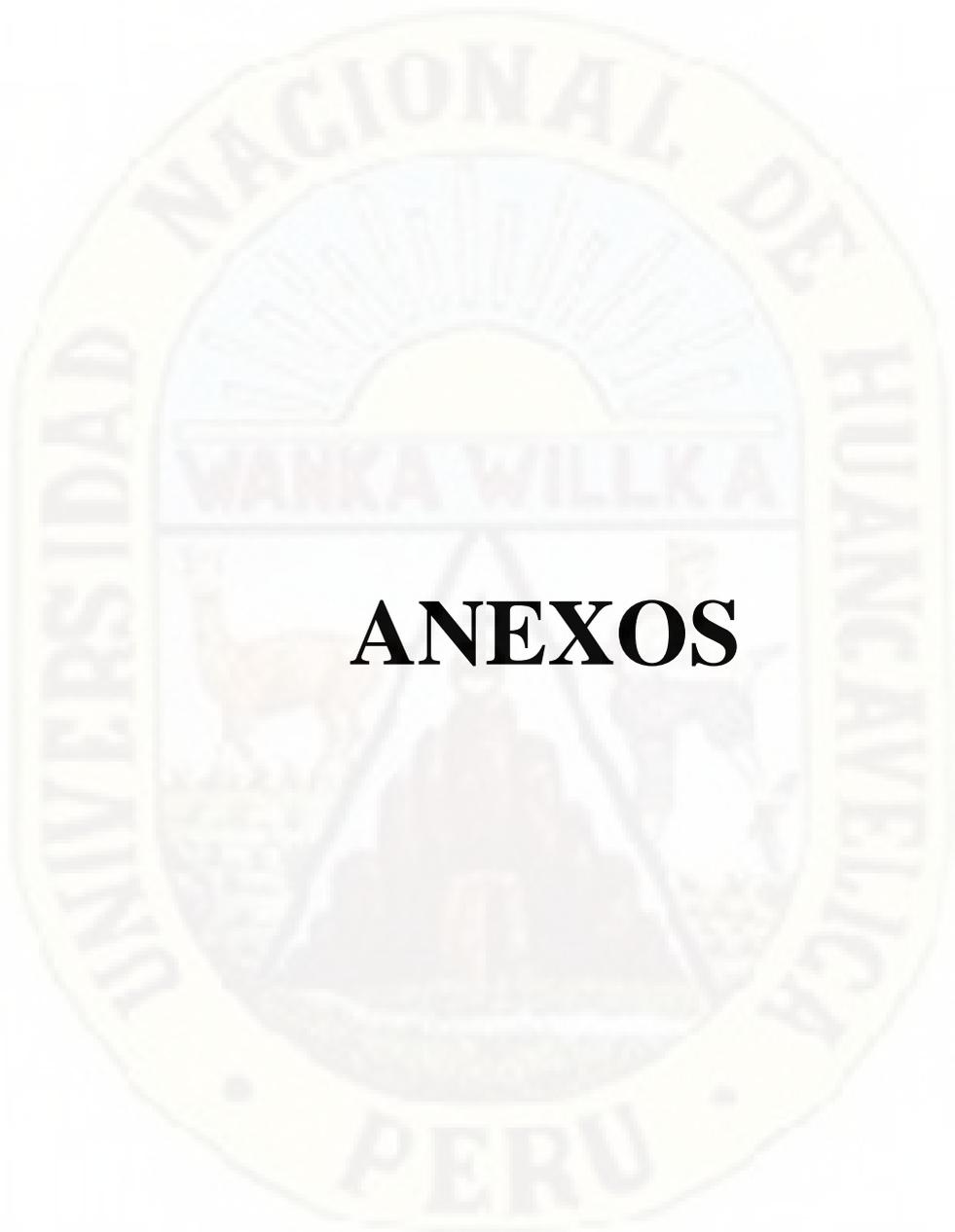
1. A los órganos resolutivos del gobierno nacional regional y local, es muy importante darle mayor enfoque a la inversión en infraestructura en los sectores agricultura y transporte.
2. La inversión pública se debe considerar como un motor de corto plazo sobre el crecimiento económico ya que en los últimos 20 años estuvo en tendencia de crecimiento los ingresos por diferentes fuentes de financiamiento a las arcas de los gobiernos locales y regionales, estos indicadores son suficientes condicionales favorables para el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de la población.
3. A los alcaldes distritales, provinciales y al gobernador regional y todo ente del estado encargado de una unidad ejecutora de inversiones se recomienda que den una mayor prioridad a la inversión en el sector transporte, enfocado principalmente a la intercomunicación entre lo rural y urbano ya que existe una inmensa brecha con respecto al porcentaje de población rural que accede a servicios que provee el estado.
4. A los tomadores de decisores de la ejecución presupuestal en agricultura en los tres niveles de gobierno en la región de Huancavelica es menester agilizar la producción sostenible en la región, por ello se debe invertir en la capacitación de los agricultores fomentar la creación de la cadena productiva e intervenir con proyectos productivos para la creación de empresas productoras de bienes agrícolas con valor agregado
5. Analizar el aumento de otros sectores en el modelo para determinar la validez y incrementar la estabilidad en el pronóstico del Producto Bruto Interno.

Bibliografía

- Antunez Irgoin, C. H. (2011). *Crecimiento Económico*. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Blanchard, O., Amighini , A., & Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía*. Madrid-España: Pearson Educación S.A.
- Díaz Roldán, C., & Martínez López, D. (2005). *Inversión pública y crecimiento económico. Una revisión crítica con propuesta de futuro*. Andalucía : Universidad de Castilla-La Mancha, Centro de Estudios Andaluces y Universidad Pablo de Olavide.
- Huerta Benites, F. (2015). *Investigación Económica* . Trujillo - Perú: Instituto de Economía y Empresa .
- Saravia Luque, K. L. (2019). *Influencia de la Inversión Publica y Privada en el crecimiento de la economía peruana 2015-2019*. Tacna: Universidad Privada de Tacna .
- Barzola Meza, J. W., & Balbin Palian, G. R. (2018). Inversión en infraestructura pública y crecimiento económico, Región Junín: 2001-2016. (*Título de Pregrado*). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
- Cancela Gordillo, R., Cea Mayo, N., Galindo Lara, G., & Valilla Gigante, S. (2010). *Metodología de la investigación educativa: Investigación ex post facto*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Carlos Rodriguez, I. M. (2017). “Gasto Publico en Inversión y su Incidencia en el Crecimiento Económico de La Libertad: 2000-2015. (*Título de Pregrado*). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.
- Carrasco Diaz , S. (2010). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima: Editorial San Marcos .
- Condori Catacora, G. M. (2019). *Efectosde la Inversión Pública y Privada en el crecimiento Económico en el Perú, Periodo 2007 - 2017*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

- Guevara Tello, S. M. (2016). La inversión pública y su incidencia en el crecimiento económico en el Ecuador periodo 2000–2013. (*Titulo de Pregrado*). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.
- Guzmán Jiménez, I. G. (2014). El impacto de la inversión pública en el crecimiento económico: un análisis desde la perspectiva espacial Bolivia 1990-2011. (*Titulo de Pregrado*). Universidad Mayor San Andres, La Paz.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hall.
- Huamaní Ninahuanca, C. A. (2013). *Modelo IS-LM, DA-OA Lineal para Economía Cerrada*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Jimenez Jaimes , F. O. (2010). *Elementos de teoría y política macroeconómica para una economía abierta*. Lima - Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Mendoza , W. (2015). *Como Investigan Los Economistas* . Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ministerio de Economía y Finanzas- Dirección General de Inversión Pública-DGIP. (2015). *Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perf*. Lima : Dirección General de Inversión Pública.
- Moral, J. (2020 de Diciembre de 2020). *Multiplicador de Gasto Autónomo*. *Obtenido de Multiplicador de Gasto Autónomo*. Obtenido de Multiplicador de Gasto Autónomo: https://www.academia.edu/15637148/MULTIPLICADOR_DEL_GASTO_A_UT%C3%93NOMO?email_work_card=title
- Palacios Tovar, C. A. (2018). Efecto de la inversión pública en la infraestructura vial sobre el crecimiento de la economía peruana entre los años 2000-2016. (*Titulo de Pregrado*). Universidad de Lima, Lima.

- Peralta Ccapa, E. (2018). Impacto de la inversión pública en el desarrollo regional del Perú: 1980Q1 – 2016Q4. (*Título de Pregrado*). Universidad Nacional de San Augustin de Arequipa, Arequipa.
- Polit, D., & Hungler, B. (2000). *Investigación científica en ciencias de la salud*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (24 de Enero de 2021). *Apuntes de Econometria I*. Obtenido de Apuntes de Econometria I: <https://es.slideshare.net/jorgesalgadouio/apuntes-de-econometria-i-primera-parte-jorge-salgado>
- Vargas Cordero, Z. R. (2009). La Investigación Aplicada: Una Forma de Conocer las Realidades con Evidencia Científica. *Educación*, 33.



ANEXOS

Matriz de consistencia

“ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN LOS SECTORES AGRICULTURA Y TRANSPORTE EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LA REGIÓN HUANCVELICA PERIODO 1996 -2019”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología	
<p><u>GENERAL:</u> ¿Cuál es impacto de la inversión pública sobre el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 – 2019?</p> <p><u>ESPECÍFICOS:</u> a) ¿Cuál es impacto de la inversión en el sector agricultura sobre crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019? b) ¿Cuál es impacto de la inversión en el sector Transporte sobre el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019?</p>	<p><u>GENERAL</u> Determinar el impacto de la inversión pública sobre el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 – 2019.</p> <p><u>ESPECÍFICOS:</u> a) Determinar el impacto de la inversión en el sector agricultura sobre el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019. b) Determinar el impacto de la inversión en el sector de transporte en el crecimiento económico de la región Huancavelica en el periodo 1996 - 2019.</p>	<p><u>GENERAL</u> El impacto de la inversión pública sobre el crecimiento económico de la región Huancavelica es significativo, lineal y positivo en el periodo 1996 – 2019.</p> <p><u>ESPECÍFICOS:</u> a) El impacto de la Inversión Pública en el sector agricultura sobre el crecimiento económico de la región Huancavelica es significativo, lineal y positivo en el periodo 1996 – 2019. b) El impacto de la Inversión Publica el sector transporte sobre el crecimiento económico de la región Huancavelica es significativo, lineal y positivo en el periodo 1996 - 2019.</p>	<p><u>VARIABLES</u></p> <p>Exógena. (X). Inversión Publica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasto del presupuesto asignado a inversiones - Gasto en inversiones de agropecuaria. - Gasto en inversiones de Transporte. <p>Endógena (Y) Crecimiento Económico</p>	<p><u>TIPO</u> Aplicado y Ex Post Facto</p> <p><u>NIVEL:</u> Explicativo y Predictivo</p> <p><u>DISEÑO:</u> Longitudinal Análisis de Flujo Ex post facto</p> <p>(X) → Y</p> <p>Modelo de series de tiempo ARIMA</p> <p><u>POBLACIÓN</u> Series de datos de la evolución de la inversión pública, y del Producto Bruto Interno .</p>	<p><u>MÉTODOS:</u> Hipotético-deductivo</p> <p><u>TÉCNICAS:</u> Análisis de regresión múltiple de series de Tiempo con un método de autoregresivos integrados con medias móviles (ARIMA (3,3))</p> <p><u>INSTRUMENTOS</u> Aplicativo de análisis estadístico Stata. Análisis multivariado de series de tiempo.</p>

				<p><u>MUESTRA:</u></p> <p>Serie de datos trimestrales de la inversión pública, y del Producto Bruto Interno durante el periodo 1996 –2019.</p> <p><u>MUESTREO</u></p> <p>Insi tu de los paginas del BCRP y INEI.</p>	
--	--	--	--	--	--

Base de datos

	PBI	Inver .Pública	Transporte	Agricultura
1996:1	17.846.254,34	546.894,12	123.438,21	94.804,74
1996:2	15.191.368,23	571.827,82	124.187,84	103.529,66
1996:3	14.572.678,93	549.180,96	136.387,15	106.293,85
1996:4	15.113.838,32	550.655,76	143.636,87	105.990,74
1997:1	15.364.871,46	548.928,95	145.934,56	104.321,38
1997:2	15.618.646,74	554.740,75	235.514,15	105.251,59
1997:3	13.279.582,53	553.304,15	236.993,29	103.873,94
1997:4	22.541.973,24	554.413,72	247.113,35	112.815,42
1998:1	21.486.876,23	561.421,62	241.595,68	113.573,12
1998:2	24.478.793,17	575.961,24	235.324,91	114.268,25
1998:3	23.514.845,54	581.682,23	236.279,12	115.907,13
1998:4	23.709.478,37	589.709,71	242.934,48	127.195,79
1999:1	21.463.363,78	577.791,34	238.109,74	126.543,24
1999:2	26.517.781,13	591.876,19	343.132,24	127.869,26
1999:3	23.198.947,62	598.625,82	345.563,39	126.398,67
1999:4	24.482.361,74	602.848,27	352.675,49	123.867,83
2000:1	24.674.837,62	641.897,91	349.416,13	124.137,13
2000:2	25.575.446,62	654.369,41	353.612,93	127.366,52
2000:3	24.621.753,52	642.541,48	354.691,21	128.499,84
2000:4	23.654.531,65	659.861,24	359.367,27	136.441,53
2001:1	21.636.976,14	631.291,51	356.517,82	135.442,89
2001:2	22.431.649,12	653.231,34	362.361,38	136.292,54
2001:3	23.196.473,14	644.789,24	364.843,45	136.448,64
2001:4	23.849.732,37	651.926,98	370.958,73	137.055,93
2002:1	21.374.195,28	650.591,24	368.166,14	145.558,25
2002:2	22.372.265,83	756.029,46	376.943,74	146.165,24
2002:3	24.544.652,87	751.402,84	378.484,12	144.561,96
2002:4	23.624.681,38	754.403,92	389.323,25	146.954,53
2003:1	28.249.714,96	753.147,84	385.521,54	145.883,62
2003:2	32.486.394,24	858.077,42	394.387,34	153.135,13
2003:3	33.551.683,43	853.760,92	399.476,18	156.661,13
2003:4	35.158.917,27	855.160,56	405.392,81	157.365,72
2004:1	36.913.815,57	853.876,37	403.927,15	164.586,64
2004:2	37.639.712,82	961.573,24	425.385,26	166.519,78
2004:3	31.457.528,56	953.609,34	418.616,15	167.783,92
2004:4	36.674.945,96	971.868,65	425.763,81	174.829,62
2005:1	54.643.488,24	1.805.867	940.224	241.871
2005:2	58.131.367,61	3.203.993	1.581.843	270.225
2005:3	67.229.826,18	3.120.297	903.317	889.384

2005:4	71.976.672,86	30.797.408	10.888.534	211.511
2006:1	69.670.764,25	1.719.294	851.325	216.415
2006:2	75.823.935,49	6.816.703	2.123.246	1.377.190
2006:3	72.806.269,43	5.064.048	2.082.820	535.976
2006:4	76.629.686,21	31.343.427	7.966.836	7.206.415
2007:1	73.353.823,47	34.412.127	776.346	723.247
2007:2	75.625.636,84	16.072.575	3.073.229	3.336.871
2007:3	80.689.812,53	15.892.720	4.858.846	1.876.104
2007:4	85.246.715,81	54.579.961	12.202.539	22.010.394
2008:1	80.813.585,84	5.867.381	2.097.402	3.264.732
2008:2	89.146.287,26	38.366.358	5.112.097	8.441.421
2008:3	88.439.384,67	25.820.967	3.177.145	6.285.549
2008:4	90.523.621,76	59.713.964	12.561.848	16.186.831
2009:1	82.894.932,64	18.995.920	917.847	4.690.678
2009:2	88.471.787,57	16.381.116	4.105.762	6.894.031
2009:3	88.282.984,25	34.601.741	10.217.502	6.934.113
2009:4	92.978.924,28	32.149.850	6.859.210	4.224.949
2010:1	87.418.261,18	1.474.985	923.208	2.248.301
2010:2	96.872.615,14	62.792.984	5.943.752	4.379.369
2010:3	96.918.232,71	51.449.803	9.108.515	4.754.980
2010:4	101.155.781,41	37.921.134	10.151.548	2.242.536
2011:1	94.996.282,63	15.746.822	1.108.073	2.873.515
2011:2	102.176.418,57	14.280.449	4.374.240	103.632.611
2011:3	102.653.213,86	32.778.858	13.595.478	182.351.297
2011:4	107.274.127,36	82.040.454	20.098.117	317.776.885
2012:1	100.668.399,53	21.566.934	10.628.317	1.281.477
2012:2	107.968.785,91	31.685.264	8.446.333	4.328.337
2012:3	109.624.762,41	43.916.398	17.059.536	5.895.982
2012:4	113.018.543,52	107.326.381	44.360.523	9.905.013
2013:1	105.427.636,25	37.510.031	2.819.529	986.989
2013:2	114.693.414,51	40.997.902	13.638.087	1.566.032
2013:3	115.431.136,54	56.910.638	16.119.996	4.442.448
2013:4	120.896.357,25	60.360.940	17.107.765	6.907.147
2014:1	110.643.304,15	81.895.362	6.317.099	1.630.885
2014:2	116.939.263,61	30.085.324	3.818.521	3.599.461
2014:3	117.592.103,19	42.388.334	9.583.687	3.556.595
2014:4	124.220.177,81	58.604.842	11.572.520	3.986.461
2015:1	112.788.297,27	29.808.267	9.134.176	859.041
2015:2	120.660.083,84	47.430.878	9.781.165	3.217.501
2015:3	121.314.563,24	37.659.505	11.345.669	3.769.540
2015:4	127.913.433,81	69.685.877	7.147.239	15.171.626
2016:1	117.962.564,36	21.821.826	1.850.209	1.900.446

2016:2	125.338.813,85	35.596.802	2.998.219	3.933.133
2016:3	127.094.832,13	43.769.495	9.427.592	5.349.871
2016:4	131.832.412,75	57.433.110	10.377.253	7.474.336
2017:1	120.628.115,64	11.971.080	4.376.630	2.145.354
2017:2	128.584.248,61	36.406.979	7.816.549	6.124.066
2017:3	130.568.803,39	35.427.140	11.891.595	4.612.129
2017:4	134.873.868,15	72.616.427	6.427.570	16.307.922
2018:1	124.393.395,92	10.340.913	3.962.892	1.219.070
2018:2	135.728.974,73	36.485.885	15.756.881	6.786.627
2018:3	133.824.189,62	39.779.826	13.625.240	6.664.771
2018:4	141.136.392,85	59.798.094	16.216.242	7.635.381
2019:1	127.487.474,73	7.590.992	1.704.219	1.195.447
2019:2	137.356.313,47	23.610.915	8.768.270	1.848.860
2019:3	138.138.472,96	48.792.121	10.631.895	7.114.394
2019:4	143.724.545,84	105.951.320	55.762.398	4.307.928

