



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



**MODELAMIENTO Y PROYECCIÓN DEL ARRIBO DE TURISMO**

**EXTRANJERO EN PUNO, PERÍODO 2003-2017**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. RONALD WILSON MACHACA HANCCO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2019**



## DEDICATORIA

*A mi querida madre NICOLASA HANCCO PALLARA por su infinito apoyo. A mi padre ADRIAN MACHACA CHOQUEHUAYTA por su sacrificio y trabajo constante que realiza; sin ambos no sería posible la concretización de este logro tan anhelado de ser un profesional.*

*A mis hermanos FROYLAN, GANNY y EDWARD, por su apoyo incondicional en este trayecto, además de inspirarme a seguir trazándome más objetivos y metas de aquí en adelante.*

*A mis amigos de la Facultad de Ingeniería Económica, a mis hermanos de la Asociación Civil Voluntades, a mis amigos de la Universidad Nacional del Altiplano, y demás amistades que en el transcurso de mi vida de universitario he logrado conocer y compartir gratos momentos.*

**Ronald Wilson Machaca Hanco**



## AGRADECIMIENTO

*A Dios por darme la inspiración que genera en mí la voluntad de hacer, de cambiar, y de crear un mundo mejor, por darme fuerzas para seguir adelante y superar dificultades a lo largo de toda mi vida.*

*A la Universidad Nacional del Altiplano por su acogida y por convertirse en mi alma mater de la cual siempre estaré orgulloso.*

*A la Facultad de Ingeniería Económica por su constante mejora y su formación de profesionales útiles para la sociedad.*

*A los docentes que a lo largo de los diez semestres académicos supieron brindar de su enseñanza y su conocimiento en las diferentes materias; a los miembros del jurado de la Tesis por sus sabias observaciones y al Director de la Tesis por brindarme su apoyo incondicional.*

**Ronald Wilson Machaca Hanco**



## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTO</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ÍNDICE DE ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>11</b>

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>16</b>
1.3.1. Hipótesis general.....	16
1.3.2. Hipótesis específicas.....	16
<b>1.4. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>17</b>
1.5.1. Objetivo general.....	17
1.5.2. Objetivos específicos .....	17

### CAPÍTULO II

#### REVISIÓN DE LITERATURA

<b>2.1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1.1. Turismo internacional según la Organización Mundial del Turismo .....	18
<b>2.2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>27</b>

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>29</b>
3.1.1. El método descriptivo .....	29
3.1.2. El método analítico .....	29



3.1.3. Enfoque de investigación.....	29
<b>3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....</b>	<b>30</b>
3.2.1. Población y muestra.....	30
<b>3.3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>30</b>
3.3.1. Metodología ARIMA estacional de Box-Jenkins.....	30
3.3.2. Tests de raíz unitaria.....	32
3.3.3. Criterio de Información de Akaike (AIC).....	33
3.3.4. Criterio de Información de Bayes (BIC-SBC).....	33
3.3.5. Media Porcentual del Error Absoluto (MAPE).....	34
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>4.1. ANÁLISIS PREVIO.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>51</b>
4.3.1. Objetivo Específico A.....	51
4.3.2.. Objetivo Específico B.....	52
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>58</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>65</b>

**Área** : Economía Regional y Local

**Tema** : Comercio Nacional y/o Internacional

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 18/07/2019



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadística descriptiva de la variable de estudio.....	37
Tabla 2. Tests de estacionariedad .....	39
Tabla 3. Estimación de modelos ARIMA para arribo de turistas extranjeros a Puno ....	40
Tabla 4. Estimación de modelos ARIMA para arribo de turistas extranjeros a Puno ....	52
Tabla 5. Comparación de modelos ARIMA para el arribo de turismo extranjero en Puno .....	54



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Arribo de visitantes internacionales a establecimientos de hospedaje, según regiones del Perú, 2003-2017 .....	14
Figura 2.	Arribo mensual de turistas extranjeros a Puno, 2003-2017 .....	38
Figura 3.	Arribo de turistas extranjeros a Puno por estaciones .....	39
Figura 4.	Raíces inversas de los polinomios AR/MA .....	43
Figura 5.	Valores actuales, proyectados y residuales del modelo SARIMA(6,1,24)(1,0,1) <sub>12</sub> .....	44
Figura 6.	Proyección del arribo de turismo extranjero en Puno .....	45
Figura 7.	Proyección del arribo de turismo extranjero en Puno, período 2017m10-2019m09 .....	47



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Datos mensuales y proyección, 2003 - 2017.....	66
Anexo 2. Cálculo de MAPE, 2003 - 2017 .....	70
Anexo 3. Cálculo de Z, 2003 - 2017.....	74
Anexo 4. Cálculo de r, 2003 - 2017 .....	81
Anexo 5. Estadísticas descriptivas.....	88
Anexo 6. Test de raíz unitaria con intercepto sin tendencia .....	89
Anexo 7. Test de raíz unitaria con intercepto y tendencia.....	91
Anexo 8. Test de raíz unitaria en primera diferencia con intercepto sin tendencia .....	93
Anexo 9. Test de raíz unitaria en primera diferencia con intercepto y tendencia.....	95
Anexo 10. Estimación de modelos ARIMA .....	97
Anexo 11. Arribo de turismo extranjero en Puno para el periodo Enero de 2003 hasta Diciembre 2017 y proyección de arribo de turismo extranjero en Puno para el periodo Enero 2018 hasta Diciembre de 2029.....	102
Anexo 12. Tasas de crecimiento del arribo de turismo extranjero en Puno para el periodo Enero de 2004 hasta Diciembre de 2029. ....	103
Anexo 13. Modelamiento con el Método de Holt – Winter: Aditivo y multiplicativo.	104





## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ADF	Prueba de raíz unitaria de Dickey & Fuller
AIC	Criterio de Información de Akaike
AR	Modelos autoregresivos
ARIMA	Modelo autorregresivo integrado de promedio móvil, Incluyendo sus variaciones GARCH, ARCHso, ARFIMA, MAE, AGARCH.
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BIC	Criterio de Información de Bayes
CANATUR	Cámara Nacional de Turismo
DW	Estadístico Durbin-Watson
GDP	Gross Domestic Product
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MA	Medias móviles
MAPE	Media Porcentual del Error Absoluto
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
OMT	Organización Mundial del Turismo
PBI	Producto Interno Bruto
PP	Prueba de raíz unitaria de Phillips-Perron
r	Coefficiente de correlación normalizado
SARIMA	Modelo autorregresivo integrado de promedio móvil adaptado
SBC	Criterio de Schwarz
SC	Criterio de Schwarz
Z	Porcentaje de medida del resultado



## RESUMEN

La industria del turismo en el Perú genera cerca de 1.1 millones de puestos de trabajo y aporta el 3.3% del PBI, lo que la convierte en una de sus principales actividades económicas, de esta forma el turismo deja de ser sólo una actividad comercial y se transforma en una herramienta para el desarrollo de la población peruana, especialmente en las regiones con alta tasa de pobreza y con numerosos atractivos turísticos como es el caso de la región de Puno con una tasa de pobreza de 24.2% que está ubicada en el sur del país y que cuenta con numerosos atractivos turísticos de tipo naturales, históricos, culturales y gastronómicos. El objetivo de esta investigación es modelar y proyectar el arribo de turistas internacionales que visitan Puno utilizando la metodología ARIMA de Box-Jenkins, para ello el estudio considera información mensual de arribo de turistas internacionales entre los años 2003 a 2017. Finalmente, utilizando los estadísticos MAPE, Z, r, Criterio de Información de Akaike (AIC) y Criterio de Schwarz (SC) se identifica al modelo SARIMA (6, 1, 24)(1, 0, 1)<sub>12</sub> como el más eficiente para el modelamiento y proyección del arribo de turismo extranjero en la región de Puno.

**Palabras Claves:** Modelo ARIMA, turismo extranjero.



## ABSTRACT

The tourism industry in Peru generates about 1.1 million jobs and contributes 3.3% of GDP, which makes it one of its main economic activities, so tourism is no longer just a commercial activity and transforms into a tool for the development of the Peruvian population especially in regions with high poverty rate and with numerous tourist attractions as it is the case of the Puno region with a poverty rate of 24.2% that is located in the south of the country and that has numerous tourist attractions of natural, historical, cultural and gastronomic type. The objective of this research is to model and forecasting the demand of international tourists visiting Puno using the ARIMA methodology of Box-Jenkins, for this the study considers monthly arrival information of foreign tourists between the years 2003 to 2017. Finally, using the statistics MAPE, Z, r, Akaike Information Criterion (AIC) and Schwarz Criterion (SC) was identified to the SARIMA  $(6, 1, 24)(1, 0, 1)_{12}$  model as the most efficient for modeling and forecasting of the arrival for international tourism in the Puno region.

**Keywords:** modeling ARIMA, international tourism.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

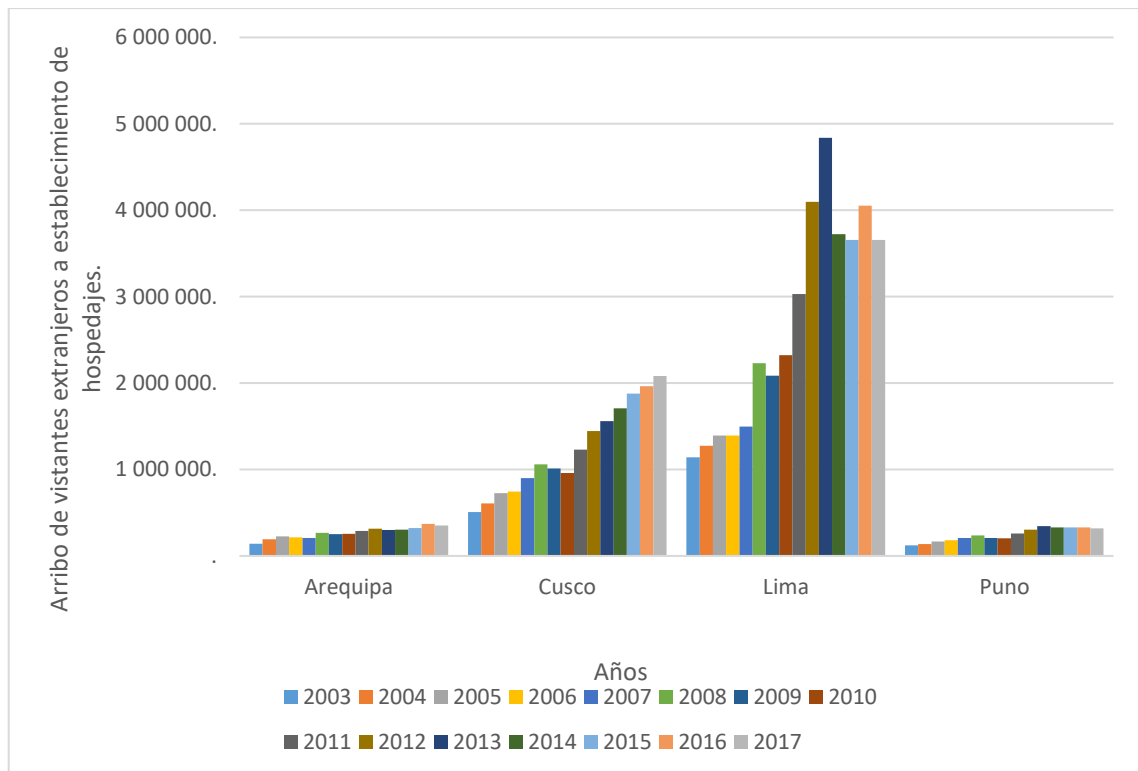
Considerando los recursos naturales, cultura, gastronomía, folclore, historia, entre otros, la industria del turismo es cada vez más importante en la economía de los países ya que está estrechamente relacionado al desarrollo social y económico. Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), el turismo ha crecido con mayor rapidez en los últimos años ubicándose como tercera categoría de exportación estando por detrás de los productos químicos y combustibles y por delante de productos de automoción y alimentación, de este modo, los arribos de turistas internacionales en el mundo pasaron de 674 millones en el año 2000 a 1,235 millones en 2016 y los ingresos registrados por los destinos de todo el mundo pasaron de 495,000 millones de dólares en el año 2000 a 1.22 billones de dólares en 2016 (OMT, 2017).

En el Perú esta industria genera cerca de 1.1 millones de puestos de trabajo y aporta el 3.3% del PBI (CAMARA, 2018) donde en el año 2017 el PBI ascendió a un valor de 157,744 millones de dólares donde el sector turismo representa el 3.2% de este total encontrándose por encima de los sectores pesca, acuicultura, electricidad y gas natural y presentando un crecimiento de 1.4% respecto de 2016 (BCRP, 2018), lo que convierte al sector turismo en una de sus principales actividades económicas debido que durante el mismo año arribaron al país 4 millones 32 mil 339 turistas internacionales que representa un crecimiento del 8% en el turismo receptivo respecto a lo alcanzado en 2016 (MINCETUR, 2017a).



Los principales países que visitaron el Perú en el año 2017 fueron: Chile (27%), Estados Unidos (15%), Venezuela (5%), Ecuador (7%), Colombia (5%) y Argentina (5%) haciendo una participación del mercado de 69% de llegadas al país (GESTION, 2017). Los principales puntos de ingreso al país fueron: Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (58%), Tacna (23%), Tumbes (9%) y Puno (5%) (MINCETUR, 2017b). Se estima que los ingresos de divisas generados por el turismo receptivo en el Perú, durante el año 2017, alcanzaron los 4,574 millones de dólares, representando un crecimiento del 6% en relación al año 2016 (MINCETUR, 2017b).

En los últimos años, en el país se ha apostado por un turismo sostenible que promueve políticas, prácticas y comportamientos éticos a través de esta actividad mediante el uso eficiente de los recursos (MINCETUR, 2017b); asimismo, se ha buscado fomentar la paz, el desarrollo y la erradicación de la pobreza. De esta forma, el turismo deja de ser sólo una actividad comercial y se transforma en una herramienta para el desarrollo de la población peruana especialmente en las regiones con mayor tasa de pobreza y con numerosos atractivos turísticos como es el caso de la región de Puno, cuarta región más visitada por los turistas internacionales (Figura 1). que a la fecha tiene una tasa de pobreza de 24.2%, ubicándola en la décima región más pobre del Perú (INEI, 2018a) y sin embargo está dotada de atractivos turísticos que podría en el futuro ser explotados con mayor eficiencia con políticas de turismo sostenible.



**Figura 1.** Arribo de visitantes internacionales a establecimientos de hospedaje, según regiones del Perú, 2003-2017

**Fuente:** Elaboración propia en base a información de MINCETUR

En el año 2017 el PBI de la región de Puno fue más de 2,892 millones de dólares que representa una variación de 3.9% respecto del año 2016, donde el sector turismo representa el 2% del PBI regional que registró visitas internacionales por más de 62.5 millones de dólares en el mismo año y que se encuentra por arriba del sector pesca, electricidad y gas con un crecimiento en 2017 de 2.43% respecto de 2016. Asimismo, el crecimiento anual del sector turismo en Puno desde 2010 es siempre positivo al igual que el sector agropecuario que es el sector más representativo del PBI de Puno (INEI, 2018b).

En la actualidad, la actividad turística en Puno es de importancia porque de ella se benefician cientos de personas, es así que el sector turismo en la región de Puno en el 2017 generó más de 90 mil puestos de trabajo; y se estima mediante la Cámara Nacional



de Turismo (CANATUR) que el turismo en el 2035 será uno de los primeros sectores que generará el desarrollo e incrementará el empleo en la región de Puno (CORREO, 2017).

La región de Puno se encuentra ubicada en la zona sur del Perú a orillas del lago Titicaca (denominado el “lago navegable más alto del mundo” (*Evaluación de la contaminación del lago titicaca*, 1995)) a una altitud de 3,827 msnm con un clima frío y seco y es considerada como un buen destino turístico debido a la infraestructura, servicios básicos, ubicación, presencia de diversos escenarios naturales (Cayo & Apaza, 2017) y por la creación de nuevas modalidades de hacer turismo en la región como es el caso del turismo ecológico, turismo rural, turismo de aventura, turismo vivencial y otras modalidades del llamado turismo alternativo principalmente en las comunidades de Amantaní, Pucará, Llachón, Anapia, Atuncolla y Sillustani donde los visitantes pueden convivir por unos días en estas comunidades aprendiendo más sobre sus tradiciones y costumbres (Mamani, 2016).

Los principales atractivos turísticos en la región de Puno son: el lago Titicaca, isla flotante de los Uros, isla Amantaní, isla Taquile, Llachón, Sillustani, entre otros (PUNO, 2017). Por otro lado, ofrece una diversidad de destinos turísticos de tipo histórico-culturales entre ellos restos arqueológicos en diversas ciudades y cuenta con una vasta diversidad en los recursos folklórico-culturales. Asimismo, la región cuenta con una amplia variedad de recursos gastronómicos en cada comunidad.

La importancia de la elección de un tipo de modelo econométrico determina un buen modelamiento para la proyección y predicción de arribos futuros de turismo extranjero en Puno, ya que de ello depende la confiabilidad de los arribos proyectados para el uso de dicha información en los actores del turismo en la región de Puno. Es por ello que, la problemática radica en la elección correcta del modelo para la predicción,



además de que la información de arribos de turismo extranjero en Puno y su proyección es una información de importancia entre los actores del sector turismo para la toma de decisiones.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **Pregunta general**

¿Qué tipo de modelo se debería utilizar para modelar y proyectar mejor el arribo de turismo extranjero en Puno, para posteriormente dicha información pueda ser utilizado de forma confiable entre los actores del sector turismo?

### **Preguntas específicas**

- A) ¿Qué estadísticos pueden ayudar a evaluar mejor las proyecciones y modelamiento del arribo de turismo extranjero en Puno?
- B) ¿Qué tan confiables son las proyecciones y modelamiento realizadas del arribo de turismo extranjero en Puno?

## **1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Hipótesis general**

Las técnicas econométricas a comparar para proyectar el arribo de turismo extranjero en Puno son no lineales y no estacionarios debido a que el comportamiento del arribo de dichos turistas es inestable en cada mes de los años en evaluación.

### **1.3.2. Hipótesis específicas**

- A) Los estadísticos relacionados y elegidos para el arribo de turismo extranjero en Puno miden y evalúan de manera eficiente la proyección del arribo de turismo extranjero en Puno.





- C) La técnica econométrica que proyecta y aproxima el arribo de turismo extranjero en Puno es el que tiene el mayor parecido entre sus valores observados y proyectados.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La importancia de la investigación radica en obtener una buena proyección sobre el número de arribo de turistas internacionales. Los actores del sector turismo tienen una información incompleta sobre la importancia de la proyección del arribo de turismo extranjero en Puno para realizar una mejor planificación, previsión y administración de la actividad, además de las decisiones operacionales del turismo, preparaciones de tours, infraestructura, transporte, capacitación en el servicio, entre otros.

#### **1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **1.5.1. Objetivo general**

Utilizar técnicas econométricas y compararlas entre sí para representar de manera correcta la proyección y modelamiento del arribo de turismo extranjero en Puno.

##### **1.5.2. Objetivos específicos**

- A) Evaluar estadísticos relacionados y adecuados para la evaluación eficiente de las proyecciones del arribo de turismo extranjero en Puno.
- B) Medir la estabilidad de las proyecciones del arribo del turismo extranjero en Puno mediante la evaluación de niveles de aceptación y cercanía entre valores actuales y proyectados.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Turismo internacional según la Organización Mundial del Turismo

Las últimas décadas han registrado una secuencia comparable de crecimiento sólido ininterrumpido del sector turismo desde los años sesenta. 2016 ha sido el séptimo año consecutivo de crecimiento sostenido tras la crisis económica y financiera mundial de 2009. Durante el año pasado, las llegadas de turistas internacionales superaron en 300 millones la cifra récord alcanzada en 2008, antes de la crisis. Los ingresos por turismo internacional han crecido a un ritmo similar en este periodo (los correspondientes al año completo se publicarán en mayo).

Por regiones, la de Asia y el Pacífico (+8%) ha liderado el crecimiento de las llegadas de turistas internacionales en 2016, impulsado por una fuerte demanda tanto de los mercados emisores intrarregionales como interregionales. África (+ 8%) ha experimentado un repunte muy significativo tras dos años menos prósperos. En las Américas (+4%) se ha mantenido el impulso positivo alcanzado con anterioridad. Europa (+2%) ha arrojado resultados desiguales, con incrementos de dos dígitos en algunos destinos y caídas en otros. La demanda en Oriente Medio (-4%) ha registrado incrementos en algunos destinos y desplomes en otros, por lo que también ha resultado irregular.

#### **Resultados regionales en 2016**

Los resultados en Europa han sido bastante desiguales, dado que ha habido una serie de destinos que se han visto afectados por cuestiones de seguridad. En 2016, las llegadas internacionales se situaron en los 620 millones, es decir, 12 millones más (+2%)



que en 2015. Europa del Norte (+6%) y Europa Central (+4%) registraron resultados sólidos, mientras que en Europa Meridional y Mediterránea las llegadas solo aumentaron un 1% y en Europa Occidental la cifra se ha mantenido.

Asia y el Pacífico (+8%) se ha situado a la cabeza del crecimiento de las regiones, tanto en términos relativos como absolutos, dado que en 2016 se han registrado 24 millones más de llegadas de turistas internacionales, que han alcanzado los 303 millones en total. Las cuatro subregiones también han experimentado un aumento de las llegadas, que en Oceanía ha sido del 10 %, en Asia Meridional, del 9% y tanto en Asia del Nordeste como en Asia del Sudeste, del 8%.

Las llegadas de turistas internacionales en las Américas (+4%) se han incrementado en 8 millones hasta situarse en los 201, con lo que los buenos resultados de los últimos dos años se han consolidado. El crecimiento en América del Sur y Central (en ambas, del +6 %) fue algo mayor, mientras que en el Caribe y América del Norte se registró un aumento del 4%.

Los datos disponibles sobre África apuntan a una subida del 8 % en 2016, que suma 4 millones y sitúa las llegadas internacionales en 58 millones tras dos difíciles años. África Subsahariana (+11%) ha encabezado el crecimiento, mientras que el Norte de África (+3 %) ha empezado a recuperarse.

Oriente Medio ha recibido 54 millones de turistas internacionales en 2016. Las llegadas han disminuido en torno a un 4%, con resultados desiguales en los distintos destinos de la región. Los resultados de África y Oriente Medio deben analizarse con precaución, puesto que se basan en los limitados datos disponibles para estas regiones.



## **Ley General de Turismo – Ley N° 29408**

Como organismo rector, el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, con objetivos para el desarrollo del país, adopta de interés nacional el turismo y su tratamiento como política prioritaria del Estado desde sus ministerios, gobiernos regionales y locales y entidades públicas vinculadas a la actividad turística. (Cayo & Apaza, 2017)

Los principios en los que se basa la ley son: desarrollo sostenible, inclusión, no discriminación, fomento de la inversión privada, descentralización, calidad de los destinos turísticos, competitividad, comercio justo en el turismo, cultura turística, identidad e integración nacional y la conservación de los recursos naturales y las culturas vivas.

### **Funciones de la DIRCETUR en la región de Puno**

(CAMARA, 2018) La Dirección de Turismo es la responsable de proponer y ejecutar la política regional de la actividad turística, en el marco de la política nacional de turismo; así como calificar y supervisar a los prestadores de servicios turísticos, de conformidad con las normas y reglamentos, expedidos por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo; a cargo de un funcionario con categoría de Director, designado de acuerdo a la normatividad vigente y tiene las siguientes funciones:

- Proponer y ejecutar las políticas en materia de desarrollo de la actividad turística regional.
- Proponer y ejecutar las estrategias y el programa de desarrollo turístico de la región.
- Proponer directivas relacionadas con la actividad turística, así como criterios técnicos que aseguren el cumplimiento de objetivos y metas que se derivan de los lineamientos de la política nacional de turismo.



- Evaluar las solicitudes de calificación de los prestadores de servicios turísticos de la región, de acuerdo con las normas legales correspondientes, emitiendo el informe respectivo.
- Proponer y ejecutar programas y proyectos para que promuevan el desarrollo turístico y el aprovechamiento de las potencialidades regionales.
- Desarrollar programas y proyectos que promuevan el desarrollo turístico de la región, en coordinación con los gobiernos locales.
- Llevar, mantener actualizados y difundir los directorios de prestadores de servicios turísticos, calendarios de eventos y el inventario de recursos turísticos, en el ámbito regional, de acuerdo a la metodología establecida por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
- Identificar y evaluar posibilidades de inversión y zonas de interés turístico en la región, así como promover la participación de los inversionistas interesados en proyectos turísticos.
- Proponer la declaración de zonas de desarrollo turístico prioritario de alcance regional, emitiendo los informes de justificación respectivos de acuerdo a los criterios y procedimientos aprobados por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
- Desarrollar programas y proyectos que promuevan facilidades y medidas de seguridad a los turistas, así como ejecutar campañas regionales de protección al turista y difusión de conciencia turística, en coordinación con otros organismos públicos y privados.
- Desarrollar acciones del Sistema Estadístico en materia de turismo.
- Supervisar el cumplimiento de las normas de medio ambiente y preservación de recursos naturales de la región, relacionadas con la actividad turística.
- Evaluar las solicitudes de declaración de eventos de interés turístico local y regional.
- Supervisar la correcta aplicación de la normatividad relacionada con la actividad



- turística y el cumplimiento de los estándares de calidad exigidos a los prestadores de servicios turísticos de la región expidiendo las actas e informes respectivos; proponiendo de ser el caso la sanción correspondiente.
- Proponer contratos, convenios o acuerdos de cooperación institucional con entidades públicas o privadas.
  - Desarrollar programas y proyectos que promuevan la formación y capacitación del personal que participa en la actividad turística.
  - Desarrollar programas para el fomento de la organización y formalización de las actividades turísticas de la región.
  - Organizar y conducir las actividades de promoción turística de la región en coordinación con las organizaciones de la actividad turística y los gobiernos locales.
  - Proponer el desarrollo de circuitos turísticos que puedan convertirse en ejes del desarrollo regional.
  - Promover y coordinar la participación en eventos y misiones turísticas de carácter regional, macroregional, nacional e internacional.
  - Expedir el certificado de calificación de prestador de servicio de transporte turístico terrestre interprovincial de ámbito nacional e internacional, siguiendo los procedimientos administrativos en la normatividad vigente.
  - Supervisar y aplicar las sanciones que correspondan en la prestación de servicios de transporte turístico terrestre interprovincial de ámbito nacional e internacional.
  - Coordinar acciones relacionadas al funcionamiento del Centro de Visitantes Umayo.
  - Otras funciones inherentes al cargo y las que asigne el Director Regional.



## **Política Institucional de la DIRCETUR en el sector turismo**

### **POLITICA N° 1: TURISMO PRIORIDAD NACIONAL**

- Fortalecer los gobiernos locales, para mejorar su capacidad de gestión en turismo.
- Mejorar los canales de comunicación entre las instituciones del sector turismo y el Gobierno Regional.

### **POLITICA N° 2: DESARROLLO DE DESTINOS SOSTENIBLES Y COMPETITIVOS.**

- Desarrollar, innovar y consolidar productos turísticos competitivos con la participación de todos los actores.
- Promover una gestión ambientalmente sostenible del turismo en la Región.
- Promover la inversión pública y privada en el desarrollo de infraestructura básica y puesta en valor de los recursos turísticos, así como de la planta turística.
- Gestionar la incorporación de los contenidos turísticos sostenibles en el sistema curricular de la educación peruana.
- Difundir las buenas prácticas en turismo para que sean adoptadas por las instituciones públicas y empresas privadas del sector.
- Desarrollar un sistema integral de información, seguridad y protección al turista, con participación ciudadana.
- Fortalecer las organizaciones gremiales a fin que impulsen la competitividad y sostenibilidad turística entre sus miembros.
- Promover alianzas estratégicas y mejora de los canales de comunicación entre gremios y sector público, para el intercambio de información oportuna y confiable.

### **POLITICA N° 3: SATISFACCION TOTAL DEL TURISTA.**



- Fortalecer al recurso humano vinculado a la actividad turística a través de la capacitación permanente.
- Fortalecer la conciencia turística a nivel regional.

#### POLITICA N° 4: FORTALECIMIENTO DE LA PROMOCIÓN TURISTICA.

- Desarrollar y promover manifestaciones culturales de Puno, con especial énfasis en la artesanía, la gastronomía y el folclor.
- Promover alianzas estratégicas entre el sector público y el sector privado para la participación en actividades de promoción turística.

#### **Viceministerio de Turismo del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo**

El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo a través del Viceministerio de Turismo, promueve políticas, estrategias y acciones orientadas a la diversificación y consolidación de la demanda y de la oferta turística, la facilitación turística, la inversión y el fortalecimiento de la institucionalidad en el sector; a fin de consolidar al Perú como destino turístico competitivo, sostenible y seguro, donde a partir de una oferta diversa, innovadora e inclusiva, lograda con la participación de actores públicos y privados, el turista nacional y extranjero viva experiencias únicas y memorables para que se contribuya al desarrollo económico y social del país.

#### **2.2. ANTECEDENTES**

Chaitip & Chaiboonsri (2015) en su trabajo para arribo de turistas extranjeros a la India con modelos X-12-ARIMA y ARFIMA, encontraron que los mejores modelos de proyección basado en X-12-ARIMA estacional consiste en los modelos X-12-ARIMA(0,1,2)(0,1,1), X-12-ARIMA(0,1,1)(0,1,1) y X-12-ARIMA(2,1,0)(0,1,1) y los mejores modelos de proyección ARFIMA consiste de ARFIMA(1,0.1906,1),





ARFIMA(1,0.2562,1), ARFIMA(1,0.2635,1) y ARFIMA(1,0.2951,1).

Nanthakumar, Subramaniam, & Kogid (2012) en su investigación para arribo de turistas en Malasya, utilizaron la metodología ARIMA encontrando que el mejor modelo que proyecta es el modelo ARIMA (2,1,2).

Chokethaworn et al., (2010) en su trabajo de gastos de turistas utilizando modelos ARFIMA-FIGARCH para Tailandia encontraron que el mejor modelo que explica los gastos de los turistas es ARFIMA(1,-0.672,1)-FIGARCH(1,-0.180,1).

Coshall (2009) respecto de la proyección de la demanda del turismo extranjero para Reino Unido, utilizó modelo de volatilidad y modelos ARIMA encontrando que los modelos de volatilidad empleada como GARCH y ARCHson más adecuados para el modelamiento y proyección de la demanda internacional de turismo para el Reino Unido.

Athanasopoulos & Hyndman (2008) en su trabajo respecto al modelamiento y proyección del turismo para Australia, utilizaron modelos multivariados y encontraron que las variables macroeconómicas son determinantes para la demanda de turismo en Australia.

Shitan (2008) en su investigación para arribos de turistas en Malasya encontró que el modelo ARFIMA(0,-0.2058,12) es mejor que los modelos ARIMA para modelar los arribos de turistas en Malasya, donde se utilizó los estadísticos MAPE, MAE y RMSE para medir la eficiencia de los modelos propuestos ARIMA y ARFIMA.

Chu (2008) en su investigación de la demanda de turismo para Singapur utilizó un modelo ARFIMA basado en el coeficiente MAPE para su elección de nueve modelos ARIMA.

Chan, Lim, & McAleer (2005) respecto del modelamiento multivariado para la



demanda del turismo y su análisis de volatilidad para Australia, utilizaron modelos CCC-MGARCH, ARMA-AGARCH y ARMA-GARCH, encontrando que estos modelos son eficientes para el modelamiento de la demanda de Australia y sus respectivas regiones.

Akal (2004) respecto al modelamiento de los ingresos del turismo para Turquía, utilizó modelo ARMAX, la misma que son eficientes debido que muestran un valor mínimo de los estadísticos MAPE y Z.

du Preez & Witt (2003) utilizó modelos multivariados y univariados para el modelamiento y proyección de la demanda de turismo, encontrando en varias estimaciones que los modelos univariados por la metodología ARIMA son más eficientes para el modelamiento y proyección de la demanda de turismo.

Melina & Agüero (2002) en su trabajo con modelos ARFIMA (modelos ARIMA Fraccionalmente Integrados) para el estudio del cemento en Perú, encontró que el cemento en el Perú se ajusta mejor con un modelo ARFIMA(1,0,3,1) que con un modelo ARIMA debido que encontró evidencia que el cemento tiene un comportamiento de larga memoria. EL modelo ARFIMA que lo describe tiene a decrecer y de este modo refleja los datos originales en comparación con ARIMA que tiene a crecer y toma en cuenta los datos con un pasado inmediato.

Greenidge (2001) respecto del modelamiento y proyección de la demanda del turismo en Barbados, utilizó la metodología de Métodos Generalizado de Momentos, encontrando que los determinantes de la demanda del turismo son determinados por variables macroeconómicas como el producto bruto interno, inflación y tipo de cambio.

Baillie (1996) en su trabajo proporciona una revisión de los mejores trabajos sobre econometría modelos de memoria larga o ARFIMA, procesos integrados fraccionalmente que son asociados con disminuciones hiperbólicas de autocorrelaciones y su impulso



respuesta. Indica que los modelos ARFIMA son muy útiles para modelar en la ciencia económica y en las ciencias físicas como son la hidrología y climatología ya que presentan una memoria larga.

Peiris & Perera (1988) en su trabajo presentan los principales resultados asociados con los modelos de series de tiempo de larga memoria, la misma que presenta ventajas cuando se realiza su modelamiento.

Hosking (1981) en su trabajo sobre diferenciación parcial concluye que los modelos ARIMA es muy flexible para modelados simultáneos de un proceso estocástico de largo y corto plazo y que la familia ARIMA es una generalización de los modelos de Box & Jenkins (1976) debido que puede ser aplicado para modelos de memoria larga.

Granger & Joyeux (1980) en su trabajo pionero sobre modelos ARFIMA indican que los modelos que usan un valor fraccional  $d$  no necesariamente proporcionan mejores proyecciones pero si son muy buenos para realizar proyecciones de largo plazo o lo que es lo mismo, tiene propiedades de memoria larga.

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

Para efectos del presente trabajo de investigación se presenta las siguientes definiciones:

**ARIMA.** “En estadística y econometría, un modelo autorregresivo integrado de promedio móvil o ARIMA (acrónimo del inglés autoregressive integrated moving average) es un modelo estadístico que utiliza variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro. Se trata de un modelo dinámico de series temporales, es decir, las estimaciones futuras vienen explicadas por los datos del pasado y no por variables independientes”.

**Arribo de turismo.** Es el conjunto de turistas, individuales o colectivos, están motivados



por un producto o servicio turístico con el fin de satisfacer sus necesidades en un determinado momento del tiempo.

**Estacionalidad.** La estacionalidad o variación estacional de una serie temporal es la variación periódica y predecible con un período menor o igual a un año. Es una de las componentes de las series temporales y se contrapone a la tendencia o comportamiento de largo plazo y a la variación cíclica o variación periódica con un período superior a un año.

**Modelo econométrico.** Es un modelo que trata de explicar las relaciones de variables endógenas, variables exógenas y variables exógenas desplazadas, que se basan en leyes económicas.

**Serie temporal.** “Las series temporales se usan para estudiar la relación causal entre diversas variables que cambian con el tiempo y se influyen entre sí. Desde el punto de vista probabilístico una serie temporal es una sucesión de variables aleatorias indexadas según parámetro creciente con el tiempo. Cuando la esperanza matemática de dichas variables aleatorias es constante o varía de manera cíclica, se dice que la serie es estacionaria y no tiene tendencia secular. Muchas series temporales tienen una tendencia creciente (por ejemplo, el número de automóviles en uso en casi todos los países durante los últimos cincuenta años) o decreciente (por ejemplo, el número de personas que trabajan en la agricultura); otras no tienen tendencia (la luminosidad a horas sucesivas, que varía cíclicamente a lo largo de las 24 horas del día) y son estacionarias”.

**Turismo.** Se define al turismo como las “actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, negocios u otros”. El turismo puede ser doméstico (turistas que se desplazan dentro de su propio país) o internacional.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se aplicará los siguientes métodos de investigación:

##### 3.1.1. El método descriptivo

Mediante el cual se describirá el comportamiento de los arribos de turistas extranjeros a la región de Puno en los períodos 2003-2017.

##### 3.1.2. El método analítico

Se analizará la variable arribos de turistas extranjeros a Puno con el fin de modelarlo haciendo uso de la metodología econométrica.

##### 3.1.3. Enfoque de investigación

El presente trabajo de investigación es cuantitativo, dado que consigna un orden específico, lleva marco teórico, hipótesis, emplea el método deductivo y sobre todo hace uso de la econometría.

##### 3.1.4. Fuentes de información

Para el desarrollo de esta investigación se utilizará el registro de información mensual extraída de la web del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2017a) para la variable arribo de turistas extranjeros a Puno en los períodos mensuales de enero 2003 a setiembre de 2017.



## **3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO**

### **3.2.1. Población y muestra**

La población en esta investigación es igual a la muestra y está conformada por toda la información disponible sobre el número de arribos de turistas extranjeros a la región de Puno que se encuentra en la página web del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (MINCETUR, 2017a).

El tamaño de la población - muestra es de un total de 177 observaciones mensuales de arribo de turistas extranjeros a Puno correspondientes a los períodos mensuales de enero 2003 a setiembre de 2017.

## **3.3. METODOLOGÍA**

### **3.3.1. Metodología ARIMA estacional de Box-Jenkins**

Para la metodología se hace uso del modelo ARIMA estacional de Box & Jenkins (1976), donde los pasos básicos de esta metodología consisten en lo siguiente:

- Análisis preliminar: realizar un análisis preliminar a los datos de tal modo que sean un proceso estocástico estacionario.
- Identificación de un modelo tentativo: especificar el orden (p,d,q) del modelo ARIMA, para ello las funciones de autocorrelación ayudan para el reconocimiento del modelo.
- Estimación del modelo: el siguiente paso es la estimación del modelo ARIMA identificado en el paso anterior. La estimación puede ser realizada por el método de mínimos cuadrados o máxima verosimilitud.
- Diagnóstico de resultados: se realiza la revisión del modelo usando test para los parámetros y residuos.

- Proyección: si el modelo ganador del paso anterior es el adecuado, entonces el modelo puede ser usado para la representación y proyección.

Se define el modelo ARIMA como sigue:

Sean los procesos AR(p) y MA(q)

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + \varepsilon_t ,$$

$$Y_t = \varepsilon_t + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i} .$$

Un modelo ARIMA(0,d,0) es una serie temporal que se convierte en un proceso de ruido blanco después de ser diferenciada d veces. El modelo ARIMA(0,d,0) se expresa como  $(1-L)^d Y_t = \varepsilon_t$  o lo que es lo mismo como  $Y_t - Y_{t-d} = \varepsilon_t$ . La formulación general de un modelo ARIMA(p,d,q) se denomina *proceso integrado de medias móviles* de orden (p,d,q) y se escribe como

$$Y_t - Y_{t-d} = \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i},$$

o en su forma compacta,

$$(1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p)(1-L)^d Y_t = (1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \dots - \theta_q L^q) \varepsilon_t .$$

Las series con tendencia secular y variaciones cíclicas pueden representarse con los modelos ARIMA(p,d,q)(P,D,Q). El primer paréntesis se refiere a la tendencia secular o parte regular y el segundo paréntesis a las variaciones estacionales o parte cíclica de la serie.

### 3.3.2. Tests de raíz unitaria

#### Prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller

La prueba ADF de Dickey & Fuller (1979) busca determinar la existencia o no de raíces unitarias en una serie de tiempo. La hipótesis nula de esta prueba es que existe una raíz unitaria en la serie. En un modelo simple autorregresivo de orden uno, AR(1):

$$y_t = \rho y_{t-1} + u_t$$

Donde  $y_t$  es la variable de interés,  $t$  es el de tiempo,  $\rho$  es un coeficiente, y  $u_t$  es el término de error. La raíz unitaria está presente si  $\rho = 1$ . En este caso, el modelo no sería estacionario. El modelo de regresión puede ser escrito como:

$$\Delta y_t = (\rho - 1)y_{t-1} + u_t = \delta y_{t-1} + u_t$$

Donde  $\Delta$  es el operador de primera diferencia. Este modelo puede ser estimado y las pruebas para una raíz unitaria son equivalentes a pruebas  $\delta = 0$  (donde  $\delta = \rho - 1$ ). Dado que la prueba se realiza con los datos residuales en lugar de los datos en bruto, no es posible utilizar una distribución estándar para proporcionar valores críticos. Por lo tanto, esta estadística tiene una determinada distribución conocida simplemente como la tabla de Dickey & Fuller (1979).

#### Prueba de raíz unitaria de Phillips-Perron

La prueba P-P de Phillips & Perron (1988) es una prueba de raíz unitaria. Es decir, se utiliza en el análisis de series de tiempo para probar la hipótesis nula de que una serie de tiempo es integrada de orden 1. Se basa en la prueba de Dickey & Fuller, (1979) de que la hipótesis nula es  $\rho = 0$  en  $y_t = \rho y_{t-1} + u_t$ , donde  $\Delta$  es la primera diferencia del



operador. Al igual que la prueba de Dickey-Fuller aumentada, la prueba de Phillips-Perron aborda la cuestión de que el proceso de generación de datos para  $y_t$  podría tener un orden superior de autocorrelación que es admitido en la ecuación de prueba haciendo  $y_{t-1}$  endógeno e invalidando así el Dickey-Fuller  $t$ -test. Mientras que la prueba de Dickey-Fuller aumentada aborda esta cuestión mediante la introducción de retardos de  $\Delta y_t$  como variables independientes en la ecuación de la prueba, la prueba de Phillips-Perron hace un no-paramétricos corrección a la estadística  $t$ -test. El ensayo es robusto con respecto a no especificado autocorrelación y heterocedasticidad en el proceso de alteración de la ecuación de prueba.

### 3.3.3. Criterio de Información de Akaike (AIC)

El Criterio de Información de Akaike fue desarrollado por Akaike (1974) y es una medida para la selección del mejor modelo estimado. En el caso general, se puede escribir se puede escribir la ecuación como

$$AIC = 2k - 2\ln(L)$$

Donde  $k$  es el número de parámetros en el modelo estadístico y  $L$  es el valor de la función de máxima verosimilitud para el modelo estimado.

### 3.3.4. Criterio de Información de Bayes (BIC-SBC)

El Criterio de Información de Bayes (BIC) o Criterio de Schwarz (SBC) es un criterio para elección del mejor modelo entre una clase de modelos paramétricos con diferente número de parámetros. En el caso general se escribe como sigue

$$-2\ln p(x|k) \approx BIC = -2\ln l$$

Donde  $n$  es el número de observaciones o el tamaño muestral,  $k$  el número de parámetros libres a ser estimados incluyendo la constante y  $L$  el valor maximizado de la función de verosimilitud.

### 3.3.5. Media Porcentual del Error Absoluto (MAPE)

La Media Porcentual del Error Absoluto (MAPE) es una medida de la ocurrencia de una serie temporal. Esto es frecuentemente expresado como un porcentaje, la fórmula del estadístico MAPE es la siguiente:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right|$$

Donde  $A_i$  es el valor actual y  $F_i$  es el valor proyectado. La diferencia entre  $A_i$  y  $F_i$  es dividido por el valor actual de  $A_i$ . El valor absoluto de este cálculo es sumado para cada observación proyectada en el tiempo y dividido por el número de observaciones  $n$ . Esto hace que sea un error porcentual, por lo que se puede comparar el error de series de tiempo ajustadas que difieren en el nivel. Y también este papel utiliza la medida de precisión MAPE.

Los lineamientos para MAPE, la interpretación es la siguiente: si el valor de MAPE es inferior al 10%, es un pronóstico "altamente preciso". Si el valor de MAPE se encuentra entre el 10% y el 20%, es un pronóstico "bueno". Si el valor de MAPE se encuentra entre el 20 y el 50%, es un pronóstico "razonable". Si el valor de MAPE es superior al 50%, es un pronóstico "inexacto" (Lewis, 1982).

### 3.3.6. Porcentaje de medida del resultado (Z)

El valor de Z es usado como una medida relativa para niveles de aceptación. Como

un punto referencial para los resultados experimentales óptimos,  $Z$  se utilizará a un valor de  $\pm 5\%$ , de este modo se define el estadístico como:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n j}{n} * 100\% \quad \text{para} \quad \begin{cases} j=1 & \text{si } \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right| < 0.01 \\ j=0 & \text{si otro caso} \end{cases}$$

Donde  $A_i$  es el valor actual y  $F_i$  es el valor proyectado y  $n$  el número de observaciones utilizadas.

### 3.3.7. Coeficiente de correlación normalizado ( $r$ )

El coeficiente de correlación normalizado  $r$  es una medida de la cercanía de las observaciones y su proyección, se define como:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n A_i * F_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2 * \sum_{i=1}^n (F_i)^2}}$$

Donde  $A_i$  es el valor actual y  $F_i$  es el valor proyectado

### 3.3.8. Metodología de suavizamiento exponencial de Holt Winter

El método Holt-Winters es un método de pronóstico de triple exponente suavizante. Una de las ventajas que tiene es que es fácil de adaptarse a medida que nueva información real está disponible. Este método tiene dos principales modelos, depende del tipo de estacionalidad: el modelo multiplicativo estacional y el modelo aditivo estacional.

Existen tres fases de trabajo. Un primer grupo de datos es para inicializar el modelo, esto es determinar los indicadores de nivel, tendencia y estacionalidad. Un segundo conjunto de datos es necesario para probar o calibrar los índices de suavización



Alfa, Beta y Gamma. Y un tercer grupo de datos para pronosticar y evaluar el funcionamiento del modelo propuesto. Ejecutar todas las fases en un solo grupo de datos puede conducir a tratar de encajar en exceso el modelo a los datos disponibles.

La fórmula general del pronóstico es:  $D_t, t+1 = (at + T.bt) + F_{t+T-P}$

Dónde:

D = Demanda o variable a estimar;

a = Nivel promedio;

b = Tendencia;

F = Factor de estacionalidad;

t = Período actual;

T = Número de períodos en adelante que se desea proyectar

Aunque la aplicación de éste método se emplea en varias áreas para pronósticos en los negocios y la economía; es un complemento útil junto a los modelos de regresión uniecuacionales, modelos de regresión de ecuaciones simultáneas, modelos ARIMA y modelos VAR.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 ANÁLISIS PREVIO

Para la presentación de los resultados se utiliza los pasos indicados en la sección anterior. Para el análisis preliminar, la Figura 1 muestra la evolución de los arribos de turistas extranjeros a la región de Puno en los años 2003 a 2017 (MINCETUR, 2017a) donde en promedio en estos períodos arribaron un total de 18,809 turistas extranjeros con un mínimo de 4,650 y un máximo de 36,147 que visitaron la región de Puno, dicha información se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de la variable de estudio

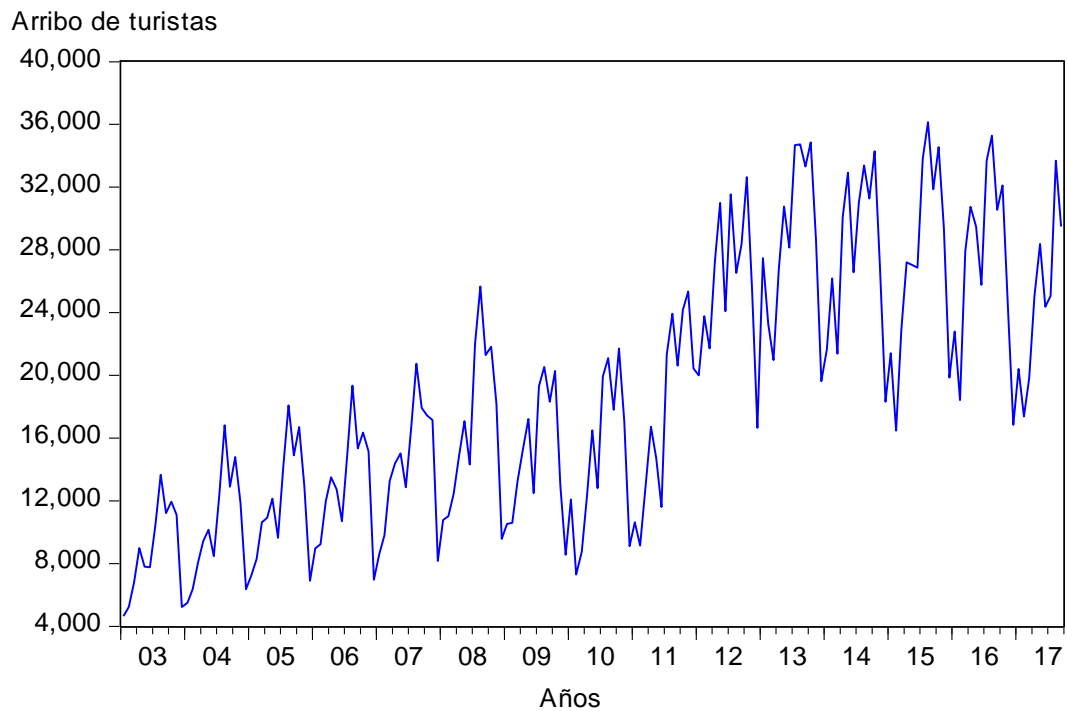
Lista de variables	Abreviatura	Obs.	Media	D. Estánd.	Mínimo	Máximo
Arribo de turistas extranjeros a Puno	arribos	177	18,809	8,341	4,650	36,147

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2 OBJETIVO GENERAL

Para la identificación y desarrollo del objetivo general que es “Modelar y proyectar el arribo de turismo extranjero en Puno” se sigue el procedimiento de Box & Jenkins (1976).

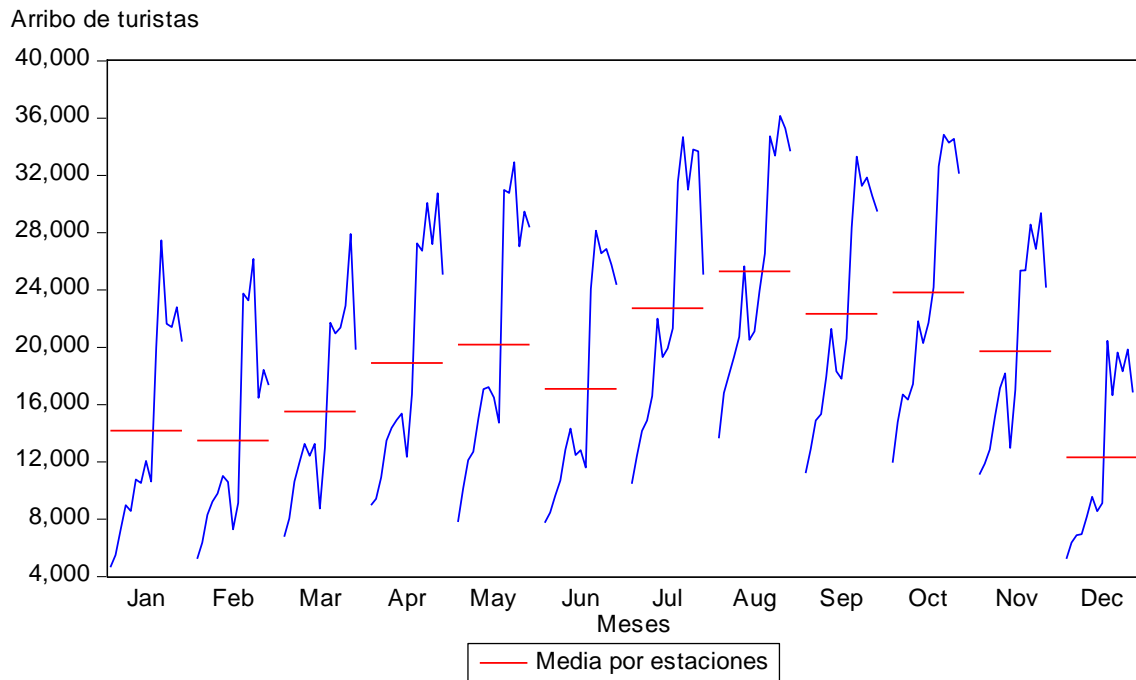
Se muestra en la Figura 2 que los arribos de turistas extranjero a Puno para los períodos 2003 a 2017 es no estacionario debido a una media inestable la cual crece y decrece en algunos puntos (Uwilingiyimana et al., 2017). La media y la varianza no son constantes en la serie, por ende la media y la varianza no son estacionarias.



**Figura 2.** Arribo mensual de turistas extranjeros a Puno, 2003-2017

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la Figura 3 muestra que cada año los arribos de turistas presentan un ciclo estacional anual debido que empiezan a subir desde el mes de febrero hasta mayo, cayendo levemente en el mes de junio recuperándose en julio y llegando a su máximo en agosto cayendo en setiembre recuperándose levemente en octubre y cayendo al máximo en el mes de diciembre. Lo que da evidencia para un modelo estacional ARIMA de 12 meses (Chang et al., 2009).



**Figura 3.** Arribo de turistas extranjeros a Puno por estaciones

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo del modelado, como primer paso se determina si la serie es estacionaria, para ello se utiliza los test de estacionariedad ADF de Dickey & Fuller (1979) y PP de Phillips & Perron (1988).

**Tabla 2.** Tests de estacionariedad

Variable	Con intercepto y sin tendencia		Con intercepto y tendencia	
	Nivel	Primera diferencia	Nivel	Primera diferencia
Test de ADF	-1.335	-2.790*	-1.576	-2.868
Test de PP	-3.345**	-20.061**	-6.313**	-20.003**

\* Indica significancia estadística al 5%

\*\* Indica significancia estadística al 1%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2 muestra los resultados de los test de estacionariedad a un nivel de 1%

y 5% de significancia y se concluye que los arribos de turistas es no estacionaria en niveles para el test ADF. Para este propósito se calculó la serie en primera diferencia y para los test de ADF y PP, la serie es estacionaria o  $I(0)$  a un 5% de significancia, de este modo la variable arribos de turistas extranjeros a Puno (arribos) en niveles es  $I(1)$ . Para la estimación se utilizó varios modelos autoregresivos (AR), medias móviles (MA) y modelos autoregresivos integrados y de medias móviles (ARIMA) utilizando la metodología propuesta por Box & Jenkins (1976) y estimado mediante mínimos cuadrados. Estos resultados se muestran en la Tabla 3 para determinar el comportamiento de los arribos de turistas extranjeros a Puno para los períodos 2003 - 2017.

**Tabla 3.** Estimación de modelos ARIMA para arribo de turistas extranjeros a Puno

Variable	Coefficiente	t-Statistic	AIC/SBIC	DW
<i>Modelo 1</i>				
constante	0.006854	2.786144		
AR(1)	0.453359	3.636704		
AR(3)	0.20006	2.056048		
AR(6)	-0.163896	-2.39086	AIC = -1.179497	2.038498
SAR(12)	0.980194	112.7428	SBIC = -1.017370	
MA(1)	-0.890632	-5.97154		
MA(24)	-0.109057	-2.232342		
SMA(12)	-0.570211	-8.484719		
<i>Modelo 2</i>				
constante	0.006666	2.065615		
AR(24)	0.697326	12.58856	AIC = -1.013858	2.063247
MA(1)	-0.413207	-4.621061	SBIC = -0.869745	





MA(2)	-0.219508	-2.26275
MA(6)	-0.198948	-2.342499
MA(25)	-0.168337	-1.98379
SMA(12)	0.66666	12.17044

---

*Modelo 3*

constante	0.007537	5.374423		
AR(7)	-0.189815	-2.018016		
MA(1)	-0.334045	-3.253787		
MA(2)	-0.227877	-2.50101		
MA(8)	-0.337994	-4.243167	AIC = -0.771678	2.115759
MA(17)	-0.206669	-2.754134	SBIC = -0.591537	
MA(20)	-0.183917	-2.35814		
MA(24)	0.325526	2.73046		
SMA(12)	0.541756	7.66307		

---

*Modelo 4*

constante	0.007277	2.207372		
MA(1)	-0.296469	-3.837132		
MA(2)	-0.220115	-2.778588		
MA(8)	-0.319336	-5.463851	AIC = -0.746528	2.144582
MA(17)	-0.215126	-2.671734	SBIC = -0.584401	
MA(20)	-0.164563	-2.30404		
MA(24)	0.374	4.73298		
SMA(12)	0.614347	8.871496		

Notas: AIC y SBIC son el Criterio de Información de Akaike y Criterio de Schwarz, respectivamente. DW se refiere al estadístico Durbin-Watson de autocorrelación.

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 3 muestra que los modelos con mayor ajuste no presentan problemas de autocorrelación, debido que el estadístico de Durbin-Watson (DW) de los modelos se encuentran alrededor de 2 (Durbin & Watson, 1950, 1971).

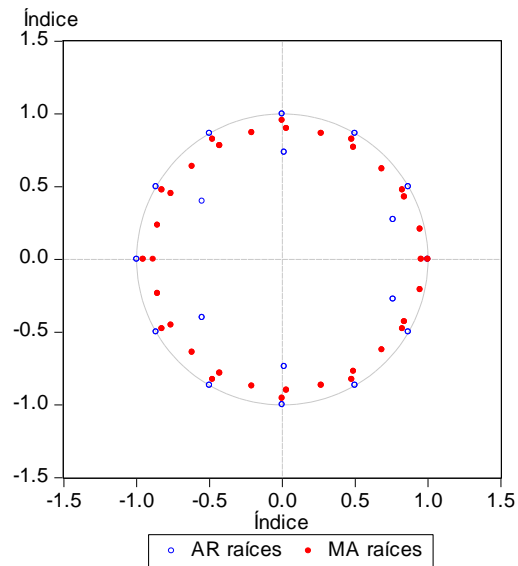
Utilizando el Criterio de Información de Akaike (AIC) debido a Akaike (1974) y Criterio de Información Bayesiano de Schwarz (SBIC) a Schwarz (1978) para la elección del mejor modelo, de la Tabla 3 se tiene que el mejor modelo que presenta los estadísticos mínimos de Criterio de Información de Akaike (AIC) y Criterio de Información Bayesiano de Schwarz (SBIC) es el Modelo 1, bajo su especificación como SARIMA(6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub> es el mejor modelo para representar a los arribos de turistas extranjeros a la región de Puno para los períodos 2003 a 2017. La ecuación del modelo SARIMA(6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub>, se expresa matemáticamente como:

$$(1 - \phi_6(L))(1 - \phi_{12}(L^{12}))(1 - L)(1 - L^{12})arribos_t = \theta_{24}(L)\Theta_1(L^{12})\varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim RB(0, \sigma^2)$$

Coefficientes sustituidos:

$$\begin{aligned} \text{DLOG(ARRIBOS)} &= 0.00685424440008 + [\text{AR}(1)=0.453359439315, \\ &\text{AR}(3)=0.200060134309, \quad \text{AR}(6)=-0.163896489072, \quad \text{SAR}(12)=0.980193889475, \\ &\text{MA}(1)=-0.890632242995, \text{MA}(24)=-0.109056928428, \text{SMA}(12)=-0.570211111489] \end{aligned}$$

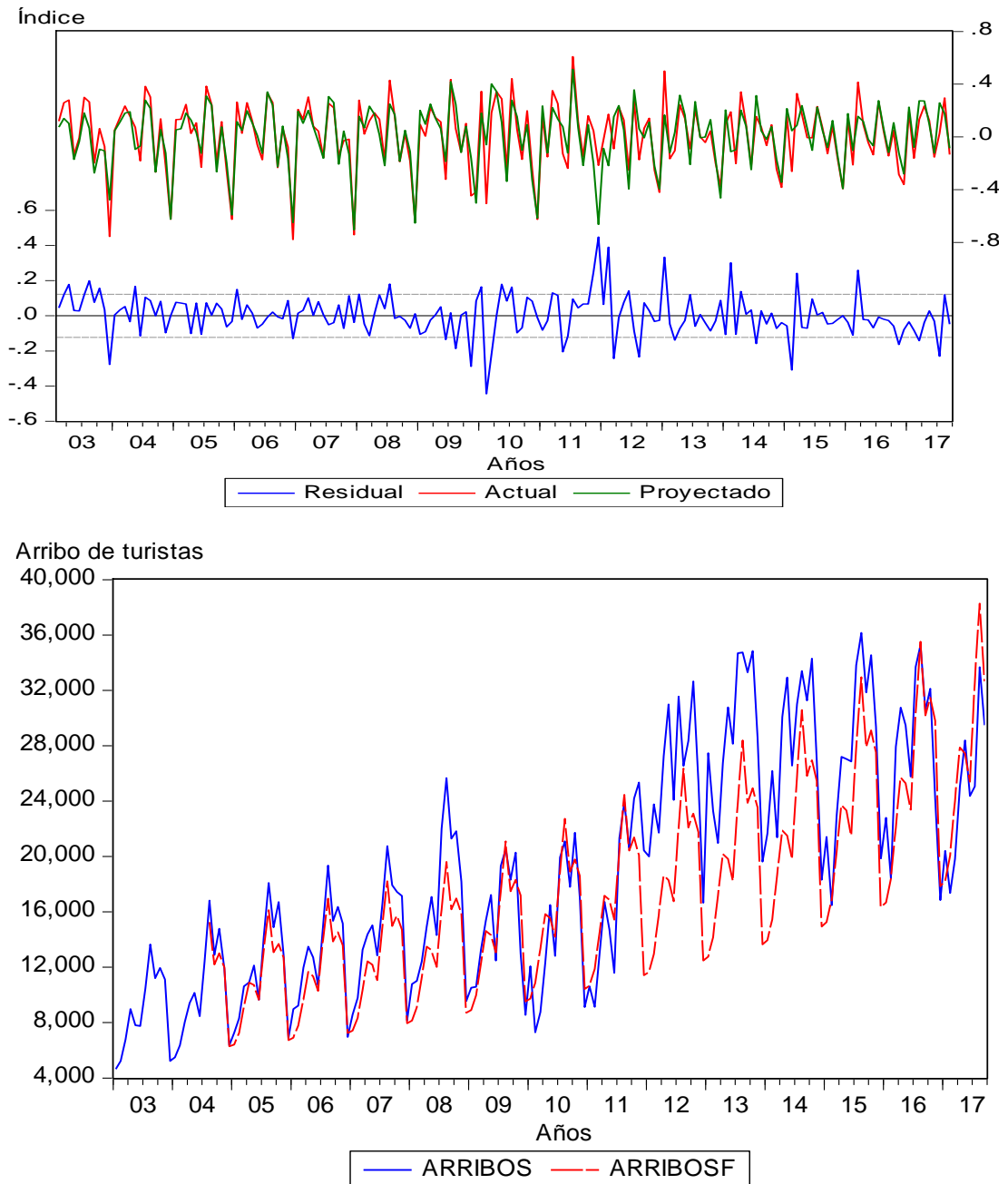
Para el diagnóstico del modelo SARIMA (6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub> la Figura 4 muestra que las raíces inversas de todos los AR y MA son menores que 1, esto indica que el modelo es estable al igual que los errores, luego el modelo se puede usar para representar y proyectar los arribos de turistas extranjeros en la región de Puno.



**Figura 4.** Raíces inversas de los polinomios AR/MA

Fuente: Elaboración propia

La Figura 5 muestra los valores actuales, los valores proyectados y los residuos del modelo SARIMA(6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub> .



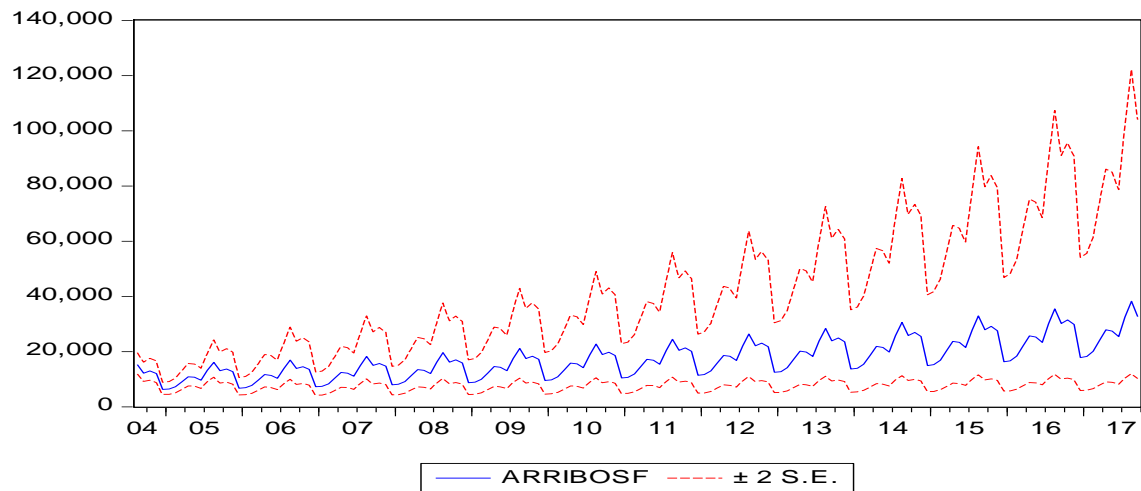
**Figura 5.** Valores actuales, proyectados y residuales del modelo

$$\text{SARIMA}(6,1,24)(1,0,1)_{12}$$

Fuente: Elaboración propia

Después del examen de diagnóstico realizado al modelo  $\text{SARIMA}(6,1,24)(1,0,1)_{12}$ , se realiza la proyección de la variable de estudio (Box & Jenkins, 1976). Tales resultados se muestran en la Figura 5 donde la variable *arribosf* es

la proyección con el modelo ARIMA de la variable arribos de turistas extranjeros a Puno.



**Figura 6.** Proyección del arribo de turismo extranjero en Puno

Fuente: Elaboración propia

Usando el modelo  $SARIMA(6,1,24)(1,0,1)_{12}$  se proyecta el arribo de turistas extranjeros a Puno para el período 2017m10 a 2019m09 que se muestra en la Tabla 4, incluyendo su banda inferior y banda superior que fueron calculadas de la variable  $arribos \pm 2S.E.$ , donde  $S.E.$  es la desviación estándar calculada del modelo  $SARIMA(6,1,24)(1,0,1)_{12}$ .

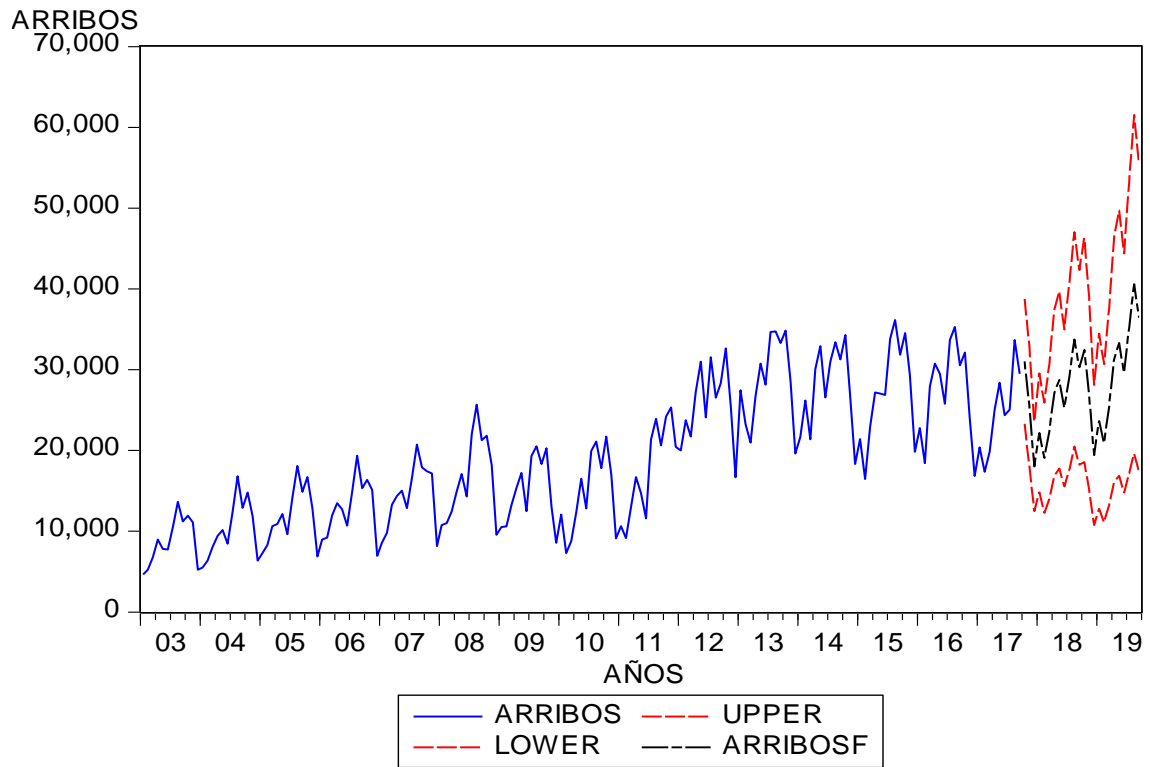
La Figura 7 muestra la proyección del arribo de turismo extranjero en Puno para el período octubre de 2017 a setiembre de 2019 (2017m10 a 2019m09), que incluye una banda inferior y otra superior que se mostraron en la Tabla 4.



**Tabla 4.** Proyección de arribo de turistas extranjeros a Puno para el período 2017m10-2019m09 con SARIMA(6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub>

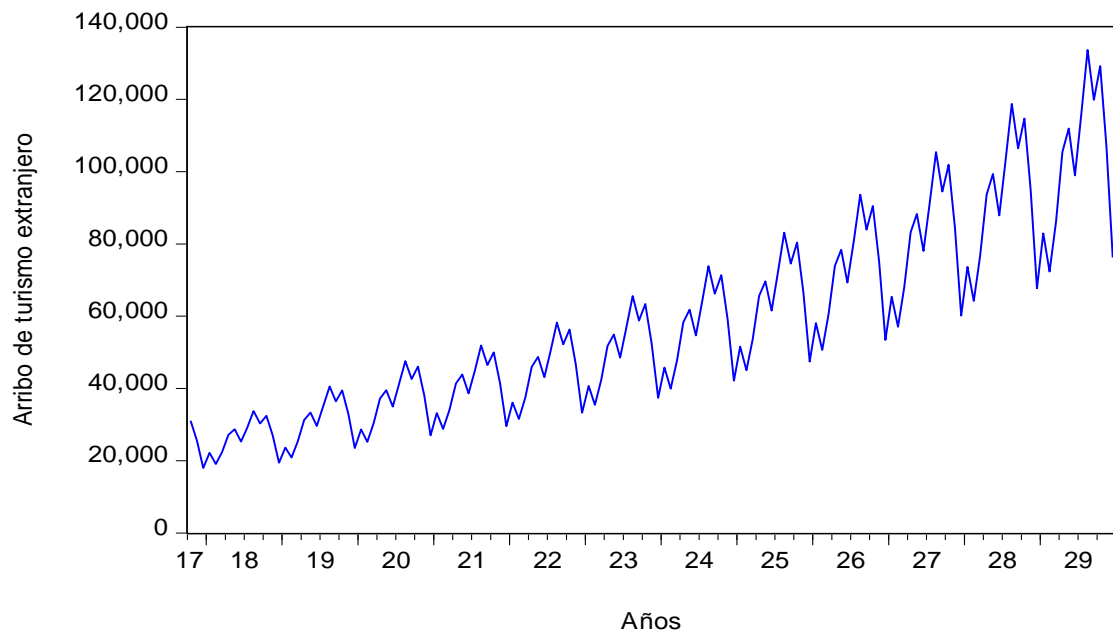
Mes año	turistas	banda inferior	banda superior
Octubre 2017	31,028	23,296	38,761
Noviembre 2017	25,555	18,134	32,977
Diciembre 2017	18,019	12,493	23,546
Enero 2018	22,182	14,814	29,551
Febrero 2018	19,092	12,282	25,902
Marzo 2018	22,366	14,041	30,691
Abril 2018	27,166	16,854	37,478
Mayo 2018	28,743	17,762	39,725
Junio 2018	25,266	15,552	34,980
Julio 2018	29,165	17,650	40,680
Agosto 2018	33,763	20,497	47,029
Setiembre 2018	30,301	18,260	42,342
Octubre 2018	32,451	18,573	46,330
Noviembre 2018	27,017	15,085	38,949
Diciembre 2018	19,434	10,761	28,107
Enero 2019	23,639	12,807	34,472
Febrero 2019	20,893	11,086	30,700
Marzo 2019	25,427	13,291	37,563
Abril 2019	31,291	16,091	46,491
Mayo 2019	33,298	16,869	49,727
Junio 2019	29,591	14,794	44,389
Julio 2019	35,212	17,180	53,244
Agosto 2019	40,583	19,635	61,530
Setiembre 2019	36,424	17,325	55,523

Fuente: Elaboración propia



**Figura 7.** Proyección del arribo de turismo extranjero en Puno, período 2017m10-2019m09

Fuente: Elaboración propia



**Figura 8.** Proyección del arribo de turismo extranjero en Puno, período 2018m01-2029m12

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 8, se muestra la proyección del arribo de turismo extranjero en Puno, pero el periodo de predicción es desde enero de 2018 hasta diciembre de 2029, por ello se añade 144 nuevas observaciones a nuestra base de datos original, dicha proyección tiene la utilidad de poder ser tomado en cuenta para el dimensionamiento de futuros proyectos públicos o privados en el sector turismo dentro de la región Puno. La proyección mensual se puede visualizar en el Anexo 11.

### **Método de suavizamiento exponencial de Holt – Winters**

Para proyectar el arribo de turismo extranjero en Puno con este método, primeramente estimaremos los valores de Alfa, Beta y Gamma para el modelo aditivo y multiplicativo.

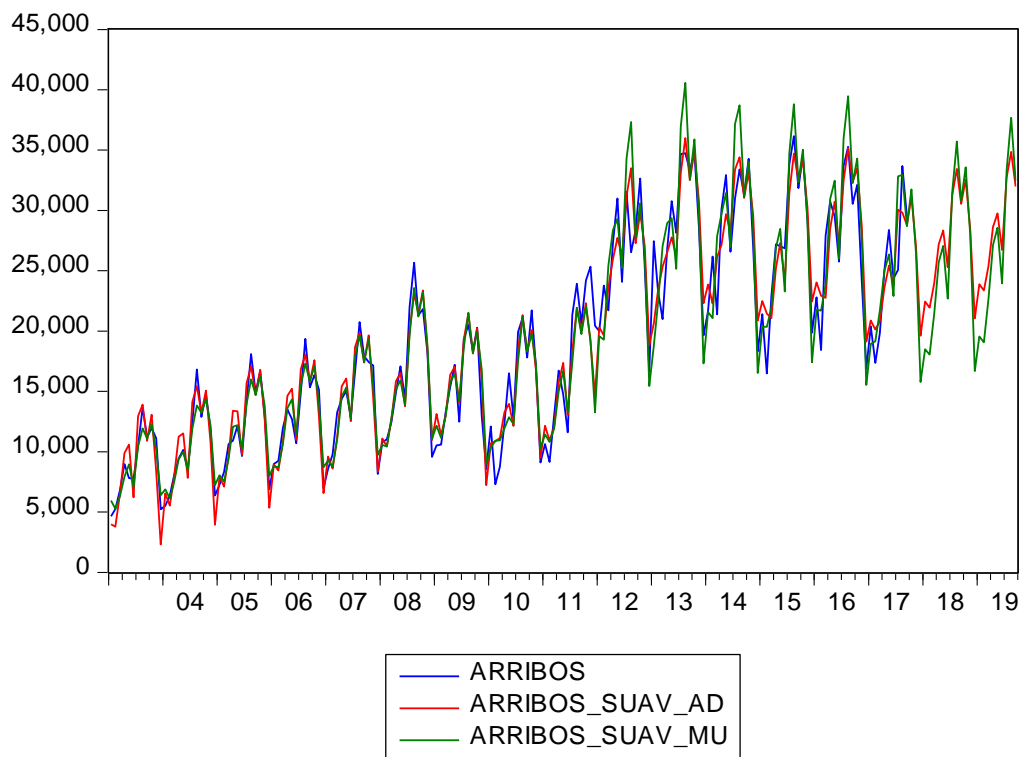


**Tabla 5.** Comparación de modelos ARIMA para el arribo de turismo extranjero en Puno

	Alfa	Beta	Gamma	Raíz del error cuadrático medio
Aditivo	0.4800	0.0000	0.0000	2115.7500
Multiplicativo	0.4799	0.0000	0.0000	2347.3940

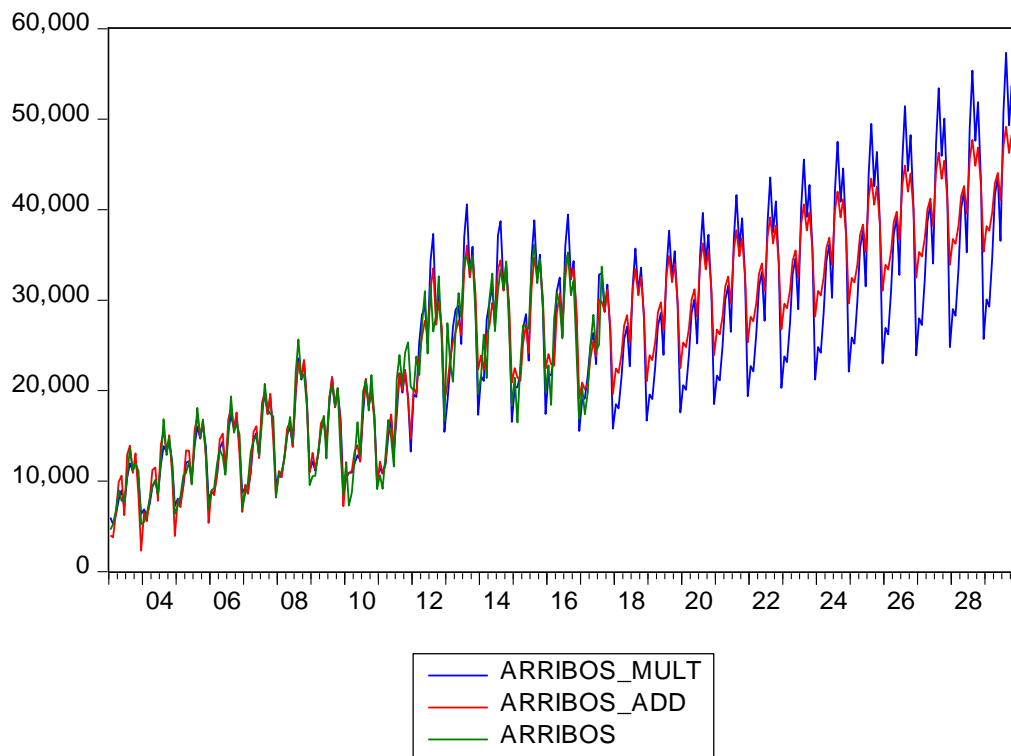
Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 5, se analiza el valor de la raíz del error cuadrático medio, y el criterio de evaluación es obtener el menor valor. Es por ello que se selecciona el modelo de Holt – Winter Aditivo.



**Figura 9.** Proyección del arribo de turismo extranjero en Puno, período 2018m01-2019m12, por el método de Holt – Winter.

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 10.** Proyección del arribo de turismo extranjero en Puno, período 2003m01-2029m12, por el método de Holt – Winter.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10, a comparación de la figura 9, el error de pronóstico se ha incrementado en el modelo, es por ello que no se recomienda el uso de estos pronósticos en largos periodos de tiempo, ya que el error de predicción aumenta, y más en el método de Holt – Winter que necesita regularmente alimentación de datos actuales para realizar pronósticos para cortos periodos de tiempo, dado los antecedentes de estudios anteriores al arribo de turistas, por esta razón se ha empleado la metodología de Box – Jenkins para una mejor proyección del arribo de turistas extranjeros en Puno.

### 4.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

#### 4.3.1 Objetivo Específico A

Para el desarrollo del objetivo específico A que es “Utilizar estadísticos relacionados con series temporales para la evaluación de las proyecciones del arribo de turismo extranjero en Puno”, se sigue a Lewis (1982) donde la Media Porcentual del Error Absoluto (MAPE) es una medida de la ocurrencia de una serie temporal. Esto es frecuentemente expresado como un porcentaje, la fórmula del estadístico MAPE es la siguiente:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i - F_i}{A_i} \right|$$

Donde  $A_i$  es el valor actual y  $F_i$  es el valor proyectado. La diferencia entre  $A_i$  y  $F_i$  es dividido por el valor actual de  $A_i$ . El valor absoluto de este cálculo es sumado para cada observación proyectada en el tiempo y dividido por el número de observaciones  $n$  proyectadas en el tiempo. Esto hace que sea un error porcentual, por lo que se puede comparar el error de series de tiempo ajustadas que difieren en el nivel.

Para la construcción de MAPE en este trabajo se utiliza la proyección del paso anterior para cada uno de los mejores modelos planteados, de este modo utilizando Eviews 9 se tiene el cuadro siguiente del nombre de las variables generadas:

**Tabla 6.** Estimación de modelos ARIMA para arribo de turistas extranjeros a Puno

	Especificación	Nombre de la variable proyectada
Modelo 1	SARIMA(6,1,24)(1,0,1) <sub>12</sub>	arribosfm1
Modelo 2	SARIMA(24,1,25)(0,0,1) <sub>12</sub>	arribosfm2
Modelo 3	SARIMA(7,1,24)(0,0,1) <sub>12</sub>	arribosfm3
Modelo 4	SARIMA(0,1,24)(0,0,1) <sub>12</sub>	arribosfm4

Fuente: Elaboración propia

Para realizar el cálculo para cada una de las proyecciones se utilizó la siguiente fórmula

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{arribos_i - arribosfmJ_i}{arribos_i} \right|, \quad J = 1, 2, 3, 4$$

Donde  $arribos_i$  son los valores actuales de la variable arribo de turistas,  $arribosfmJ_i$  son los valores proyectados de la variable arribo de turistas utilizando los modelos ARIMA  $J=1, 2, 3$  y  $4$ . Los resultados del cálculo se muestran en el Apéndice B y la estimación completa del estadístico MAPE se encuentra en el Anexo 2.

#### 4.3.2. Objetivo Específico B

Para el desarrollo del presente objetivo específico que es “Medir la confiabilidad de las proyecciones del arribo del turismo extranjero en Puno mediante la evaluación de niveles de aceptación y cercanía entre valores actuales y proyectados”, se tiene el desarrollo de MAPE, del porcentaje de medida del resultado (Z) y el coeficiente de

correlación normalizado ( $r$ ).

### 2.1.1 Porcentaje de medida del resultado ( $Z$ )

El valor de  $Z$  es usado como una medida relativa para niveles de aceptación. Como un punto referencial para los resultados experimentales óptimos,  $Z$  se utiliza a un valor de  $\pm 5\%$  (Law & Au, 1999), de este modo se define el estadístico como:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n j}{n} * 100\% \quad \text{para} \quad \begin{cases} j=1 & \text{si} \quad \left| \frac{\text{arribos}_i - \text{arribosfm}J_i}{\text{arribos}_i} \right| < 0.05, \quad J=1,2,3,4 \\ j=0 & \text{si} \quad \text{otro caso} \end{cases}$$

Donde  $\text{arribos}_i$  son los valores actuales de la variable arribo de turistas,  $\text{arribosfm}J_i$  son los valores proyectados de la variable arribo de turistas utilizando los modelos ARIMA  $J=1, 2, 3$  y  $4$ .

### 2.1.2 Coeficiente de correlación normalizado ( $r$ )

El coeficiente de correlación normalizado  $r$  es una medida de la cercanía de las observaciones y su proyección (Law & Au, 1999), se define como:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n \text{arribos}_i * \text{arribosfm}J_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\text{arribos}_i)^2 * \sum_{i=1}^n (\text{arribosfm}J_i)^2}}, \quad J=1,2,3,4$$

Donde  $\text{arribos}_i$  son los valores actuales de la variable arribo de turistas,  $\text{arribosfm}J_i$  son los valores proyectados de la variable arribo de turistas utilizando los modelos ARIMA  $J=1, 2, 3$  y  $4$ .

**Tabla 7.** Comparación de modelos ARIMA para el arribo de turismo extranjero en

Puno

	Modelos	MAPE	Z	r
Modelo 1	SARIMA(6,1,24)(1,0,1) <sub>12</sub>	16.15	16.45	0.9836
Modelo 2	SARIMA(24,1,25)(0,0,1) <sub>12</sub>	19.01	15.13	0.9781
Modelo 3	SARIMA(7,1,24)(0,0,1) <sub>12</sub>	25.30	7.69	0.9668
Modelo 4	SARIMA(0,1,24)(0,0,1) <sub>12</sub>	45.36	2.27	0.9665

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5 muestra los estadísticos MAPE, porcentaje de medida de resultado (Z) y coeficiente de correlación normalizado (r) para la elección del mejor modelo planteado. De los resultados se tiene que el Modelo 1 cuya especificación es SARIMA(6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub> es el modelo más adecuado debido que presenta el menor valor del estadístico MAPE igual a 16.15%..

Asimismo, el Modelo 1 presenta el mayor valor del porcentaje de medida de resultado (Z) igual a 16.45 y el mayor valor del coeficiente de correlación normalizado  $r=0.9836$ . Luego, se concluye que el Modelo 1 es el mejor modelo debido que presenta los menores valores de los Criterio de Información de Akaike (AIC) y del Criterio de Información de Schwartz (SIC) del paso anterior y asimismo presenta el menor valor de MAPE, mayor valor Z y r, luego el Modelo 1 cuya especificación es SARIMA(6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub> se puede utilizar para la representación del arribo de turismo extranjero en la región de Puno y su proyección.

### Tasas de crecimiento en las proyecciones

Se calcula las tasas de crecimiento para el periodo Enero de 2019 hasta Diciembre de 2019, se evalúa cada mes con el mismo mes del anterior año, ya que el comportamiento

mensual del arribo de turismo tiene semejanza cada 12 meses. Cabe indicar que dichas tasas están sujetas a los diferentes factores como shocks socioeconómicos, estabilidad del país y políticas de estado.

**Tabla 8.** Tasas de crecimiento desde Enero de 2019 a Diciembre de 2023 de las proyecciones realizadas con el modelo SARIMA (6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub>

	AÑOS				
	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	6.16%	17.50%	13.61%	8.16%	11.20%
Febrero	8.62%	17.03%	12.44%	8.73%	11.22%
Marzo	12.04%	16.20%	10.76%	9.61%	11.21%
Abril	13.18%	15.81%	10.19%	9.95%	11.20%
Mayo	13.68%	15.68%	9.93%	10.08%	11.20%
Junio	14.62%	15.48%	9.43%	10.31%	11.20%
Julio	17.17%	14.77%	8.06%	11.01%	11.20%
Agosto	16.81%	14.69%	8.29%	10.95%	11.20%
Septiembre	16.81%	14.52%	8.34%	10.96%	11.20%
Octubre	17.71%	14.44%	7.80%	11.19%	11.20%
Noviembre	17.57%	13.97%	8.02%	11.19%	11.19%
Diciembre	17.21%	13.12%	8.46%	11.18%	11.19%



## V. CONCLUSIONES

**PRIMERO.** Para modelar y proyectar el arribo de turismo extranjero en Puno, se estima modelos mediante la metodología de Box-Jenkins, obteniendo cuatro mejores modelos: SARIMA(6,1,24) (1,0,1)<sub>12</sub>, SARIMA(24,1,25) (0,0,1)<sub>12</sub>, SARIMA(7,1,24) (0,0,1)<sub>12</sub>, SARIMA(0,1,24) (0,0,1)<sub>12</sub>. En dichos modelos se descartan problemas de autocorrelación debido a que el estadístico de Durbin-Watson (DW) de los modelos se encuentra alrededor de 2.

Al no existir problemas de autocorrelación, el mejor modelo para modelar y proyectar el arribo de turismo extranjero en la región de Puno para los períodos 2003 a 2017 es el modelo 1 dado su especificación como SARIMA (6,1,24) (1,0,1)<sub>12</sub>, donde para tal elección se hizo uso de Criterio de Información de Akaike y Criterio de Schwarz, siendo este modelo el que posee el menor valor de estos criterios de información.

**SEGUNDO.** Para la construcción de la Media Porcentual del Error Absoluto (MAPE) utilizó la proyección de los modelos SARIMA(6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub>, SARIMA(24,1,25)(0,0,1)<sub>12</sub>, SARIMA(7,1,24)(0,0,1)<sub>12</sub> y SARIMA(0,1,24)(0,0,1)<sub>12</sub> y los valores actuales de los arribos de turistas a la región de Puno, encontrándose los valores MAPE para cada uno de los modelos con valores de 16.15%, 19.01%, 25.30% y 45.36%, respectivamente.

**TERCERO.** El mejor modelo encontrado de los cuatro modelos planteados es el modelo 1 dado como SARIMA(6,1,24)(1,0,1)<sub>12</sub> es el modelo con pronóstico “bueno” debido que presenta el menor valor del estadístico MAPE igual a 16.15%. Asimismo, el modelo presenta el mayor valor del porcentaje de medida de resultado (Z) igual a 16.45 y el mayor valor del coeficiente de correlación normalizado  $r=0.9836$ .





Finalmente, el modelo  $SARIMA(6,1,24)(1,0,1)_{12}$  es el mejor modelo debido que presenta los menores valores de los Criterio de Información de Akaike (AIC) y del Criterio de Información de Schwartz (SBIC) de la conclusión primera y este modelo se puede utilizar para la representación del arribo de turismo en la región de Puno y su proyección.

Los errores de pronóstico aumentan rápidamente si se va demasiado lejos hacia el futuro. Una característica importante de las bandas de confianza es que la amplitud de banda aumenta considerablemente a medida de que  $arribos_i$  se aleja de  $arribos_{promedio}$ . Ello significa que a medida de que  $arribos_i$  se aleja de  $arribos_{promedio}$ , la capacidad de predicción en una línea de regresión muestral histórica decrece mucho, por ello ha de tenerse en muy en cuenta al momento de extrapolar líneas de regresión histórica para predecir  $arribos_i$ .



## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERO.** La industria del turismo es cada vez más importante en la economía de los países y particularmente en la economía peruana, ya que está estrechamente relacionada al desarrollo social y económico. Es así que el turismo deja de ser sólo una actividad comercial y se transforma en una herramienta para el desarrollo de la población peruana, y cobra mayor importancia en las regiones con mayor tasa de pobreza como es el caso de la región de Puno que a la fecha es la décima región más pobre del Perú con una tasa de pobreza de 24.2%.

La región de Puno, siendo la cuarta región del país más visitada por los turistas internacionales y está dotada de numerosos atractivos turísticos que podría en el futuro ser explotados con mayor eficiencia con políticas de turismo sostenible y en el futuro incrementar su oferta y generar empleo en la región.

Al convertirse en una herramienta de desarrollo de la población peruana, es de importancia conocer el arribo de turismo actual y proyectado para principalmente prever y tomar en cuenta en la toma de decisiones operacionales del turismo, preparaciones de tours, infraestructura, transporte, capacitación en el servicio, entre otros, especialmente porque no existen muchos trabajos de proyección en el sector turismo en el país y en la región y es de necesidad para las oficinas encargadas de promoción del turismo como el MINCETUR.

**SEGUNDO.** La proyección del arribo de turismo extranjero tiene una particularidad, ya que en un principio al graficar las observaciones de dichos arribos se puede ver que año a año se produce un ciclo estacional anual debido a que empieza a subir la cantidad de arribo de turismo extranjero desde el mes de febrero hasta mayo, cayendo levemente en el mes de junio recuperándose en julio y llegando a su máximo en agosto cayendo en



setiembre recuperándose levemente en octubre y cayendo al máximo en el mes de diciembre. Lo que da evidencia para un modelo estacional ARIMA de 12 meses.

Los patrones de caídas y subidas de los ciclos anuales, puede servir para que sectores involucrados con el turismo puedan tomar decisiones para generar destinos turísticos o planificación previa en los meses que se tiene las mayores y menores afluencias de turismo extranjero.

**TERCERO.** En un entorno económico optimista, en la proyección del modelo SARIMA  $(6,1,24)(1,0,1)_{12}$  se observa que la tendencia del crecimiento de la cantidad de arribos de turismo extranjero en Puno es positiva, ello permite que los actores e involucrados con el turismo puedan tomar decisiones de acuerdo a las cantidades proyectadas como una aproximación confiable y muy cercana a lo observado con las observaciones originales de los del registro de arribo de turismo extranjero en Puno.

**CUARTO.** Comparando con la proyección que realiza Chukiat Chaboonsri en su predicción con X-12-ARIMA para el arribo internacional de turismo a la India y Tailandia, se muestran resultados similares con respecto al uso de la media de porcentaje de error absoluto que en predice el arribo de turismo extranjero para los tres años siguientes a su ultima observación, pero en el valor de MAPE obtuvo un valor “altamente preciso”, mientras que en la investigación actual se obtuvo un valor “bueno” dentro del periodo 2003-2017, ello tiene que ver con que la presente investigación tiene un rango de observaciones mucho mayor.

**QUINTO.** El problema principal después de la proyección del modelo SARIMA  $(6,1,24)(1,0,1)_{12}$ , radica en las limitaciones propias de la teoría económica, que como cualquier otra disciplina necesita de la abstracción para construir teoría específica, pero por otro lado el contexto económico forma parte de una estructura compleja, formada por



aspectos sociales, políticos, institucionales, etc.

La existencia de asimetrías en el comportamiento de los agentes económicos relacionados con la valoración, incorporación y utilización de la información disponible, hace que la vida económica de un país o de una región tenga siempre flujos y relaciones entre agentes de turismo, dichos flujos no siempre pueden ser observados todos. Es por ello que una limitante del trabajo de investigación es que no abarca el estudio de los factores que determinan el arribo de turismo extranjero, ello abre puertas a nuevas investigaciones en el sector turismo para observar a detalle el comportamiento del turismo en la región de Puno.

**SEXTO.** El constante crecimiento y perfeccionamiento del instrumental analítico, estadístico y econométrico, así como la mayor disponibilidad de información, no resuelven las características sustantivas de la economía como ciencia social antes que una ingeniería económica.

La contribución de los resultados de la aplicación de la metodología econométrica es escasa al momento de la resolución de problemas de interés, tales como el déficit en los servicios turísticos en Puno o la reducción de la pobreza a través del turismo.

**SEPTIMO.** Haciendo hincapié a un entorno económico optimista, el modelo econométrico estimado en esta investigación predice de manera confiable en un contexto de estabilidad económica, o de condiciones políticas, económicas y sociales similares. Cuando ocurren shocks sociales que son inevitables, causan que nuestras proyecciones tengan errores en los coeficientes de correlación. El error de predicción se agrava más aun cuando un país cambia sus políticas de estado en ciertos sectores económicos, en este caso el sector turismo, ya que con una política de promoción turística ocurre un crecimiento no previsto en el pasado, o al realizar proyecciones.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akaike, H. (1974). A New Look at the Statistical Model Identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716–723.  
<https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
- Akal, M. (2004). Forecasting Turkey's tourism revenues by ARMAX model. *Tourism Management*, 25(5), 565–580. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2003.08.001>
- Athanasopoulos, G., & Hyndman, R. J. (2008). Modelling and forecasting Australian domestic tourism. *Tourism Management*, 29(October 2006), 19–31.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.04.009>
- Baillie, R. (1996). Long Memory Processes and Fractional Integration in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 73(1), 5–59. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01732-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01732-1)
- BCRP. (2018). *Producto Bruto Interno por sectores productivos, PBI de Perú en millones de soles.*
- Box, G., & Jenkins, G. M. (1976). *Time Series Analysis: forecasting and control.* Holden-Day.
- CAMARA. (2018). *Cámara de Comercio de Lima - Sector turismo representa 3.3% del PBI y genera 1.1 millones de empleos.*
- Cayo, N., & Apaza, A. (2017). Evaluación de la ciudad de Puno como destino turístico - Perú. *Comuni@cción*, 8(2), 116–124.
- Chaitip, P., & Chaiboonsri, C. (2015). Forecasting with X-12-ARIMA y ARFIMA: International Tourist Arrivals to India. *Annals of the University of Petroșani, Economics*, 9(3), 147–162.
- Chan, F., Lim, C., & McAleer, M. (2005). Modelling multivariate international tourism demand and volatility. *Tourism Management*, 26(3), 459–471.



- <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2004.02.013>
- Chang, C., Sriboonchitta, S., & Wiboonpongse, A. (2009). *Modelling and forecasting tourism from East Asia to Thailand under temporal and spatial aggregation*. 79, 1730–1744. <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2008.09.006>
- Chokethaworn, K., Wiboonponse, A., Sriboonchitta, S., Sriboonjit, J., Chaiboonsri, C., & Chaitip, P. (2010). International Tourists' Expenditures in Thailand: A Modelling of the ARFIMA-FIGARCH Approach. *The Thailand Econometrics Society*, 10(January), 85–98.
- Chu, F. L. (2008). A Fractionally Integrated Autoregressive Moving Average Approach to Forecasting Tourism Demand. *Tourism Management*, 29(1), 79–88. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.04.003>
- CORREO. (2017). *Turismo y empleo en la región Puno*. Diario Correo de Puno.
- Coshall, J. T. (2009). Combining volatility and smoothing forecasts of UK demand for international tourism. *Tourism Management*, 30(4), 495–511. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.10.010>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- du Preez, J., & Witt, S. F. (2003). Univariate versus multivariate time series forecasting: An application to international tourism demand. *International Journal of Forecasting*, 19(3), 435–451. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(02\)00057-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(02)00057-2)
- Durbin, J., & Watson, G. S. (1950). Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression. I. *Biometrika Trust*, 58(1), 409–428. <https://doi.org/10.2307/2332391>
- Durbin, J., & Watson, G. S. (1971). Testing for serial correlation in least squares regression. III. *Biometrika*, 58(1), 1–19. <https://doi.org/10.1093/biomet/58.1.1>



- GESTION. (2017). *Perú: Llegada de turistas por país*.
- Granger, C., & Joyeux, R. (1980). An Introduction to Long-Memory Time Series Models and Fractional Differencing. *Journal of Time Series Analysis*, *I*(1), 15–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.1980.tb00297.x>
- Greenidge, K. (2001). Forecasting Tourism Demand An STM Approach. *Annals of Tourism Research*, *28*(1), 98–112. [https://doi.org/https://10.1016/S0160-7383\(00\)00010-4](https://doi.org/https://10.1016/S0160-7383(00)00010-4)
- Hosking, J. R. M. (1981). Fractional differencing. *Biometrika*, *68*(1), 165–176. <https://doi.org/10.1093/biomet/68.1.165>
- INEI. (2018a). *Instituto Nacional de Estadística e Informática - Pobreza por departamentos del Perú*.
- INEI. (2018b). *PERU, PBI por departamentos según actividades económicas*.
- Evaluacion de la contaminacion del lago titicaca, (1995).
- Law, R., & Au, N. (1999). A neural network model to forecast Japanese demand for travel to Hong Kong. *Tourism Management*, *20*(1), 89–97. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(98\)00094-6](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(98)00094-6)
- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and business forecasting methods*. London: Butterworths.
- Mamani, L. (2016). *Impacto socioeconómico del turismo rural comunitario de Karina-Chucuito*. Universidad Nacional del Altiplano.
- Melina, D., & Agüero, Y. (2002). Modelos ARFIMA: Una Aplicación al Estudio del Despacho total mensual de Cemento en el Perú. *PESQUIMAT, Revista de La Fac. CC.MM. UNMSM*.
- MINCETUR. (2017a). *Perú: Arribo de visitantes extranjeros a establecimientos de hospedaje, según región. Serie estadística 2003-2017*.
- MINCETUR. (2017b). *Perú: Llegada de turistas internacionales según país de*



*residencia permanente.*

- Nanthakumar, L., Subramaniam, T., & Kogid, M. (2012). Is “Malaysia Truly Asia”? Forecasting tourism demand from ASEAN using SARIMA approach. *Tourismos*, 7(1), 367–381.
- OMT. (2017). *Organización Mundial del Turismo - Panorama OMT del turismo internacional.*
- Peiris, M. S., & Perera, B. J. C. (1988). On Prediction with Fractionally Differenced Arima Models. *Journal of Time Series Analysis*, 9(3), 215–220.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.1988.tb00465.x>
- Phillips, G. D. A., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.2307/2336182>
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- PUNO. (2017). *Principales recursos turísticos en Puno.*
- Schwarz, G. (1978). Estimating the Dimension of a Model. *The Annals of Statistics*, 6(2), 461–464. <https://doi.org/10.1214/aos/1176344136>
- Shitan, M. (2008). Time series modelling of tourist arrivals to Malaysia. *InterStat*, 1–12.
- Uwilingiyimana, C., Munga’Tu, J., & Harerimana, J. D. D. (2017). *Forecasting Inflation in Kenya Using Arima - Garch Models. November 2015.*





# ANEXOS



### Anexo 1. Datos mensuales y proyección, 2003 - 2017

	arribos	arribosfm1	arribosfm2	arribosfm3	arribosfm4
1/01/2003	4650	-	-	-	-
1/02/2003	5238	-	-	-	4684.2697
1/03/2003	6787	-	-	-	4718.7919
1/04/2003	8980	-	-	-	4753.5686
1/05/2003	7807	-	-	-	4788.6016
1/06/2003	7756	-	-	-	4823.8927
1/07/2003	10477	-	-	-	4859.4440
1/08/2003	13653	-	-	-	4895.2572
1/09/2003	11213	-	-	12016.7538	4931.3344
1/10/2003	11947	-	-	10759.6527	4967.6775
1/11/2003	11115	-	-	9059.5239	5004.2884
1/12/2003	5228	-	-	7645.7781	5041.1691
1/01/2004	5501	-	-	7386.5462	5078.3216
1/02/2004	6369	-	-	7648.6371	5115.7480
1/03/2004	8051	-	-	8079.0794	5153.4502
1/04/2004	9429	-	-	9103.1550	5191.4302
1/05/2004	10145	-	-	8860.0952	5229.6901
1/06/2004	8463	-	-	9214.6498	5268.2320
1/07/2004	12407	-	-	11021.7078	5307.0579
1/08/2004	16812	15255.6338	-	12637.5119	5346.1700
1/09/2004	12891	12196.8947	-	11701.6877	5385.5704
1/10/2004	14787	13021.0381	-	11421.5085	5425.2611
1/11/2004	11875	12012.7438	-	10375.1083	5465.2443
1/12/2004	6367	6285.4293	-	8888.6273	5505.5222
1/01/2005	7257	6421.5101	-	8248.2015	5546.0969
1/02/2005	8303	7243.1062	8050.2629	8207.5227	5586.9707
1/03/2005	10627	9099.0089	9797.3763	8152.0011	5628.1457
1/04/2005	10914	10885.0366	11179.9051	8471.4523	5669.6241
1/05/2005	12134	10717.6021	11207.1057	8461.3001	5711.4083
1/06/2005	9644	9653.6783	10186.9481	8648.2645	5753.5003
1/07/2005	14164	13200.8774	13557.7083	9466.3665	5795.9026
1/08/2005	18087	16133.8067	17013.9227	10357.4500	5838.6174
1/09/2005	14896	13083.4601	13621.8980	10286.5025	5881.6470
1/10/2005	16709	13683.4940	14912.8250	10480.6353	5924.9937
1/11/2005	12875	12708.2242	12638.0448	10283.9042	5968.6599
1/12/2005	6890	6738.6803	7388.4081	9763.7422	6012.6479
1/01/2006	8974	6911.0771	8471.4295	9384.8764	6056.9600
1/02/2006	9233	7769.5648	9366.4305	9370.0010	6101.5988
1/03/2006	11972	9673.4713	11008.5022	9446.0560	6146.5665
1/04/2006	13498	11669.5095	12019.9743	9687.4854	6191.8656
1/05/2006	12716	11329.1174	12638.2990	9580.0809	6237.4985
1/06/2006	10696	10290.8168	10919.5526	9616.5393	6283.4678



1/07/2006	14903	13917.1695	14432.2233	10065.3182	6329.7759
1/08/2006	19350	16951.3857	17328.1747	10652.6972	6376.4252
1/09/2006	15343	13866.0507	13950.4755	10750.6662	6423.4183
1/10/2006	16356	14537.5776	15318.9958	10830.7057	6470.7578
1/11/2006	15146	13577.0137	12848.3338	10877.7715	6518.4462
1/12/2006	6960	7249.5121	8470.8428	10996.6837	6566.4860
1/01/2007	8569	7422.5569	9608.9761	11087.0868	6614.8798
1/02/2007	9800	8342.7995	10304.5855	11094.5889	6663.6303
1/03/2007	13268	10363.2413	11829.2985	11079.9691	6712.7401
1/04/2007	14380	12434.3280	12952.1549	11160.3139	6762.2118
1/05/2007	15022	12179.2334	13030.3773	11244.7497	6812.0481
1/06/2007	12860	11071.5991	11988.8914	11336.0970	6862.2517
1/07/2007	16607	14961.6893	14848.4566	11414.7765	6912.8253
1/08/2007	20736	18220.7399	17197.0026	11499.5470	6963.7716
1/09/2007	17925	14981.8977	14573.3686	11600.5881	7015.0934
1/10/2007	17441	15723.1799	15559.0286	11706.7115	7066.7934
1/11/2007	17146	14709.1531	13749.4532	11795.6886	7118.8745
1/12/2007	8162	7957.4046	9580.4630	11884.6758	7171.3393
1/01/2008	10779	8142.6959	10627.1415	11973.1437	7224.1908
1/02/2008	11023	9126.2740	11360.0376	12064.8145	7277.4318
1/03/2008	12435	11285.1975	12731.5909	12156.1339	7331.0652
1/04/2008	14926	13486.6888	13558.9558	12245.1765	7385.0939
1/05/2008	17078	13211.9726	14067.3539	12334.0772	7439.5208
1/06/2008	14320	12030.6756	12738.3315	12427.0489	7494.3487
1/07/2008	21998	16159.7657	15485.9360	12520.8474	7549.5808
1/08/2008	25664	19604.4224	17614.1120	12615.5793	7605.2198
1/09/2008	21288	16183.8069	15188.0331	12710.5463	7661.2690
1/10/2008	21827	16971.0162	16238.7979	12806.4275	7717.7312
1/11/2008	18186	15900.6298	14405.0680	12903.5937	7774.6095
1/12/2008	9566	8709.1263	10815.3182	13001.6475	7831.9070
1/01/2009	10525	8909.7331	11826.8326	13099.7977	7889.6268
1/02/2009	10592	9965.3608	12439.1853	13198.6650	7947.7720
1/03/2009	13257	12273.3144	13715.4196	13298.2357	8006.3457
1/04/2009	15368	14618.3469	14634.8931	13398.6488	8065.3510
1/05/2009	17219	14328.5951	14726.2448	13499.7824	8124.7912
1/06/2009	12489	13073.5193	13928.7898	13601.5729	8184.6695
1/07/2009	19313	17460.5076	16187.4843	13704.1025	8244.9891
1/08/2009	20533	21104.2196	17958.0620	13807.5279	8305.7532
1/09/2009	18317	17490.3970	16044.7394	13911.7382	8366.9652
1/10/2009	20289	18326.2048	16823.5704	14016.7432	8428.6282
1/11/2009	12986	17194.6915	15473.9040	14122.5235	8490.7458
1/12/2009	8555	9532.1021	12071.7193	14229.1092	8553.3211
1/01/2010	12079	9748.5454	12997.5816	14336.5195	8616.3575
1/02/2010	7297	10880.8495	13640.2642	14444.7460	8679.8586
1/03/2010	8759	13347.4521	14791.6178	14553.7662	8743.8276



1/04/2010	12358	15844.9149	15482.9436	14663.6084	8808.2681
1/05/2010	16496	15539.1381	15915.5410	14774.2781	8873.1835
1/06/2010	12813	14205.7423	14888.3417	14885.7862	8938.5773
1/07/2010	19926	18866.8322	17081.0744	14998.1347	9004.4530
1/08/2010	21104	22721.6927	18713.5857	15111.3272	9070.8143
1/09/2010	17809	18903.6665	16921.9543	15225.3731	9137.6646
1/10/2010	21709	19791.4066	17761.2057	15340.2840	9205.0076
1/11/2010	17035	18595.4137	16379.6042	15456.0624	9272.8469
1/12/2010	9117	10431.1840	13456.7351	15572.7148	9341.1861
1/01/2011	10631	10664.7468	14346.1824	15690.2471	9410.0290
1/02/2011	9146	11879.2007	14887.3849	15808.6667	9479.3793
1/03/2011	13000	14515.2374	15962.5155	15927.9807	9549.2407
1/04/2011	16724	17175.0954	16730.8920	16048.1955	9619.6169
1/05/2011	14730	16852.4350	16837.6775	16169.3167	9690.5118
1/06/2011	11603	15435.8398	16233.7311	16291.3521	9761.9292
1/07/2011	21331	20388.4129	18052.3637	16414.3084	9833.8729
1/08/2011	23933	24467.2334	19438.4775	16538.1928	9906.3468
1/09/2011	20613	20432.9739	18015.6304	16663.0122	9979.3548
1/10/2011	24186	21375.9983	18655.3926	16788.7735	10052.9009
1/11/2011	25348	20111.7899	17641.2169	16915.4840	10126.9890
1/12/2011	20446	11413.2735	14883.2906	17043.1509	10201.6232
1/01/2012	20000	11665.2933	15697.4160	17171.7814	10276.8073
1/02/2012	23767	12967.7207	16264.5764	17301.3827	10352.5456
1/03/2012	21716	15784.6763	17239.3031	17431.9621	10428.8421
1/04/2012	27251	18617.5414	17830.2142	17563.5270	10505.7008
1/05/2012	30988	18277.1269	18211.2606	17696.0850	10583.1260
1/06/2012	24084	16772.1888	17424.1873	17829.6434	10661.1217
1/07/2012	31548	22034.7551	19203.9162	17964.2098	10739.6923
1/08/2012	26538	26351.1733	20499.7980	18099.7918	10818.8420
1/09/2012	28354	22087.9556	19158.1755	18236.3971	10898.5750
1/10/2012	32646	23089.8550	19852.3303	18374.0334	10978.8955
1/11/2012	25375	21753.4859	18807.5395	18512.7085	11059.8081
1/12/2012	16661	12485.9163	16446.3940	18652.4302	11141.3169
1/01/2013	27467	12757.8340	17227.5093	18793.2065	11223.4265
1/02/2013	23283	14154.4646	17711.5604	18935.0452	11306.1412
1/03/2013	20977	17164.5944	18626.5087	19077.9544	11389.4654
1/04/2013	26749	20181.7730	19282.8026	19221.9423	11473.4038
1/05/2013	30769	19822.6909	19407.7532	19367.0168	11557.9608
1/06/2013	28145	18223.9498	18961.5161	19513.1863	11643.1409
1/07/2013	34682	23816.2052	20451.2026	19660.4590	11728.9488
1/08/2013	34735	28384.7112	21571.0921	19808.8432	11815.3891
1/09/2013	33313	23879.0493	20506.2750	19958.3473	11902.4665
1/10/2013	34848	24943.6552	21051.2873	20108.9797	11990.1856
1/11/2013	28568	23530.9540	20293.0559	20260.7490	12078.5511
1/12/2013	19634	13657.3197	18075.0117	20413.6638	12167.5679



1/01/2014	21649	13950.6886	18793.0014	20567.7327	12257.2408
1/02/2014	26182	15448.1869	19300.4731	20722.9644	12347.5745
1/03/2014	21387	18664.5709	20136.0261	20879.3677	12438.5740
1/04/2014	30082	21878.1129	20654.1179	21036.9514	12530.2441
1/05/2014	32930	21499.4095	21002.0006	21195.7244	12622.5898
1/06/2014	26567	19801.0724	20410.5820	21355.6958	12715.6160
1/07/2014	31002	25743.9781	21878.3039	21516.8745	12809.3279
1/08/2014	33390	30579.9711	22938.0066	21679.2697	12903.7304
1/09/2014	31278	25817.5706	21931.9333	21842.8905	12998.8286
1/10/2014	34286	26948.9722	22525.7028	22007.7462	13094.6277
1/11/2014	26863	25455.5278	21741.9734	22173.8462	13191.1328
1/12/2014	18317	14936.4254	19852.6256	22341.1998	13288.3492
1/01/2015	21414	15252.9198	20543.4017	22509.8164	13386.2820
1/02/2015	16479	16858.4160	20984.6561	22679.7057	13484.9365
1/03/2015	22909	20295.0130	21774.5944	22850.8772	13584.3181
1/04/2015	27199	23717.7606	22349.1707	23023.3405	13684.4322
1/05/2015	27039	23318.4408	22495.4989	23197.1055	13785.2840
1/06/2015	26871	21514.3621	22181.2433	23372.1820	13886.8792
1/07/2015	33810	27830.2264	23422.6719	23548.5798	13989.2230
1/08/2015	36147	32950.0727	24354.0211	23726.3090	14092.3212
1/09/2015	31862	27915.7833	23562.7862	23905.3795	14196.1791
1/10/2015	34549	29118.3448	24044.2350	24085.8016	14300.8024
1/11/2015	29377	27539.4932	23488.8676	24267.5853	14406.1969
1/12/2015	19851	16332.9746	21722.9764	24450.7410	14512.3680
1/01/2016	22792	16674.3993	22363.1308	24635.2791	14619.3216
1/02/2016	18424	18395.5207	22826.6197	24821.2100	14727.0634
1/03/2016	27919	22067.2279	23555.1645	25008.5441	14835.5993
1/04/2016	30755	25712.8681	24022.6936	25197.2921	14944.9351
1/05/2016	29479	25291.8945	24352.2300	25387.4647	15055.0766
1/06/2016	25765	23375.5547	23923.9620	25579.0725	15166.0299
1/07/2016	33687	30088.1204	25154.8286	25772.1265	15277.8009
1/08/2016	35282	35509.2158	26046.3075	25966.6375	15390.3956
1/09/2016	30557	30186.9788	25301.0792	26162.6166	15503.8201
1/10/2016	32120	31465.3588	25826.6796	26360.0748	15618.0806
1/11/2016	24161	29796.1688	25252.3655	26559.0232	15733.1831
1/12/2016	16852	17857.5777	23759.3542	26759.4732	15849.1339
1/01/2017	20400	18225.8781	24379.1335	26961.4361	15965.9392
1/02/2017	17370	20070.7842	24791.5791	27164.9233	16083.6054
1/03/2017	19829	23993.5000	25486.7855	27369.9462	16202.1387
1/04/2017	25066	27876.6206	26004.2045	27576.5165	16321.5457
1/05/2017	28379	27432.9123	26175.6795	27784.6459	16441.8326
1/06/2017	24366	25397.3960	25974.9514	27994.3461	16563.0060
1/07/2017	25066	32531.9335	27029.2230	28205.6290	16685.0725
1/08/2017	33682	38272.7691	27826.4878	28418.5064	16808.0385
1/09/2017	29483	32645.5634	27252.6867	28632.9906	16931.9108



## Anexo 2. Cálculo de MAPE, 2003 - 2017

	arribos	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
1/01/2003	4650	-	-	-	-
1/02/2003	5238	-	-	-	0.105714073
1/03/2003	6787	-	-	-	0.304730819
1/04/2003	8980	-	-	-	0.470649376
1/05/2003	7807	-	-	-	0.386627185
1/06/2003	7756	-	-	-	0.378043744
1/07/2003	10477	-	-	-	0.536179826
1/08/2003	13653	-	-	-	0.6414519
1/09/2003	11213	-	-	0.071680529	0.560212753
1/10/2003	11947	-	-	0.099384553	0.584190385
1/11/2003	11115	-	-	0.184928126	0.549771625
1/12/2003	5228	-	-	0.46246712	0.035736589
1/01/2004	5501	-	-	0.342764259	0.07683664
1/02/2004	6369	-	-	0.200916482	0.19677375
1/03/2004	8051	-	-	0.003487688	0.359899373
1/04/2004	9429	-	-	0.034557751	0.449418796
1/05/2004	10145	-	-	0.126653995	0.484505658
1/06/2004	8463	-	-	0.088815995	0.377498286
1/07/2004	12407	-	-	0.111654085	0.572252926
1/08/2004	16812	0.092574722	-	0.248304076	0.682002734
1/09/2004	12891	0.053844178	-	0.092259117	0.582222452
1/10/2004	14787	0.119426653	-	0.227597991	0.633106034
1/11/2004	11875	0.011599476	-	0.126306669	0.539768901
1/12/2004	6367	0.012811479	-	0.396046372	0.135303566
1/01/2005	7257	0.115128821	-	0.136585574	0.235759001
1/02/2005	8303	0.127651909	0.030439245	0.011499133	0.327114213
1/03/2005	10627	0.143783863	0.07806754	0.232897238	0.470391862
1/04/2005	10914	0.002653781	0.024363673	0.223799493	0.480518221
1/05/2005	12134	0.116729677	0.076388186	0.302678414	0.529305401
1/06/2005	9644	0.001003562	0.056299057	0.103249224	0.403411412
1/07/2005	14164	0.067997923	0.042805122	0.331660086	0.590800435
1/08/2005	18087	0.107988795	0.059328651	0.427353901	0.677192601
1/09/2005	14896	0.121679637	0.085533166	0.309445321	0.605152591
1/10/2005	16709	0.181070442	0.107497454	0.372755087	0.645401058
1/11/2005	12875	0.012953462	0.018404291	0.201250162	0.536414767
1/12/2005	6890	0.021962227	0.072337898	0.417088849	0.127337031
1/01/2006	8974	0.229877752	0.056002952	0.0457852	0.3250546
1/02/2006	9233	0.158500512	0.01445148	0.014838191	0.339153173
1/03/2006	11972	0.191992037	0.080479265	0.210987642	0.486588167
1/04/2006	13498	0.135463813	0.109499606	0.282302164	0.541275331
1/05/2006	12716	0.109065949	0.006110492	0.246612073	0.509476365
1/06/2006	10696	0.037881746	0.020900581	0.100921905	0.412540406
1/07/2006	14903	0.066149801	0.031589394	0.324611273	0.575268344



1/08/2006	19350	0.123959396	0.104487098	0.449473011	0.670468981
1/09/2006	15343	0.096262095	0.090759595	0.299311334	0.581345347
1/10/2006	16356	0.111177696	0.063402065	0.337814521	0.604380178
1/11/2006	15146	0.103590804	0.151701191	0.281805657	0.569625897
1/12/2006	6960	0.041596571	0.217075112	0.579983286	0.056539372
1/01/2007	8569	0.133789607	0.121364935	0.293860053	0.228045301
1/02/2007	9800	0.148693931	0.051488318	0.132100908	0.320037722
1/03/2007	13268	0.218929658	0.108433941	0.164910379	0.494065412
1/04/2007	14380	0.135304033	0.099293815	0.223900283	0.52974883
1/05/2007	15022	0.189240219	0.132580394	0.251447899	0.546528549
1/06/2007	12860	0.139066946	0.067737839	0.118499453	0.466387889
1/07/2007	16607	0.099073325	0.105891694	0.312652709	0.58374027
1/08/2007	20736	0.121299196	0.17066924	0.445430796	0.664169963
1/09/2007	17925	0.164189805	0.186980829	0.352826328	0.608641929
1/10/2007	17441	0.098493213	0.107905016	0.328782091	0.594817188
1/11/2007	17146	0.142123346	0.198095577	0.31204429	0.584808442
1/12/2007	8162	0.025066818	0.173788659	0.456098477	0.121374747
1/01/2008	10779	0.244577795	0.014088367	0.110784278	0.329790256
1/02/2008	11023	0.172069855	0.030575848	0.094512794	0.339795714
1/03/2008	12435	0.092465017	0.023851296	0.022425899	0.410449116
1/04/2008	14926	0.096429802	0.091588114	0.179607633	0.505219489
1/05/2008	17078	0.226374718	0.176287981	0.277779764	0.56437986
1/06/2008	14320	0.159869025	0.110451713	0.132189325	0.476651626
1/07/2008	21998	0.265398413	0.29602982	0.430818829	0.656806039
1/08/2008	25664	0.236111969	0.313664587	0.508432853	0.703661945
1/09/2008	21288	0.239768561	0.286544857	0.402924358	0.640113257
1/10/2008	21827	0.222476006	0.256022452	0.413275875	0.646413562
1/11/2008	18186	0.125666458	0.20790344	0.290465538	0.572494803
1/12/2008	9566	0.089574925	0.130599856	0.359151949	0.181276706
1/01/2009	10525	0.153469535	0.123689562	0.244636363	0.250391752
1/02/2009	10592	0.059161554	0.174394383	0.246097523	0.249643885
1/03/2009	13257	0.074201218	0.034579435	0.003110487	0.396066557
1/04/2009	15368	0.048780135	0.047703466	0.128146225	0.475185384
1/05/2009	17219	0.167861367	0.144767711	0.215994983	0.528149646
1/06/2009	12489	0.046802729	0.115284631	0.089084229	0.344649729
1/07/2009	19313	0.095919454	0.161834812	0.290420828	0.57308605
1/08/2009	20533	0.027819586	0.12540486	0.327544545	0.595492464
1/09/2009	18317	0.045127644	0.124052009	0.24050127	0.543213125
1/10/2009	20289	0.096741839	0.170803372	0.309145684	0.584571529
1/11/2009	12986	0.324094523	0.191583552	0.087519136	0.346161577
1/12/2009	8555	0.114214158	0.41107181	0.663250639	0.000196252
1/01/2010	12079	0.192934399	0.076047822	0.186896225	0.286666318
1/02/2010	7297	0.49114013	0.869297544	0.979545837	0.189510564
1/03/2010	8759	0.523855705	0.688733628	0.661578513	0.001732204
1/04/2010	12358	0.282158515	0.252868066	0.186568084	0.287241617
1/05/2010	16496	0.058005693	0.035187862	0.104372087	0.462100904



1/06/2010	12813	0.108697598	0.161971566	0.161772125	0.302382167
1/07/2010	19926	0.053155062	0.142774546	0.247308307	0.548105337
1/08/2010	21104	0.076653367	0.113268303	0.283959096	0.57018507
1/09/2010	17809	0.061467041	0.049808842	0.145074229	0.486907485
1/10/2010	21709	0.088331724	0.181850582	0.293367544	0.575981962
1/11/2010	17035	0.091600453	0.038473486	0.092687857	0.455659121
1/12/2010	9117	0.144146544	0.476004727	0.708096394	0.024589901
1/01/2011	10631	0.003174379	0.34946688	0.475895691	0.114850058
1/02/2011	9146	0.298841095	0.62774819	0.728478753	0.036450831
1/03/2011	13000	0.116556724	0.227885808	0.225229287	0.265443026
1/04/2011	16724	0.026972935	0.000412101	0.040409263	0.424801669
1/05/2011	14730	0.144089275	0.143087404	0.097713287	0.342124115
1/06/2011	11603	0.330331794	0.399097743	0.404063782	0.158671968
1/07/2011	21331	0.044188603	0.153702888	0.23049513	0.538986786
1/08/2011	23933	0.022322041	0.187796035	0.308979533	0.586080024
1/09/2011	20613	0.008733619	0.126006386	0.19162605	0.515870818
1/10/2011	24186	0.116182988	0.228669784	0.305847452	0.584350413
1/11/2011	25348	0.206572908	0.304039101	0.332669877	0.600481733
1/12/2011	20446	0.441784532	0.272068348	0.166431044	0.501045527
1/01/2012	20000	0.416735335	0.215129202	0.141410932	0.486159633
1/02/2012	23767	0.454381254	0.315665569	0.272041795	0.56441513
1/03/2012	21716	0.273131502	0.206147399	0.197275646	0.519762293
1/04/2012	27251	0.316812544	0.345704224	0.35549055	0.614483843
1/05/2012	30988	0.410186947	0.412312488	0.428937493	0.658476637
1/06/2012	24084	0.303596213	0.27652436	0.259689279	0.557335918
1/07/2012	31548	0.301548273	0.391279442	0.43057532	0.659576127
1/08/2012	26538	0.007039971	0.227530409	0.317966998	0.5923264
1/09/2012	28354	0.220993312	0.324321946	0.35683159	0.615624781
1/10/2012	32646	0.292720243	0.391890881	0.437173515	0.663698599
1/11/2012	25375	0.142719769	0.258816178	0.270435133	0.564145494
1/12/2012	16661	0.25059022	0.012880741	0.119526453	0.331293624
1/01/2013	27467	0.535521388	0.372792466	0.315789621	0.591385063
1/02/2013	23283	0.392068696	0.23929217	0.186743753	0.514403592
1/03/2013	20977	0.181742174	0.112050881	0.090529892	0.457049843
1/04/2013	26749	0.245512991	0.279120617	0.281395855	0.571071673
1/05/2013	30769	0.355757714	0.369243291	0.370567232	0.624363457
1/06/2013	28145	0.352497785	0.326291842	0.30669084	0.586315831
1/07/2013	34682	0.313297814	0.410322284	0.43312211	0.661814519
1/08/2013	34735	0.182821039	0.378981082	0.429715182	0.659841971
1/09/2013	33313	0.283191269	0.384436256	0.400884122	0.642708058
1/10/2013	34848	0.284215587	0.395911178	0.422951684	0.655929018
1/11/2013	28568	0.176317768	0.289657804	0.290788679	0.577199974
1/12/2013	19634	0.304404622	0.079402479	0.039709881	0.380280741
1/01/2014	21649	0.35559663	0.131922887	0.04994537	0.43381954
1/02/2014	26182	0.40996918	0.26283427	0.208503385	0.528394527
1/03/2014	21387	0.127293643	0.058492255	0.023735557	0.418404921





1/04/2014	30082	0.272717477	0.313406092	0.300679763	0.58346373
1/05/2014	32930	0.347117842	0.362222878	0.356339982	0.616684186
1/06/2014	26567	0.254674129	0.231731771	0.196157046	0.52137554
1/07/2014	31002	0.169602667	0.29429379	0.305952052	0.586822531
1/08/2014	33390	0.0841578	0.313027655	0.350725677	0.613545061
1/09/2014	31278	0.174577319	0.298806405	0.301653223	0.584409853
1/10/2014	34286	0.21399486	0.34300581	0.35811275	0.618076541
1/11/2014	26863	0.052394452	0.190634947	0.174558084	0.50894789
1/12/2014	18317	0.184559404	0.083836089	0.219697537	0.274534631
1/01/2015	21414	0.287712719	0.040655569	0.051172898	0.374881761
1/02/2015	16479	0.023024214	0.273418052	0.376279246	0.181689634
1/03/2015	22909	0.11410306	0.049517901	0.002537118	0.407031379
1/04/2015	27199	0.127991448	0.178309104	0.153522537	0.496877379
1/05/2015	27039	0.137599733	0.1680351	0.142087151	0.490170345
1/06/2015	26871	0.199346428	0.174528552	0.130207957	0.483201996
1/07/2015	33810	0.176864051	0.307226505	0.30350252	0.586240076
1/08/2015	36147	0.088442396	0.326250559	0.343616096	0.610138569
1/09/2015	31862	0.12385339	0.260473723	0.249721314	0.55444796
1/10/2015	34549	0.157187045	0.304054098	0.302850978	0.586071885
1/11/2015	29377	0.062549165	0.200433414	0.17392568	0.509609666
1/12/2015	19851	0.177221573	0.094301366	0.231713317	0.268935167
1/01/2016	22792	0.268410001	0.018816657	0.080873952	0.358576623
1/02/2016	18424	0.001545773	0.23896112	0.347221557	0.200658736
1/03/2016	27919	0.209598197	0.156303431	0.104246423	0.468619961
1/04/2016	30755	0.16394511	0.218901201	0.180709084	0.514064865
1/05/2016	29479	0.142036892	0.173912614	0.138794916	0.489294866
1/06/2016	25765	0.092739968	0.071454998	0.007216281	0.411370855
1/07/2016	33687	0.106832891	0.253277865	0.23495335	0.546477843
1/08/2016	35282	0.006439992	0.261767829	0.264025919	0.563789025
1/09/2016	30557	0.012109213	0.172003822	0.143809386	0.492626235
1/10/2016	32120	0.020381109	0.19593152	0.179325194	0.513758389
1/11/2016	24161	0.233234088	0.045170541	0.099251821	0.348819044
1/12/2016	16852	0.059671117	0.409883347	0.587910826	0.059510214
1/01/2017	20400	0.106574605	0.195055564	0.321639025	0.217355921
1/02/2017	17370	0.15548556	0.427264196	0.563898864	0.074058412
1/03/2017	19829	0.210020679	0.285328835	0.380298865	0.182906917
1/04/2017	25066	0.112128805	0.037429367	0.100156248	0.348857191
1/05/2017	28379	0.0333376	0.077639119	0.020943448	0.420633828
1/06/2017	24366	0.042329313	0.066032644	0.148910206	0.320241073
1/07/2017	25066	0.297851013	0.078322149	0.125254486	0.334354406
1/08/2017	33682	0.136297403	0.173846926	0.15627022	0.500978608
1/09/2017	29483	0.107267353	0.075647435	0.028830492	0.425705972
		<b>0.161564013</b>	<b>0.190139961</b>	<b>0.253017485</b>	<b>0.453636104</b>

**Anexo 3. Cálculo de Z, 2003 - 2017**

	arribos	arribosfm1	arribosfm2	arribosfm3	arribosfm4	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
1/01/2003	4,650	-	-	-	-	-	-	-	-
1/02/2003	5,238	-	-	-	4684	-	-	-	0.10571 0
1/03/2003	6,787	-	-	-	4719	-	-	-	0.30473 0
1/04/2003	8,980	-	-	-	4754	-	-	-	0.47065 0
1/05/2003	7,807	-	-	-	4789	-	-	-	0.38663 0
1/06/2003	7,756	-	-	-	4824	-	-	-	0.37804 0
1/07/2003	10,477	-	-	-	4859	-	-	-	0.53618 0
1/08/2003	13,653	-	-	-	4895	-	-	-	0.64145 0
1/09/2003	11,213	-	-	12017	4931	-	-	0.0716805 0	0.56021 0
1/10/2003	11,947	-	-	10760	4968	-	-	0.0993846 0	0.58419 0
1/11/2003	11,115	-	-	9060	5004	-	-	0.1849281 0	0.54977 0
1/12/2003	5,228	-	-	7646	5041	-	-	0.4624671 0	0.03574 1
1/01/2004	5,501	-	-	7387	5078	-	-	0.3427643 0	0.07684 0
1/02/2004	6,369	-	-	7649	5116	-	-	0.2009165 0	0.19677 0
1/03/2004	8,051	-	-	8079	5153	-	-	0.0034877 1	0.35990 0
1/04/2004	9,429	-	-	9103	5191	-	-	0.0345578 1	0.44942 0
1/05/2004	10,145	-	-	8860	5230	-	-	0.126654 0	0.48451 0
1/06/2004	8,463	-	-	9215	5268	-	-	0.088816 0	0.37750 0
1/07/2004	12,407	-	-	11022	5307	-	-	0.1116541 0	0.57225 0
1/08/2004	16812	15256	-	12638	5346	0.0925747 0	-	0.2483041 0	0.68200 0
1/09/2004	12891	12197	-	11702	5386	0.0538442 0	-	0.0922591 0	0.58222 0
1/10/2004	14787	13021	-	11422	5425	0.1194267 0	-	0.227598 0	0.63311 0
1/11/2004	11875	12013	-	10375	5465	0.0115995 1	-	0.1263067 0	0.53977 0
1/12/2004	6367	6285	-	8889	5506	0.0128115 1	-	0.3960464 0	0.13530 0
1/01/2005	7257	6422	-	8248	5546	0.1151288 0	-	0.1365856 0	0.23576 0
1/02/2005	8303	7243	8050	8208	5587	0.1276519 0	0.030 1	0.0114991 1	0.32711 0

1/03/2005	10627	9099	9797	8152	5628	0.1437839	0	0.078	0	0.2328972	0	0.47039	0
1/04/2005	10914	10885	11180	8471	5670	0.0026538	1	0.024	1	0.2237995	0	0.48052	0
1/05/2005	12134	10718	11207	8461	5711	0.1167297	0	0.076	0	0.3026784	0	0.52931	0
1/06/2005	9644	9654	10187	8648	5754	0.0010036	1	0.056	0	0.1032492	0	0.40341	0
1/07/2005	14164	13201	13558	9466	5796	0.0679979	0	0.043	1	0.3316601	0	0.59080	0
1/08/2005	18087	16134	17014	10357	5839	0.1079888	0	0.059	0	0.4273539	0	0.67719	0
1/09/2005	14896	13083	13622	10287	5882	0.1216796	0	0.086	0	0.3094453	0	0.60515	0
1/10/2005	16709	13683	14913	10481	5925	0.1810704	0	0.107	0	0.3727551	0	0.64540	0
1/11/2005	12875	12708	12638	10284	5969	0.0129535	1	0.018	1	0.2012502	0	0.53641	0
1/12/2005	6890	6739	7388	9764	6013	0.0219622	1	0.072	0	0.4170888	0	0.12734	0
1/01/2006	8974	6911	8471	9385	6057	0.2298778	0	0.056	0	0.0457852	1	0.32505	0
1/02/2006	9233	7770	9366	9370	6102	0.1585005	0	0.014	1	0.0148382	1	0.33915	0
1/03/2006	11972	9673	11009	9446	6147	0.191992	0	0.080	0	0.2109876	0	0.48659	0
1/04/2006	13498	11670	12020	9687	6192	0.1354638	0	0.109	0	0.2823022	0	0.54128	0
1/05/2006	12716	11329	12638	9580	6237	0.1090659	0	0.006	1	0.2466121	0	0.50948	0
1/06/2006	10696	10291	10920	9617	6283	0.0378817	1	0.021	1	0.1009219	0	0.41254	0
1/07/2006	14903	13917	14432	10065	6330	0.0661498	0	0.032	1	0.3246113	0	0.57527	0
1/08/2006	19350	16951	17328	10653	6376	0.1239594	0	0.104	0	0.449473	0	0.67047	0
1/09/2006	15343	13866	13950	10751	6423	0.0962621	0	0.091	0	0.2993113	0	0.58135	0
1/10/2006	16356	14538	15319	10831	6471	0.1111777	0	0.063	0	0.3378145	0	0.60438	0
1/11/2006	15146	13577	12848	10878	6518	0.1035908	0	0.152	0	0.2818057	0	0.56963	0
1/12/2006	6960	7250	8471	10997	6566	0.0415966	1	0.217	0	0.5799833	0	0.05654	0
1/01/2007	8569	7423	9609	11087	6615	0.1337896	0	0.121	0	0.2938601	0	0.22805	0
1/02/2007	9800	8343	10305	11095	6664	0.1486939	0	0.051	0	0.1321009	0	0.32004	0
1/03/2007	13268	10363	11829	11080	6713	0.2189297	0	0.108	0	0.1649104	0	0.49407	0
1/04/2007	14380	12434	12952	11160	6762	0.135304	0	0.099	0	0.2239003	0	0.52975	0
1/05/2007	15022	12179	13030	11245	6812	0.1892402	0	0.133	0	0.2514479	0	0.54653	0
1/06/2007	12860	11072	11989	11336	6862	0.1390669	0	0.068	0	0.1184995	0	0.46639	0
1/07/2007	16607	14962	14848	11415	6913	0.0990733	0	0.106	0	0.3126527	0	0.58374	0

1/08/2007	20736	18221	17197	11500	6964	0.1212992	0	0.171	0	0.4454308	0	0.66417	0
1/09/2007	17925	14982	14573	11601	7015	0.1641898	0	0.187	0	0.3528263	0	0.60864	0
1/10/2007	17441	15723	15559	11707	7067	0.0984932	0	0.108	0	0.3287821	0	0.59482	0
1/11/2007	17146	14709	13749	11796	7119	0.1421233	0	0.198	0	0.3120443	0	0.58481	0
1/12/2007	8162	7957	9580	11885	7171	0.0250668	1	0.174	0	0.4560985	0	0.12137	0
1/01/2008	10779	8143	10627	11973	7224	0.2445778	0	0.014	1	0.1107843	0	0.32979	0
1/02/2008	11023	9126	11360	12065	7277	0.1720699	0	0.031	1	0.0945128	0	0.33980	0
1/03/2008	12435	11285	12732	12156	7331	0.092465	0	0.024	1	0.0224259	1	0.41045	0
1/04/2008	14926	13487	13559	12245	7385	0.0964298	0	0.092	0	0.1796076	0	0.50522	0
1/05/2008	17078	13212	14067	12334	7440	0.2263747	0	0.176	0	0.2777798	0	0.56438	0
1/06/2008	14320	12031	12738	12427	7494	0.159869	0	0.110	0	0.1321893	0	0.47665	0
1/07/2008	21998	16160	15486	12521	7550	0.2653984	0	0.296	0	0.4308188	0	0.65681	0
1/08/2008	25664	19604	17614	12616	7605	0.236112	0	0.314	0	0.5084329	0	0.70366	0
1/09/2008	21288	16184	15188	12711	7661	0.2397686	0	0.287	0	0.4029244	0	0.64011	0
1/10/2008	21827	16971	16239	12806	7718	0.222476	0	0.256	0	0.4132759	0	0.64641	0
1/11/2008	18186	15901	14405	12904	7775	0.1256665	0	0.208	0	0.2904655	0	0.57249	0
1/12/2008	9566	8709	10815	13002	7832	0.0895749	0	0.131	0	0.3591519	0	0.18128	0
1/01/2009	10525	8910	11827	13100	7890	0.1534695	0	0.124	0	0.2446364	0	0.25039	0
1/02/2009	10592	9965	12439	13199	7948	0.0591616	0	0.174	0	0.2460975	0	0.24964	0
1/03/2009	13257	12273	13715	13298	8006	0.0742012	0	0.035	1	0.0031105	1	0.39607	0
1/04/2009	15368	14618	14635	13399	8065	0.0487801	1	0.048	1	0.1281462	0	0.47519	0
1/05/2009	17219	14329	14726	13500	8125	0.1678614	0	0.145	0	0.215995	0	0.52815	0
1/06/2009	12489	13074	13929	13602	8185	0.0468027	1	0.115	0	0.0890842	0	0.34465	0
1/07/2009	19313	17461	16187	13704	8245	0.0959195	0	0.162	0	0.2904208	0	0.57309	0
1/08/2009	20533	21104	17958	13808	8306	0.0278196	1	0.125	0	0.3275445	0	0.59549	0
1/09/2009	18317	17490	16045	13912	8367	0.0451276	1	0.124	0	0.2405013	0	0.54321	0
1/10/2009	20289	18326	16824	14017	8429	0.0967418	0	0.171	0	0.3091457	0	0.58457	0
1/11/2009	12986	17195	15474	14123	8491	0.3240945	0	0.192	0	0.0875191	0	0.34616	0
1/12/2009	8555	9532	12072	14229	8553	0.1142142	0	0.411	0	0.6632506	0	0.00020	1



1/01/2010	12079	9749	12998	14337	8616	0.1929344	0	0.076	0	0.1868962	0	0.28667	0
1/02/2010	7297	10881	13640	14445	8680	0.4911401	0	0.869	0	0.9795458	0	0.18951	0
1/03/2010	8759	13347	14792	14554	8744	0.5238557	0	0.689	0	0.6615785	0	0.00173	1
1/04/2010	12358	15845	15483	14664	8808	0.2821585	0	0.253	0	0.1865681	0	0.28724	0
1/05/2010	16496	15539	15916	14774	8873	0.0580057	0	0.035	1	0.1043721	0	0.46210	0
1/06/2010	12813	14206	14888	14886	8939	0.1086976	0	0.162	0	0.1617721	0	0.30238	0
1/07/2010	19926	18867	17081	14998	9004	0.0531551	0	0.143	0	0.2473083	0	0.54811	0
1/08/2010	21104	22722	18714	15111	9071	0.0766534	0	0.113	0	0.2839591	0	0.57019	0
1/09/2010	17809	18904	16922	15225	9138	0.061467	0	0.050	1	0.1450742	0	0.48691	0
1/10/2010	21709	19791	17761	15340	9205	0.0883317	0	0.182	0	0.2933675	0	0.57598	0
1/11/2010	17035	18595	16380	15456	9273	0.0916005	0	0.038	1	0.0926879	0	0.45566	0
1/12/2010	9117	10431	13457	15573	9341	0.1441465	0	0.476	0	0.7080964	0	0.02459	1
1/01/2011	10631	10665	14346	15690	9410	0.0031744	1	0.349	0	0.4758957	0	0.11485	0
1/02/2011	9146	11879	14887	15809	9479	0.2988411	0	0.628	0	0.7284788	0	0.03645	1
1/03/2011	13000	14515	15963	15928	9549	0.1165567	0	0.228	0	0.2252293	0	0.26544	0
1/04/2011	16724	17175	16731	16048	9620	0.0269729	1	0.000	1	0.0404093	1	0.42480	0
1/05/2011	14730	16852	16838	16169	9691	0.1440893	0	0.143	0	0.0977133	0	0.34212	0
1/06/2011	11603	15436	16234	16291	9762	0.3303318	0	0.399	0	0.4040638	0	0.15867	0
1/07/2011	21331	20388	18052	16414	9834	0.0441886	1	0.154	0	0.2304951	0	0.53899	0
1/08/2011	23933	24467	19438	16538	9906	0.022322	1	0.188	0	0.3089795	0	0.58608	0
1/09/2011	20613	20433	18016	16663	9979	0.0087336	1	0.126	0	0.1916261	0	0.51587	0
1/10/2011	24186	21376	18655	16789	10053	0.116183	0	0.229	0	0.3058475	0	0.58435	0
1/11/2011	25348	20112	17641	16915	10127	0.2065729	0	0.304	0	0.3326699	0	0.60048	0
1/12/2011	20446	11413	14883	17043	10202	0.4417845	0	0.272	0	0.166431	0	0.50105	0
1/01/2012	20000	11665	15697	17172	10277	0.4167353	0	0.215	0	0.1414109	0	0.48616	0
1/02/2012	23767	12968	16265	17301	10353	0.4543813	0	0.316	0	0.2720418	0	0.56442	0
1/03/2012	21716	15785	17239	17432	10429	0.2731315	0	0.206	0	0.1972756	0	0.51976	0
1/04/2012	27251	18618	17830	17564	10506	0.3168125	0	0.346	0	0.3554905	0	0.61448	0
1/05/2012	30988	18277	18211	17696	10583	0.4101869	0	0.412	0	0.4289375	0	0.65848	0



1/06/2012	24084	16772	17424	17830	10661	0.3035962	0	0.277	0	0.2596893	0	0.55734	0
1/07/2012	31548	22035	19204	17964	10740	0.3015483	0	0.391	0	0.4305753	0	0.65958	0
1/08/2012	26538	26351	20500	18100	10819	0.00704	1	0.228	0	0.317967	0	0.59233	0
1/09/2012	28354	22088	19158	18236	10899	0.2209933	0	0.324	0	0.3568316	0	0.61562	0
1/10/2012	32646	23090	19852	18374	10979	0.2927202	0	0.392	0	0.4371735	0	0.66370	0
1/11/2012	25375	21753	18808	18513	11060	0.1427198	0	0.259	0	0.2704351	0	0.56415	0
1/12/2012	16661	12486	16446	18652	11141	0.2505902	0	0.013	1	0.1195265	0	0.33129	0
1/01/2013	27467	12758	17228	18793	11223	0.5355214	0	0.373	0	0.3157896	0	0.59139	0
1/02/2013	23283	14154	17712	18935	11306	0.3920687	0	0.239	0	0.1867438	0	0.51440	0
1/03/2013	20977	17165	18627	19078	11389	0.1817422	0	0.112	0	0.0905299	0	0.45705	0
1/04/2013	26749	20182	19283	19222	11473	0.245513	0	0.279	0	0.2813959	0	0.57107	0
1/05/2013	30769	19823	19408	19367	11558	0.3557577	0	0.369	0	0.3705672	0	0.62436	0
1/06/2013	28145	18224	18962	19513	11643	0.3524978	0	0.326	0	0.3066908	0	0.58632	0
1/07/2013	34682	23816	20451	19660	11729	0.3132978	0	0.410	0	0.4331221	0	0.66181	0
1/08/2013	34735	28385	21571	19809	11815	0.182821	0	0.379	0	0.4297152	0	0.65984	0
1/09/2013	33313	23879	20506	19958	11902	0.2831913	0	0.384	0	0.4008841	0	0.64271	0
1/10/2013	34848	24944	21051	20109	11990	0.2842156	0	0.396	0	0.4229517	0	0.65593	0
1/11/2013	28568	23531	20293	20261	12079	0.1763178	0	0.290	0	0.2907887	0	0.57720	0
1/12/2013	19634	13657	18075	20414	12168	0.3044046	0	0.079	0	0.0397099	1	0.38028	0
1/01/2014	21649	13951	18793	20568	12257	0.3555966	0	0.132	0	0.0499454	1	0.43382	0
1/02/2014	26182	15448	19300	20723	12348	0.4099692	0	0.263	0	0.2085034	0	0.52839	0
1/03/2014	21387	18665	20136	20879	12439	0.1272936	0	0.058	0	0.0237356	1	0.41840	0
1/04/2014	30082	21878	20654	21037	12530	0.2727175	0	0.313	0	0.3006798	0	0.58346	0
1/05/2014	32930	21499	21002	21196	12623	0.3471178	0	0.362	0	0.35634	0	0.61668	0
1/06/2014	26567	19801	20411	21356	12716	0.2546741	0	0.232	0	0.196157	0	0.52138	0
1/07/2014	31002	25744	21878	21517	12809	0.1696027	0	0.294	0	0.3059521	0	0.58682	0
1/08/2014	33390	30580	22938	21679	12904	0.0841578	0	0.313	0	0.3507257	0	0.61355	0
1/09/2014	31278	25818	21932	21843	12999	0.1745773	0	0.299	0	0.3016532	0	0.58441	0
1/10/2014	34286	26949	22526	22008	13095	0.2139949	0	0.343	0	0.3581128	0	0.61808	0



1/11/2014	26863	25456	21742	22174	13191	0.0523945	0	0.191	0	0.1745581	0	0.50895	0
1/12/2014	18317	14936	19853	22341	13288	0.1845594	0	0.084	0	0.2196975	0	0.27453	0
1/01/2015	21414	15253	20543	22510	13386	0.2877127	0	0.041	1	0.0511729	0	0.37488	0
1/02/2015	16479	16858	20985	22680	13485	0.0230242	1	0.273	0	0.3762792	0	0.18169	0
1/03/2015	22909	20295	21775	22851	13584	0.1141031	0	0.050	1	0.0025371	1	0.40703	0
1/04/2015	27199	23718	22349	23023	13684	0.1279914	0	0.178	0	0.1535225	0	0.49688	0
1/05/2015	27039	23318	22495	23197	13785	0.1375997	0	0.168	0	0.1420872	0	0.49017	0
1/06/2015	26871	21514	22181	23372	13887	0.1993464	0	0.175	0	0.130208	0	0.48320	0
1/07/2015	33810	27830	23423	23549	13989	0.1768641	0	0.307	0	0.3035025	0	0.58624	0
1/08/2015	36147	32950	24354	23726	14092	0.0884424	0	0.326	0	0.3436161	0	0.61014	0
1/09/2015	31862	27916	23563	23905	14196	0.1238534	0	0.260	0	0.2497213	0	0.55445	0
1/10/2015	34549	29118	24044	24086	14301	0.157187	0	0.304	0	0.302851	0	0.58607	0
1/11/2015	29377	27539	23489	24268	14406	0.0625492	0	0.200	0	0.1739257	0	0.50961	0
1/12/2015	19851	16333	21723	24451	14512	0.1772216	0	0.094	0	0.2317133	0	0.26894	0
1/01/2016	22792	16674	22363	24635	14619	0.26841	0	0.019	1	0.080874	0	0.35858	0
1/02/2016	18424	18396	22827	24821	14727	0.0015458	1	0.239	0	0.3472216	0	0.20066	0
1/03/2016	27919	22067	23555	25009	14836	0.2095982	0	0.156	0	0.1042464	0	0.46862	0
1/04/2016	30755	25713	24023	25197	14945	0.1639451	0	0.219	0	0.1807091	0	0.51406	0
1/05/2016	29479	25292	24352	25387	15055	0.1420369	0	0.174	0	0.1387949	0	0.48929	0
1/06/2016	25765	23376	23924	25579	15166	0.09274	0	0.071	0	0.0072163	1	0.41137	0
1/07/2016	33687	30088	25155	25772	15278	0.1068329	0	0.253	0	0.2349533	0	0.54648	0
1/08/2016	35282	35509	26046	25967	15390	0.00644	1	0.262	0	0.2640259	0	0.56379	0
1/09/2016	30557	30187	25301	26163	15504	0.0121092	1	0.172	0	0.1438094	0	0.49263	0
1/10/2016	32120	31465	25827	26360	15618	0.0203811	1	0.196	0	0.1793252	0	0.51376	0
1/11/2016	24161	29796	25252	26559	15733	0.2332341	0	0.045	1	0.0992518	0	0.34882	0
1/12/2016	16852	17858	23759	26759	15849	0.0596711	0	0.410	0	0.5879108	0	0.05951	0
1/01/2017	20400	18226	24379	26961	15966	0.1065746	0	0.195	0	0.321639	0	0.21736	0
1/02/2017	17370	20071	24792	27165	16084	0.1554856	0	0.427	0	0.5638989	0	0.07406	0
1/03/2017	19829	23994	25487	27370	16202	0.2100207	0	0.285	0	0.3802989	0	0.18291	0



1/04/2017	25066	27877	26004	27577	16322	0.1121288	0	0.037	1	0.1001562	0	0.34886	0
1/05/2017	28379	27433	26176	27785	16442	0.0333376	1	0.078	0	0.0209434	1	0.42063	0
1/06/2017	24366	25397	25975	27994	16563	0.0423293	1	0.066	0	0.1489102	0	0.32024	0
1/07/2017	25066	32532	27029	28206	16685	0.297851	0	0.078	0	0.1252545	0	0.33435	0
1/08/2017	33682	38273	27826	28419	16808	0.1362974	0	0.174	0	0.1562702	0	0.50098	0
1/09/2017	29483	32646	27253	28633	16932	0.1072674	0	0.076	0	0.0288305	1	0.42571	0
						<b>0.164557</b>		<b>0.1513</b>		<b>0.0769</b>		<b>0.0227</b>	



### Anexo 4. Cálculo de r, 2003 - 2017

arribos	arribos1	arribos2	arribos3	arribos4	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
4650	-	-	-	-	-	-	-	-
5228	-	-	-	4684	-	-	-	24536204.61
6787	-	-	-	4719	-	-	-	32026440.84
8980	-	-	-	4754	-	-	-	42687046.03
7807	-	-	-	4789	-	-	-	37384612.44
7756	-	-	-	4824	-	-	-	37414111.95
10477	-	-	-	4859	-	-	-	50912394.42
13653	-	-	-	4895	-	-	-	66834946.75
11213	-	-	12017	4931	-	-	134743860	125731369
11947	-	-	10760	4968	-	-	-	142730809
11115	-	-	9060	5004	-	-	-	82074972.89
5228	-	-	7646	5041	-	-	-	27331984
5501	-	-	7387	5078	-	-	-	30261001
6369	-	-	7649	5116	-	-	-	40564161
8051	-	-	8079	5153	-	-	-	64818601
9429	-	-	9103	5191	-	-	-	88906041
10145	-	-	8860	5230	-	-	-	102921025
8463	-	-	9215	5268	-	-	-	71622369
12407	-	-	11022	5307	-	-	-	153933649
16812	15256	12638	5346	5386	282643344	232734362	282643344	282643344
12891	12197	-	11702	5386	157230169.7	166177881	148764240.5	166177881
14787	13021	11422	5425	5425	192542090.1	218655369	169547432.7	218655369
11875	12013	-	10375	5465	142651332.4	141015625	144306013.1	141015625
6367	6285	8889	5506	5506	40019328.43	40538689	39506621.65	40538689
7257	6422	-	8248	5546	46600899.11	52664049	41235792.52	52664049
8303	7243	8050	8208	5587	60139510.81	68939809	52462587.48	68939809
10627	9099	9797	8152	5628	96695167.46	112933129	82791962.76	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					104116717.4	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809
					82791962.76	112933129	95988581.41	112933129
					66841333.24	68939809	64806733.49	68939809
					52462587.48	68939809	67363428.78	68939809



10914	10885	11180	8471	5670	118799289.8	119115396	118484022.4	122017484.6	119115396	124990278.7	92457430.79	119115396	71765504.67	61878277.79	119115396	32144637.81
12134	10718	11207	8461	5711	130047383.9	147233956	114866994.9	135987021.2	147233956	125599219.3	102669415.8	147233956	71593599.88	69302227.94	147233956	32620184.42
9644	9654	10187	8648	5754	93100074	93006736	93193505.67	98242927.56	93006736	10377911.8	83403862.66	93006736	74792478.55	55486757.34	93006736	33102766.24
14164	13201	13558	9466	5796	186977227.8	200618896	174263164.7	192031379.7	200618896	183811453.2	134081615.7	200618896	89612095.52	82093164.93	200618896	33592487.36
18087	16134	17014	10357	5829	291812161.2	327139569	260299717.6	307730819.5	327139569	289473565	187353198	327139569	107276770.3	105603073.3	327139569	34089453.4
14896	13083	13622	10287	5882	194891222.1	221890816	171176928.9	202911792.1	221890816	185556104.2	153227741.3	221890816	105812133.8	87613013.83	221890816	34593771.53
16709	13683	14913	10481	5925	228637501.1	279190681	187238007.8	249178393.5	279190681	222923350.6	175120934.4	279190681	109843715.3	99000719.09	279190681	55105550.53
12875	12708	12638	10284	5969	163618386.3	165765625	161498961.8	162714826.2	165765625	159720175.3	132405266.1	165765625	105758684.8	76846495.96	165765625	35624900.77
6890	6739	7388	9764	6013	46429506.97	47472100	45409811.6	50906131.93	47472100	54588574.52	67272183.54	47472100	95330661.12	41427143.74	47472100	36151934.25
8974	6911	8471	9385	6057	62020005.45	80532676	47762986	76022608.39	80532676	71765117.88	84219880.69	80532676	88075904.78	54355159.2	80532676	36686764.65
9233	7770	9366	9370	6102	71736391.56	85248289	60366136.78	86480252.93	85248289	87730020.57	86513219.42	85248289	87796919.12	56336061.27	85248289	37229507.32
11972	9673	11009	9446	6147	115810798.8	143328784	93576047.57	131793788.7	143328784	121187121.4	113088181.8	143328784	89227973.01	73586693.71	143328784	37780279.29
13498	11670	12020	9687	6192	157515038.6	182196004	136177450.9	162245613.3	182196004	144479782.5	130761677.8	182196004	93847373.2	83577801.61	182196004	38339199.37
12716	11329	12638	9580	6237	144061056.8	161696656	128348901	160708609.9	161696656	159726601.3	121820308.4	161696656	91777949.56	79316031.49	161696656	38906388.1
10696	10291	10920	9617	6283	110070577	114404416	105900911.4	116795534.8	114404416	119236629.3	102858504.4	114404416	92477828.16	67207971.75	114404416	39481967.79
14903	13917	14432	10065	6330	207407577.3	222099409	193687607.4	215083423.3	222099409	208289068.4	150003437.2	222099409	101310630.5	94332649.81	222099409	40066062.58
19350	16951	17328	10653	6376	328009313.1	374422500	287349476.8	335300179.5	374422500	300265636.8	206129691.4	374422500	113479958.3	123383827.8	374422500	40658798.46
15343	13866	13950	10751	6423	212746815.5	235407649	192267361.2	214042146.1	235407649	194615767.5	164947471.6	235407649	115576823.9	98554507.68	235407649	41260303.24
16356	14538	15319	10831	6471	237776619.3	267518736	211341162.6	250557495.7	267518736	234671633	177147022.4	267518736	117304185.9	105835714.8	267518736	41870706.67
15146	13577	12848	10878	6518	205637449.1	229401316	184335300.3	194600863.2	229401316	165079680.6	164754727.5	229401316	118325913.3	98728385.59	229401316	42490140.38
6960	7250	8471	10997	6566	50456604.47	48441600	52555426.22	58957065.72	48441600	71755177.34	76536918.35	48441600	120927051.8	45702742.34	48441600	43118737.97
8569	7423	9609	11087	6615	63003889.74	73427761	55094350.36	82339316.42	73427761	92332422.18	95005246.76	73427761	122923493.6	56682905.17	73427761	43756635.01
9800	8343	10305	11095	6664	81759434.9	96040000	69602303.15	100984938.1	96040000	10618482.7	108726971.2	96040000	122089902.8	65303577.17	96040000	44403969.08
13268	10363	11829	11080	6713	137499485.6	176039824	107396770.3	156951132.1	176039824	139932302.3	147009029.8	176039824	122765715	89064635.78	176039824	45060879.79
14380	12434	12952	11160	6762	178805656.8	206784400	154612513	186251988.1	206784400	167758317.8	160485314.4	206784400	124552607.2	97240606.08	206784400	45727508.8
15022	12179	13030	11245	6812	182956444.5	225660484	148333726.9	195742328.1	225660484	169790733.1	168918629.5	225660484	126444395	102330587.2	225660484	46403999.91
12860	11072	11989	11336	6862	142380764.1	165379600	122580306.1	154177143.2	165379600	143733516.6	145782207.9	165379600	128507096.1	88248557.43	165379600	47090499
16607	14962	14848	11415	6913	248468774.2	275792449	223852146.7	246588319.3	275792449	220476664.3	189565192.7	275792449	130297121.7	114801290.4	275792449	47787154.13
20736	18221	17197	11500	6964	377825262.1	429981696	331995361.6	356597046.8	429981696	295736899.8	238454607	429981696	132239581.7	144400768.9	429981696	48494115.55



17925	14982	14573	11601	7015	268550517	321305625	224457260	261227633	321305625	212383073.7	207940541.3	321305625	134573643.8	125745549.6	321305625	49211535.73
17441	15723	15559	11707	7067	274227980	304188481	247218385.1	271365018.2	304188481	242083371.7	204176756	304188481	137047095.1	123251944.2	304188481	49939569.4
17146	14709	13749	11796	7119	252203139.2	293985316	216359185.2	235748125.3	293985316	189047464.5	202248876.9	293985316	139138269.8	127060221.5	293985316	50678373.57
8162	7957	9580	11885	7171	64948336.61	66618244	63320288.49	78195739.29	66618244	91785271.95	97002723.6	66618244	141245518.1	58532471.5	66618244	51428107.59
10779	8143	10627	11973	7224	87770119.59	116186841	66303497.25	114549958.1	116186841	112936136.3	129058516.3	116186841	143356170.9	77869552.95	116186841	52188993.14
11023	9126	11360	12065	7277	100598918.2	121506529	83288876.95	125221694.2	121506529	129050453.7	132990450.5	121506529	145559749.6	80219131.28	121506529	52961014.32
12435	11285	12732	12156	7331	140331431	154629225	127355682.8	158317332.4	154629225	162093405.9	151161525.6	154629225	147771529.5	91161796.34	154629225	53744517.64
14926	13487	13559	12245	7385	201302316.8	222785476	181890774.3	2023380974.5	222785476	183845282.7	182771504.1	222785476	149944346.9	110229911.7	222785476	54539612.09
17078	13212	14067	12334	7440	225634067.6	291658084	174556219.2	240242269.3	291658084	197890444.7	210641370.4	291658084	152129460.3	127052135.5	291658084	55346469.12
14320	12031	12738	12427	7494	172279274	205062400	144737154.5	182412906.6	205062400	162265088.5	177955339.8	205062400	154431543.6	107319073.7	205062400	56165262.78
21998	16160	15486	12521	7550	355482525.9	483912004	261138027.5	340659620.7	483912004	239814214.6	2754333601.3	483912004	156771619.9	166075677.5	483912004	56996169.63
25664	19604	17614	12616	7605	503127897.4	658640896	384333379	452048571.6	658640896	310256943.3	323766225.9	658640896	159152839.8	195180362.1	658640896	57839368.89
21288	16184	15188	12711	7661	344520880.8	453178944	261915605	323322848.1	453178944	230676348.7	270582109	453178944	161557986.5	163093094.1	453178944	58695042.41
21827	16971	16239	12806	7718	370426370.8	476417929	288015391.2	354444242.7	476417929	263698558.6	279525892.7	476417929	164004585	168454918.7	476417929	59563374.74
18186	15901	14405	12904	7775	289168853.6	330730596	252830028.1	261970567.5	330730596	207505985.4	234664755.5	330730596	166502731.1	141389048.7	330730596	60444553.14
9566	8709	10815	13002	7832	83311501.84	91508356	75848880.29	103459334.1	91508356	116971108.3	124373760.4	91508356	169042838.9	74920022.61	91508356	61338767.66
10525	8910	11827	13100	7890	93774941.38	110775625	79383344.76	124477413.6	110775625	139873970.3	137875371	110775625	171604700.4	83038322.15	110775625	62246211.16
10592	9965	12439	13199	7948	105553101.8	112190464	99308416.21	131755850.8	112190464	154733331.1	139800259.3	112190464	174204756.9	84182800.74	112190464	63167079.34
13257	12273	13715	13298	8006	162707329.7	175748049	150634247.6	181825317.2	175748049	188112733.8	176294710.9	175748049	176843073.3	106140124.4	175748049	64101570.82
15368	14618	14635	13399	8065	224654755	236175424	213696065.8	224909037.8	236175424	214180097.3	205910435.1	236175424	179523790.2	123948314.5	236175424	65049887.13
17219	14329	14726	13500	8125	246724079.3	296493961	205308638	253571208.9	296493961	216862285.3	232452752.9	296493961	182244124.4	139900780.5	296493961	6601232.79
12489	13074	13929	13602	8185	163275182.2	155975121	170916906.3	173956655.3	155975121	194011184.2	169870044.4	155975121	185002786.4	102218337.8	155975121	66988815.37
19313	17461	16187	13704	8245	337214783.1	372991969	304869325.4	312628883.9	372991969	263034647.2	264667332.4	372991969	187802426.5	150235474.7	372991969	67979845.47
20533	21104	17958	13808	8306	433332940.1	421604089	445388083	368732887.4	421604089	322491991.4	283509969.4	421604089	190647825.4	170542031.2	421604089	6895536.83
18317	17490	16045	13912	8367	320371600.9	335512489	305913985.5	293891490.7	335512489	257433660.9	254821309.3	335512489	193556460.8	15327701.2	335512489	70006106.35
20289	18326	16824	14017	8429	371820369.6	411643521	335849783.2	341333419.5	411643521	283032520.4	284385703	411643521	196469090.3	171008438.5	411643521	71041774.14
12986	17195	15474	14123	8491	223290263.5	168636196	295657414.8	206944117.5	168636196	239441705.3	183395090.1	168636196	199445669.8	110260824.4	168636196	72092763.57
8555	9532	12072	14229	8553	81547133.62	73188025	90860970.78	103273558.9	73188025	145726407.6	121730029.3	73188025	202467549	73175661.74	73188025	73159301.29
12079	9749	12998	14337	8616	117752679.9	145902241	95034137.37	156997788.7	145902241	168937128.7	173170819	145902241	205535791.4	104076982.8	145902241	74241617.34



7297	10881	13640	14445	8680	79397558.99	53246209	118392886.4	99533007.7	53246209	186056806.8	105403311.4	53246209	208650686.3	63336928.12	53246209	75339945.12
8759	13347	14792	14554	8744	116910333.1	76720081	178154478.1	129559780.7	76720081	218791958.6	127476438.1	76720081	211812110.5	76587186.17	76720081	76454521.53
12358	15845	15483	14664	8808	195811458.7	152720164	251061329.1	191338216.5	152720164	239721541.2	181212872.4	152720164	215021410.8	108852577.2	152720164	77585586.95
16496	15539	15916	14774	8873	256333621.8	272118016	241464812.4	262542764.8	272118016	253304446.1	243716490.8	272118016	218279292	146372034.9	272118016	78733385.3
12813	14206	14888	14886	8939	182018176.4	164172969	201803115	190764321.9	164172969	221662717.8	190731579.1	164172969	221586632.1	114529990.9	164172969	79898164.14
19926	18867	17081	14998	9004	375940499.1	397045476	355957358.6	340357488.4	397045476	291763102.6	298852831.7	397045476	224944044	179422731.4	397045476	81080174.67
21104	22722	18714	15111	9071	479518601.8	445378816	516275317.1	394931513.4	445378816	350198291.1	318909450.2	445378816	228352221.1	191430464.7	445378816	82279671.83
17809	18904	16922	15225	9138	336655397.3	317160481	357348608.4	301363084.7	317160481	286352538.4	271148668.9	317160481	231811984.9	162732668.8	317160481	83496914.31
21709	19791	17761	15340	9205	429651645.9	471280681	391699775.2	385578014.7	471280681	315460428.2	333022225.2	471280681	235324313	199831509.6	471280681	84732164.62
17035	18595	16380	15456	9273	316772872.7	290191225	345789411.3	279026557	290191225	268291432.6	263294022.2	290191225	238889863.5	157962946.5	290191225	85985689.18
9117	10431	13457	15573	9341	95101104.88	83119689	108809600.5	122685053.9	83119689	181083719.5	141976441.1	83119689	242509447	85163593.96	83119689	87257758.34
10631	10665	14346	15690	9410	113376923.5	113018161	113736824.8	152514265.1	113018161	205812949.5	166803016.9	113018161	246183853.9	100038018.7	113018161	88548646.45
9146	11879	14887	15809	9479	108647169.2	83649316	141115408.2	136160022.7	83649316	221634230.5	144586065.4	83649316	249913942	86698403.07	83649316	89858631.9
13000	14515	15963	15928	9549	188698086.4	16900000	210692117.1	207512701.6	16900000	254801901.3	207063749.5	16900000	253700570.1	124140128.6	16900000	91187907.24
16724	17175	16731	16048	9620	287236295	279692176	294983901	279807437.5	279692176	279922746.4	268390021.3	279692176	257544578.3	160878472.9	279692176	92537029.15
14730	16852	16838	16169	9691	248236368	216972900	284004566.4	248018989	216972900	283507382.2	238174035.2	216972900	261446803	142741238.6	216972900	93906018.6
11603	15436	16234	16291	9762	179102049.3	134629609	238265150.5	18835982.1	134629609	263534025.9	189028557.9	134629609	265408151.9	113267664	134629609	95295260.83
21331	20388	18052	16414	9834	434905235.8	455011561	415687381	385074969.9	455011561	325887834.9	350133612.3	455011561	269429519.9	209766342	455011561	96705055.45
23933	24467	19438	16538	9906	585574297.2	572788489	598645510.8	465221081.7	572788489	377854407	395808569	572788489	273511822.1	237088597.5	572788489	98135706.53
20613	20433	18016	16663	9979	421184891.2	424895769	417506422.8	371356188.8	424895769	324562937.6	343474670.9	424895769	277655976.3	205704440.9	424895769	99587522.6
24186	21376	18655	16789	10053	516998903.8	584962596	456933301.4	451199325.4	584962596	348023673.1	406053276.6	584962596	281862916.7	243139461.5	584962596	101060816.8
25348	20112	17641	16915	10127	509793651.2	642521104	404484094.3	447169565.1	642521104	311212532.4	428773687.6	642521104	286133597.8	256698918	642521104	102555906.8
20446	11413	14883	17043	10202	233355789	418038916	130262810.9	304303758.7	418038916	221512337.7	348464263	418038916	290468992.1	208582387.2	418038916	104073115.2
20000	11665	15697	17172	10277	233305866	400000000	136079067.8	313948319	400000000	246408867.5	343435627.1	400000000	294870074.9	205536146.8	400000000	105612769.1
23767	12968	16265	17301	10353	308203819	564870289	168161781.4	386560187.8	564870289	264564464.2	411201961.5	564870289	299337841.7	246048951.4	564870289	107175200.5
21716	15785	17239	17432	10429	342780030.7	471584656	249156006.2	374368705.9	471584656	297193571	378552488.4	471584656	303873301.8	226472734	471584656	108760746.6
27251	18618	17830	17564	10506	507346620	742617001	346612846.8	485891166.8	742617001	317916538	478623675.2	742617001	308477481.8	286290852.2	742617001	110369749.1
30988	18277	18211	17696	10583	566371608.3	960256144	334053367.7	564330544.2	960256144	331650013.5	548366281.4	960256144	313151423.7	327949907.3	960256144	112002555.2
24084	16772	17424	17830	10661	403941395.4	580039056	281306317.7	419644127.3	580039056	303602303.7	429409131.6	580039056	317896183.7	256762456.1	580039056	113659516.9



31548	22035	19204	17964	10819	695152453.2	995276304	485530431.3	605845147.1	995276304	566790396	368790396	56734890.6	322712833.6	338815814.1	995276304	115340991.6
26538	26351	20500	18100	10819	699307435.7	704265444	694384331.7	544023639.6	704265444	420241718.4	480332275.1	480332275.1	327602463.6	287110428.8	704265444	117047342.1
28354	22088	19158	18236	10899	626281893.9	803949316	487877783.9	543210909.3	803949316	367035690	517074803.6	803949316	332566179.5	309018194.5	803949316	118778936.2
32646	23090	19852	18374	10979	753791404.9	1065761316	533141401.8	648099175.2	1065761316	394115018.6	599838694.9	1065761316	337605104	358417024.1	1065761316	120536147.5
25375	21753	18808	18513	11060	551994704	643890625	473214147.6	477241314.6	643890625	353723541.7	469759978.4	643890625	342720376.4	280642630.1	643890625	122319354.9
16661	12486	16446	18652	11141	208027852.1	277588921	155898106.8	274013369.9	277588921	270483874.5	310768140	310768140	347913153.4	185625481.4	277588921	124128942.9
27467	12758	17228	18793	11223	350419427.3	754436089	162762329.1	473187998.8	754436089	296787077.7	516193002.1	754436089	353194609.5	308273855.2	754436089	125965302
23283	14154	17712	18935	11306	329558398.2	542098089	200348866.8	412378260.7	542098089	313699371.6	440864657.5	542098089	358535937	263240884.8	542098089	127828828.1
20977	17165	18627	19078	11389	360061696.9	440034529	294623301.3	390728272.4	440034529	346946825.3	400198250.4	440034529	363968345.9	238916816.7	440034529	129719923.1
26749	20182	19283	19222	11473	539842246.3	715509001	407303961.9	515795687.5	715509001	371826477.1	514167733.9	715509001	369483064.8	306902078.5	715509001	131638995
30769	19823	19408	19367	11558	609924376.5	946731361	392939074.8	597157157.6	946731361	376660883.5	595903740.7	946731361	375081340.7	355626895.4	946731361	133586457.5
28145	18224	18962	19513	11643	512913068.1	792141025	332112347.6	533671870.7	792141025	359539092.8	549198628.5	792141025	380764439.7	327696201.4	792141025	135562730.7
34682	23816	20451	19660	11729	825993629.7	1202841124	567211631.4	709288607.1	1202841124	418251686.1	681864038.1	1202841124	386533647	406783403.5	1202841124	137568240.8
34735	28385	21571	19809	11815	985942944.2	1206520225	805691831	749271885	1206520225	465312015.6	688060167.1	1206520225	392390267.3	410407541.5	1206520225	139603420.3
33313	23879	20506	19958	11902	795482768	1109755969	570208993.6	683125539.1	1109755969	420507314.4	664872422	1109755969	398335625	396506865.8	1109755969	141668708.3
34848	24944	21051	20109	11990	869236497.3	1214383104	622185936	733595258.6	1214383104	443156695.6	700757724.6	1214383104	404371064.6	417833986.7	1214383104	143764550
28568	23531	20293	20261	12079	672232294.3	816130624	553705796.8	579732019.8	816130624	411808116.1	57889078.2	816130624	410497951.1	345060048.8	816130624	145891397.5
19634	13657	18075	20414	12168	268147814.1	385493956	186522380.1	354884780.2	385493956	326706048.8	400801875.2	385493956	416717670	238898028.9	385493956	148049709.5
21649	13951	18793	20568	12257	302018456.5	468679201	194621711.1	406849687.6	468679201	353176902.2	445270844.9	468679201	423031627.8	265357005.7	468679201	150239951.6
26182	15448	19300	20723	12348	404464430.4	685497124	238646479.6	505324987.9	685497124	372508263.6	542568653.3	685497124	429441252.5	323284195.5	685497124	152462595.9
21387	18665	20136	20879	12439	399179177	457403769	348366205.4	430649190.9	457403769	405459548.5	446547036	457403769	435947993.3	266023781.2	457403769	154718122
30082	21878	20654	21037	12530	658137391.3	904926724	478651822.6	621317175.9	904926724	426592587.9	632833570.7	904926724	442553322.4	376934802	904926724	157007016.3
32930	21499	21002	21196	12623	707975553.2	1084384900	462234606.7	691595880.9	1084384900	441084030.7	69075204.5	1084384900	449258732.8	415661881	1084384900	159329772.4
26567	19801	20411	21356	12716	526055090.9	705805489	392082468.9	542247932.8	705805489	416591858.8	567356769.2	705805489	456065741.3	337815771.3	705805489	161686891.3
31002	25744	21878	21517	12809	798114809.4	961124004	662752409	678271177.9	961124004	478660182.1	667066142.4	961124004	462975887.1	397114783.6	961124004	164078881.3
33390	30580	22938	21679	12904	1021065234	1114892100	935134629.7	765900040.1	1114892100	526152146.3	723870813.9	1114892100	469990733	430855558.1	1114892100	166506258.3
31278	25818	21932	21843	12999	807521973.7	978313284	666546952.5	685987008.4	978313284	481009696.3	683201929	978313284	477111865.3	406577362	978313284	168969545.8
34286	26949	22526	22008	13095	923972461.6	1175529796	726247103.8	772316246.6	1175529796	507407287.2	75455787.6	1175529796	484340894.5	448962406	1175529796	171469275.1
26863	25456	21742	22174	13191	683811844.1	721620769	647983897.1	584054631.9	721620769	472713408	595656030.5	721620769	491679455.4	354333401.2	721620769	174005985.3



18317	14936	19853	22341	13288	273590504.2	335512489	223096803.9	363640543.8	335512489	394126744.7	409223756.3	335512489	499129207.5	243402691.7	335512489	176580223.6
21414	15253	20543	22510	13386	326626025.2	458559396	232651563.3	439916403	458559396	422031351.5	482025209	458559396	506691833.7	286653842.1	458559396	179192545
16479	16858	20985	22680	13485	277809837.5	271557441	284206190.6	345806147.4	271557441	440355790.5	373738870	271557441	514369050.1	222218268.9	271557441	181843153
22909	20295	21775	22851	13584	464938452.9	524822281	411887552.9	498834183.4	524822281	474132961.8	523490744.8	524822281	522162586.9	311203144.2	524822281	184533699.3
27109	23718	22349	23023	13684	645099370.8	739785601	56252168.3	607875093.4	739785601	499485430.3	626211838.7	739785601	530074208.6	372202870.9	739785601	187263684.1
27039	23318	22495	23197	13785	630807321	731107521	543749681.7	608255795.2	731107521	506047471.6	627226536.1	731107521	538105704.3	372740295.4	731107521	190034056.3
20871	21514	22181	23372	13887	578112424.8	722050641	462867777.9	596032188	722050641	492007553.2	628033902	722050641	546258890.5	373154330.3	722050641	192845413.2
33810	27830	23423	23549	13989	940939955.5	1143116100	774521503	791920535.8	1143116100	548621557.3	796177483.2	1143116100	554535610.8	472975630.9	1143116100	195698361.2
36147	32950	24354	23726	14092	1191046279	1306605609	1085707293	880324799.1	1306605609	593118341.6	857634890.1	1306605609	562937737	509395132.9	1306605609	198593515.7
31862	27916	23563	23905	14196	889452686.7	1015187044	779290955.8	750757495	1015187044	555204895.1	761673201.8	1015187044	571467169.3	452318658.3	1015187044	201531500.9
34549	29118	24044	24086	14301	1006009694	1193633401	847878002.8	830704274.4	1193633401	578125235.9	832140357.9	1193633401	580125836.5	494078423.7	1193633401	204512950.6
29377	27539	23489	24268	14406	809027691	863008129	758423684.3	690032463.3	863008129	551726900.8	712908853.6	863008129	588915696.7	423210844.9	863008129	207538507.8
19851	16333	21723	24451	14512	3242225877.9	394062201	266766057.9	431222804.7	394062201	471887704	485371660.5	394062201	597838737.8	288085017.1	394062201	210608824.9
22792	16674	22363	24635	14619	380042907.9	519475264	278035590.6	509700476.3	519475264	500109617.3	561487281.8	519475264	606896977.6	333203578	519475264	213724564.2
18424	18396	22827	24821	14727	338919073.1	339443776	338395181.2	420557641	339443776	521054566.1	457305972.6	339443776	616092464.6	271331416.9	339443776	216886397.6
27919	22067	23555	25009	14836	616094956.8	779470561	48692548.9	657636638	779470561	554845775.1	698213542.9	779470561	625427278.4	414195097.4	779470561	220095007.1
30755	25713	24023	25197	14945	790799259.6	945870025	661151588	738817940.7	945870025	577089806.3	774942719	945870025	634903530	459631478.5	945870025	223351084.7
29479	25292	24352	25387	15055	745579737	869011441	63967925.8	717879389.3	869011441	593031107.9	748397071	869011441	644523562.3	443808604.1	869011441	226655332.5
25765	23376	23924	25579	15166	602271167.3	663835225	546416558.4	616400880.5	663835225	572355957.1	659044803.5	663835225	654288950.9	390752760.6	663835225	230008463.2
33687	30088	25155	25772	15278	1013578512	1134813969	905294989.7	847390709.6	1134813969	632765399.8	868185625.4	1134813969	664202504.3	514663278.6	1134813969	233411200.1
35282	35509	26046	25967	15390	1252836151	1244819524	1260904406	918965819.6	1244819524	678410132	916154905.1	1244819524	674266264.3	543003937.7	1244819524	236864276.9
30557	30187	25301	26163	15504	922423510.9	933730249	911253688.5	773125077.4	933730249	640144609.2	799451075.1	933730249	684482506.8	473750231.5	933730249	240368438.4
32120	31465	25827	26360	15618	1010667333	1031694400	990068802.1	829552948.3	1031694400	667017378.5	846685601.8	1031694400	69485342.1	501652747.5	1031694400	243924440.3
24161	29796	25252	26559	15733	719905234.2	583753921	887811674.8	610122401.6	583753921	637681960.8	641692560.6	583753921	705381715.7	380129436.2	583753921	2475333049.6
16852	17858	23759	26759	15849	300935898.8	283989904	318893080.1	400392636.4	283989904	564506910.5	450950643.2	283989904	716069408.5	267089604.1	283989904	251195044.6
20400	18226	24379	26961	15966	371807912.3	416160000	332182630.8	497334323.7	416160000	594342150.9	550013296.7	416160000	726919037.3	325705159.9	416160000	254911214.9
17370	20071	24792	27165	16084	348629521.1	301716900	402836377.4	430629728.6	301716900	614622393.1	471854717.1	301716900	737933055.9	279372225.5	301716900	258682362.2
19829	23994	25487	27370	16202	475767112.4	393189241	575688044.5	505377469.1	393189241	649576233.6	542718663.2	393189241	749113954.9	321272209	393189241	262509299.6
25066	27877	26004	27577	16322	698755372.7	628304356	777105977.8	651821390.2	628304356	676218652	691229262.9	628304356	760464263	409115863.5	628304356	266592852.7



28379	27433	26176	27785	16442	778518617	805367641	752564675.1	742839607.1	805367641	685166194.7	788500465.5	805367641	771986546.9	466602767	805367641	270333858.8
24366	25397	25975	27994	16563	618832951.8	593701956	645027725.4	632905665.8	593701956	674698100.3	682110236.5	593701956	785683412.3	403574204.5	593701956	274333168.1
25066	32532	27029	28206	16685	815445445.1	628304356	1058326697	677514503.1	628304356	730578894.6	707002295.3	628304356	795557504.5	418228026.3	628304356	278391643
33682	38273	27826	28419	16808	1289103410	1134477124	1464804858	937251763.3	1134477124	774313425.3	957192134.2	1134477124	807611508.7	566128353.4	1134477124	282510158.9
29483	32646	27253	28633	16932	962489144.6	869247289	1065732807	8034090961.2	869247289	742708930.8	844186462	869247289	819848150.9	499203526.6	869247289	286689603.9
					62729708122	73300028747	55491387899	58892679780	72398333790	50071942910	58477883736	73300028747	49914429925	34844507513	73300028747	17733539955
					<b>0.9835771</b>				<b>0.9781373</b>		<b>0.9667775</b>				<b>0.9664615</b>	



## Anexo 5. Estadísticas descriptivas

	ARRIBOS
Mean	18809.09
Median	17441.00
Maximum	36147.00
Minimum	4650.000
Std. Dev.	8341.449
Skewness	0.324768
Kurtosis	2.026553
Jarque-Bera	10.10004
Probability	0.006409
Sum	3329209.
Sum Sq. Dev.	1.22E+10
Observations	177





## Anexo 6. Test de raíz unitaria con intercepto sin tendencia

Null Hypothesis: ARRIBOS has a unit root

Exogenous: Constant

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.335723	0.6123
Test critical values:		
1% level	-3.470679	
5% level	-2.879155	
10% level	-2.576241	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ARRIBOS)

Method: Least Squares

Date: 11/13/18 Time: 10:37

Sample (adjusted): 2004M03 2017M09

Included observations: 163 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ARRIBOS(-1)	-0.041233	0.030869	-1.335723	0.1837
D(ARRIBOS(-1))	-0.399530	0.083123	-4.806508	0.0000
D(ARRIBOS(-2))	-0.260734	0.080454	-3.240791	0.0015
D(ARRIBOS(-3))	-0.111752	0.083403	-1.339900	0.1823
D(ARRIBOS(-4))	-0.264526	0.082766	-3.196088	0.0017
D(ARRIBOS(-5))	-0.245623	0.083194	-2.952411	0.0037
D(ARRIBOS(-6))	-0.157619	0.082166	-1.918299	0.0570
D(ARRIBOS(-7))	-0.229630	0.080389	-2.856475	0.0049
D(ARRIBOS(-8))	-0.283554	0.082477	-3.437986	0.0008
D(ARRIBOS(-9))	-0.241487	0.082465	-2.928368	0.0039
D(ARRIBOS(-10))	-0.202936	0.081892	-2.478098	0.0143
D(ARRIBOS(-11))	-0.100218	0.084009	-1.192948	0.2348
D(ARRIBOS(-12))	0.511717	0.080937	6.322426	0.0000
D(ARRIBOS(-13))	0.217977	0.083941	2.596781	0.0104
C	1071.135	631.6866	1.695676	0.0920
R-squared	0.669115	Mean dependent var		141.8037
Adjusted R-squared	0.637815	S.D. dependent var		4423.231
S.E. of regression	2661.982	Akaike info criterion		18.69904
Sum squared resid	1.05E+09	Schwarz criterion		18.98374
Log likelihood	-1508.972	Hannan-Quinn criter.		18.81463
F-statistic	21.37747	Durbin-Watson stat		2.102745
Prob(F-statistic)	0.000000			



Null Hypothesis: ARRIBOS has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.345608	0.0143
Test critical values:		
1% level	-3.467633	
5% level	-2.877823	
10% level	-2.575530	

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

Residual variance (no correction)	17105137
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	13968819

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(ARRIBOS)

Method: Least Squares

Date: 11/13/18 Time: 10:37

Sample (adjusted): 2003M02 2017M09

Included observations: 176 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ARRIBOS(-1)	-0.137058	0.037765	-3.629247	0.0004
C	2710.725	774.3491	3.500649	0.0006

R-squared	0.070371	Mean dependent var	141.0966
Adjusted R-squared	0.065028	S.D. dependent var	4301.756
S.E. of regression	4159.537	Akaike info criterion	19.51549
Sum squared resid	3.01E+09	Schwarz criterion	19.55152
Log likelihood	-1715.363	Hannan-Quinn criter.	19.53011
F-statistic	13.17144	Durbin-Watson stat	2.144679
Prob(F-statistic)	0.000373		



## Anexo 7. Test de raíz unitaria con intercepto y tendencia

Null Hypothesis: ARRIBOS has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.576672	0.7981
Test critical values:		
1% level	-4.015341	
5% level	-3.437629	
10% level	-3.143037	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ARRIBOS)

Method: Least Squares

Date: 11/13/18 Time: 10:38

Sample (adjusted): 2004M03 2017M09

Included observations: 163 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ARRIBOS(-1)	-0.137079	0.086942	-1.576672	0.1170
D(ARRIBOS(-1))	-0.309369	0.112867	-2.741007	0.0069
D(ARRIBOS(-2))	-0.164508	0.114529	-1.436382	0.1530
D(ARRIBOS(-3))	-0.021933	0.112877	-0.194312	0.8462
D(ARRIBOS(-4))	-0.181685	0.108485	-1.674753	0.0961
D(ARRIBOS(-5))	-0.170178	0.104870	-1.622748	0.1068
D(ARRIBOS(-6))	-0.090327	0.099955	-0.903669	0.3676
D(ARRIBOS(-7))	-0.168305	0.095660	-1.759405	0.0806
D(ARRIBOS(-8))	-0.229298	0.094351	-2.430261	0.0163
D(ARRIBOS(-9))	-0.195341	0.091184	-2.142279	0.0338
D(ARRIBOS(-10))	-0.166162	0.087529	-1.898357	0.0596
D(ARRIBOS(-11))	-0.071038	0.087473	-0.812112	0.4180
D(ARRIBOS(-12))	0.533457	0.082907	6.434417	0.0000
D(ARRIBOS(-13))	0.234802	0.085037	2.761179	0.0065
C	1454.095	709.5638	2.049280	0.0422
@TREND("2003M01")	14.91213	12.64786	1.179024	0.2403
R-squared	0.672214	Mean dependent var		141.8037
Adjusted R-squared	0.638767	S.D. dependent var		4423.231
S.E. of regression	2658.481	Akaike info criterion		18.70190
Sum squared resid	1.04E+09	Schwarz criterion		19.00558
Log likelihood	-1508.205	Hannan-Quinn criter.		18.82519
F-statistic	20.09757	Durbin-Watson stat		2.119482
Prob(F-statistic)	0.000000			



Null Hypothesis: ARRIBOS has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.313531	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.011044	
5% level	-3.435560	
10% level	-3.141820	

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

Residual variance (no correction)	15164491
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	17004943

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(ARRIBOS)

Method: Least Squares

Date: 11/13/18 Time: 10:38

Sample (adjusted): 2003M02 2017M09

Included observations: 176 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ARRIBOS(-1)	-0.350712	0.057737	-6.074323	0.0000
C	2787.572	731.3871	3.811350	0.0002
@TREND("2003M01")	44.39364	9.434926	4.705246	0.0000

R-squared	0.175841	Mean dependent var	141.0966
Adjusted R-squared	0.166313	S.D. dependent var	4301.756
S.E. of regression	3927.780	Akaike info criterion	19.40644
Sum squared resid	2.67E+09	Schwarz criterion	19.46048
Log likelihood	-1704.766	Hannan-Quinn criter.	19.42835
F-statistic	18.45549	Durbin-Watson stat	1.953259
Prob(F-statistic)	0.000000		



## Anexo 8. Test de raíz unitaria en primera diferencia con intercepto sin tendencia

Null Hypothesis: D(ARRIBOS) has a unit root

Exogenous: Constant

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.790119	0.0619
Test critical values:		
1% level	-3.470934	
5% level	-2.879267	
10% level	-2.576301	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ARRIBOS,2)

Method: Least Squares

Date: 11/13/18 Time: 10:39

Sample (adjusted): 2004M04 2017M09

Included observations: 162 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ARRIBOS(-1))	-2.140758	0.767264	-2.790119	0.0060
D(ARRIBOS(-1),2)	0.659863	0.747051	0.883290	0.3785
D(ARRIBOS(-2),2)	0.247377	0.715536	0.345723	0.7300
D(ARRIBOS(-3),2)	0.138428	0.659772	0.209812	0.8341
D(ARRIBOS(-4),2)	-0.093674	0.599364	-0.156288	0.8760
D(ARRIBOS(-5),2)	-0.297329	0.538018	-0.552638	0.5814
D(ARRIBOS(-6),2)	-0.395950	0.476983	-0.830114	0.4078
D(ARRIBOS(-7),2)	-0.575012	0.419535	-1.370594	0.1726
D(ARRIBOS(-8),2)	-0.826669	0.362487	-2.280547	0.0240
D(ARRIBOS(-9),2)	-1.000800	0.303393	-3.298697	0.0012
D(ARRIBOS(-10),2)	-1.128778	0.248004	-4.551448	0.0000
D(ARRIBOS(-11),2)	-1.185159	0.198093	-5.982843	0.0000
D(ARRIBOS(-12),2)	-0.593730	0.146907	-4.041526	0.0001
D(ARRIBOS(-13),2)	-0.262532	0.084621	-3.102433	0.0023
C	177.5486	219.0331	0.810601	0.4189

R-squared	0.863323	Mean dependent var	-36.30247
Adjusted R-squared	0.850306	S.D. dependent var	6723.693
S.E. of regression	2601.421	Akaike info criterion	18.65352
Sum squared resid	9.95E+08	Schwarz criterion	18.93941
Log likelihood	-1495.936	Hannan-Quinn criter.	18.76960
F-statistic	66.32318	Durbin-Watson stat	2.059637
Prob(F-statistic)	0.000000		



Null Hypothesis: D(ARRIBOS) has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 15 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-20.06120	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.467851	
5% level	-2.877919	
10% level	-2.575581	

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

Residual variance (no correction)	18102360
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4894418.

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(ARRIBOS,2)

Method: Least Squares

Date: 11/13/18 Time: 10:39

Sample (adjusted): 2003M03 2017M09

Included observations: 175 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ARRIBOS(-1))	-1.147748	0.075418	-15.21857	0.0000
C	163.0539	323.7197	0.503688	0.6151

R-squared	0.572422	Mean dependent var	-27.35429
Adjusted R-squared	0.569951	S.D. dependent var	6525.360
S.E. of regression	4279.210	Akaike info criterion	19.57229
Sum squared resid	3.17E+09	Schwarz criterion	19.60846
Log likelihood	-1710.575	Hannan-Quinn criter.	19.58696
F-statistic	231.6049	Durbin-Watson stat	2.055745
Prob(F-statistic)	0.000000		



## Anexo 9. Test de raíz unitaria en primera diferencia con intercepto y tendencia

Null Hypothesis: D(ARRIBOS) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

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

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.868501	0.1756
Test critical values:		
1% level	-4.015700	
5% level	-3.437801	
10% level	-3.143138	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ARRIBOS,2)

Method: Least Squares

Date: 11/13/18 Time: 10:39

Sample (adjusted): 2004M04 2017M09

Included observations: 162 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ARRIBOS(-1))	-2.230221	0.777486	-2.868501	0.0047
D(ARRIBOS(-1),2)	0.744998	0.756610	0.984653	0.3264
D(ARRIBOS(-2),2)	0.325202	0.723973	0.449191	0.6540
D(ARRIBOS(-3),2)	0.208427	0.667223	0.312380	0.7552
D(ARRIBOS(-4),2)	-0.030315	0.606090	-0.050018	0.9602
D(ARRIBOS(-5),2)	-0.241190	0.543922	-0.443428	0.6581
D(ARRIBOS(-6),2)	-0.347506	0.481980	-0.720996	0.4721
D(ARRIBOS(-7),2)	-0.534176	0.423623	-1.260971	0.2093
D(ARRIBOS(-8),2)	-0.793322	0.365700	-2.169325	0.0317
D(ARRIBOS(-9),2)	-0.975749	0.305647	-3.192405	0.0017
D(ARRIBOS(-10),2)	-1.111871	0.249377	-4.458593	0.0000
D(ARRIBOS(-11),2)	-1.175098	0.198831	-5.910018	0.0000
D(ARRIBOS(-12),2)	-0.589909	0.147210	-4.007250	0.0001
D(ARRIBOS(-13),2)	-0.261736	0.084752	-3.088248	0.0024
C	506.0987	487.6003	1.037938	0.3010
@TREND("2003M01")	-3.348620	4.438399	-0.754466	0.4518

R-squared	0.863853	Mean dependent var	-36.30247
Adjusted R-squared	0.849866	S.D. dependent var	6723.693
S.E. of regression	2605.241	Akaike info criterion	18.66198
Sum squared resid	9.91E+08	Schwarz criterion	18.96693
Log likelihood	-1495.620	Hannan-Quinn criter.	18.78579
F-statistic	61.75818	Durbin-Watson stat	2.058836
Prob(F-statistic)	0.000000		



Null Hypothesis: D(ARRIBOS) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Bandwidth: 15 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-20.00319	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.011352	
	5% level	-3.435708	
	10% level	-3.141907	

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

Residual variance (no correction)	18101506
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	4874758.

Phillips-Perron Test Equation

Dependent Variable: D(ARRIBOS,2)

Method: Least Squares

Date: 11/13/18 Time: 10:40

Sample (adjusted): 2003M03 2017M09

Included observations: 175 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(ARRIBOS(-1))	-1.147735	0.075635	-15.17468	0.0000
C	214.5174	657.2856	0.326369	0.7445
@TREND("2003M01")	-0.578267	6.421753	-0.090048	0.9284

R-squared	0.572443	Mean dependent var	-27.35429
Adjusted R-squared	0.567471	S.D. dependent var	6525.360
S.E. of regression	4291.530	Akaike info criterion	19.58367
Sum squared resid	3.17E+09	Schwarz criterion	19.63792
Log likelihood	-1710.571	Hannan-Quinn criter.	19.60568
F-statistic	115.1425	Durbin-Watson stat	2.055861
Prob(F-statistic)	0.000000		





## Anexo 10. Estimación de modelos ARIMA

### Modelo 1

Dependent Variable: DLOG(ARRIBOS)

Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)

Date: 11/14/18 Time: 22:56

Sample: 2003M02 2017M09

Included observations: 176

Convergence achieved after 34 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006854	0.002460	2.786144	0.0060
AR(1)	0.453359	0.124662	3.636704	0.0004
AR(3)	0.200060	0.097303	2.056048	0.0413
AR(6)	-0.163896	0.068551	-2.390864	0.0179
SAR(12)	0.980194	0.008694	112.7428	0.0000
MA(1)	-0.890632	0.149146	-5.971538	0.0000
MA(24)	-0.109057	0.048853	-2.232342	0.0269
SMA(12)	-0.570211	0.067204	-8.484719	0.0000
SIGMASQ	0.014273	0.001251	11.41074	0.0000
R-squared	0.780523	Mean dependent var		0.010494
Adjusted R-squared	0.770009	S.D. dependent var		0.255738
S.E. of regression	0.122645	Akaike info criterion		-1.179497
Sum squared resid	2.511986	Schwarz criterion		-1.017370
Log likelihood	112.7957	Hannan-Quinn criter.		-1.113739
F-statistic	74.23735	Durbin-Watson stat		2.038498
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	1.00	.86+.50i	.86-.50i	.76+.27i
		.76-.27i	.50+.86i	.50-.86i
		.01+.74i	.00+1.00i	-.00-1.00i
		-.50-.86i	-.55+.40i	-.55-.40i
		-.86+.50i	-1.00	
Inverted MA Roots	1.00	.95	.95+.21i	.95-.21i
		.84+.43i	.84-.43i	.83+.48i
		.68+.62i	.68-.62i	.49+.77i
		.48+.83i	.48-.83i	.27+.87i
		.03-.90i	.03+.90i	.00-.95i
		-.21-.87i	-.21+.87i	-.43+.78i
		-.48+.83i	-.48-.83i	-.62+.64i
		-.76+.45i	-.76-.45i	-.83+.48i
		-.85+.23i	-.85-.23i	-.89



## Modelo 2

Dependent Variable: DLOG(ARRIBOS)  
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)  
Date: 11/14/18 Time: 22:57  
Sample: 2003M02 2017M09  
Included observations: 176  
Failure to improve objective (non-zero gradients) after 40 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006677	0.003254	2.051872	0.0417
AR(24)	0.692938	0.055174	12.55903	0.0000
MA(1)	-0.411949	0.089219	-4.617255	0.0000
MA(2)	-0.220206	0.097225	-2.264908	0.0248
MA(6)	-0.194515	0.084750	-2.295166	0.0230
MA(25)	-0.173331	0.087959	-1.970591	0.0504
SMA(12)	0.659114	0.055012	11.98133	0.0000
SIGMASQ	0.017710	0.001817	9.745138	0.0000
R-squared	0.727664	Mean dependent var		0.010494
Adjusted R-squared	0.716317	S.D. dependent var		0.255738
S.E. of regression	0.136211	Akaike info criterion		-1.012463
Sum squared resid	3.116972	Schwarz criterion		-0.868350
Log likelihood	97.09671	Hannan-Quinn criter.		-0.954011
F-statistic	64.12638	Durbin-Watson stat		2.062173
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.98	.95+.25i	.95-.25i	.85+.49i
	.85-.49i	.70+.70i	.70-.70i	.49-.85i
	.49+.85i	.25+.95i	.25-.95i	.00-.98i
	.00+.98i	-.25-.95i	-.25+.95i	-.49-.85i
	-.49+.85i	-.70+.70i	-.70+.70i	-.85-.49i
	-.85+.49i	-.95-.25i	-.95+.25i	-.98
Inverted MA Roots	1.00	.94-.20i	.94+.20i	.93+.25i
	.93-.25i	.83-.43i	.83+.43i	.70-.63i
	.70+.63i	.68+.68i	.68-.68i	.53+.78i
	.53-.78i	.31-.87i	.31+.87i	.25+.93i
	.25-.93i	.07+.91i	.07-.91i	-.17+.90i
	-.17+.90i	-.25-.93i	-.25+.93i	-.39+.84i
	-.39+.84i	-.58-.72i	-.58+.72i	-.68+.68i
	-.68+.68i	-.74-.54i	-.74+.54i	-.86+.33i
	-.86+.33i	-.93+.11i	-.93-.11i	-.93-.25i
	-.93+.25i			
	Estimated MA process is noninvertible			



### Modelo 3

Dependent Variable: DLOG(ARRIBOS)  
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)  
Date: 11/14/18 Time: 22:58  
Sample: 2003M02 2017M09  
Included observations: 176  
Failure to improve objective (non-zero gradients) after 53 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007519	0.001479	5.084685	0.0000
AR(7)	-0.179632	0.093780	-1.915465	0.0572
MA(1)	-0.324911	0.089293	-3.638716	0.0004
MA(2)	-0.252290	0.089791	-2.809747	0.0056
MA(24)	0.344094	0.121750	2.826233	0.0053
MA(20)	-0.177591	0.072615	-2.445664	0.0155
MA(8)	-0.315713	0.071612	-4.408652	0.0000
MA(17)	-0.228852	0.076067	-3.008564	0.0030
SMA(12)	0.596185	0.067723	8.803266	0.0000
SIGMASQ	0.022329	0.002546	8.771336	0.0000
R-squared	0.656641	Mean dependent var		0.010494
Adjusted R-squared	0.638026	S.D. dependent var		0.255738
S.E. of regression	0.153863	Akaike info criterion		-0.773341
Sum squared resid	3.929846	Schwarz criterion		-0.593200
Log likelihood	78.05398	Hannan-Quinn criter.		-0.700276
F-statistic	35.27328	Durbin-Watson stat		2.127805
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.71-.34i	.71+.34i	.17-.76i	.17+.76i
	-.49-.61i	-.49+.61i	-.78	
Inverted MA Roots	.98	.97	.93+.25i	.93-.25i
	.92+.34i	.92-.34i	.79+.61i	.79-.61i
	.68-.68i	.68+.68i	.61+.74i	.61-.74i
	.37-.86i	.37+.86i	.25-.93i	.25+.93i
	.11+.96i	.11-.96i	-.10+.91i	-.10-.91i
	-.25-.93i	-.25+.93i	-.32-.87i	-.32+.87i
	-.60-.77i	-.60+.77i	-.68-.68i	-.68+.68i
	-.78-.58i	-.78+.58i	-.86+.34i	-.86-.34i
	-.93-.25i	-.93+.25i	-.95+.11i	-.95-.11i



## Modelo 4

Dependent Variable: DLOG(ARRIBOS)  
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)  
Date: 11/14/18 Time: 22:58  
Sample: 2003M02 2017M09  
Included observations: 176  
Failure to improve objective (non-zero gradients) after 26 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007343	0.003066	2.394724	0.0177
MA(1)	-0.290472	0.078487	-3.700906	0.0003
MA(2)	-0.225590	0.078951	-2.857328	0.0048
MA(24)	0.372282	0.083260	4.471313	0.0000
MA(20)	-0.166764	0.071815	-2.322129	0.0214
MA(8)	-0.318856	0.058103	-5.487770	0.0000
MA(17)	-0.225983	0.081886	-2.759743	0.0064
SMA(12)	0.615789	0.069400	8.873052	0.0000
SIGMASQ	0.023270	0.002307	10.08519	0.0000
R-squared	0.642166	Mean dependent var		0.010494
Adjusted R-squared	0.625024	S.D. dependent var		0.255738
S.E. of regression	0.156602	Akaike info criterion		-0.747102
Sum squared resid	4.095521	Schwarz criterion		-0.584975
Log likelihood	74.74495	Hannan-Quinn criter.		-0.681344
F-statistic	37.46210	Durbin-Watson stat		2.158680
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted MA Roots	.97-.04i	.97+.04i	.93-.25i	.93+.25i
	.92-.34i	.92+.34i	.79-.61i	.79+.61i
	.68-.68i	.68+.68i	.61-.74i	.61+.74i
	.37-.87i	.37+.87i	.25-.93i	.25+.93i
	.11+.96i	.11-.96i	-.10-.92i	-.10+.92i
	-.25+.93i	-.25-.93i	-.33+.88i	-.33-.88i
	-.60-.78i	-.60+.78i	-.68-.68i	-.68+.68i
	-.78-.58i	-.78+.58i	-.86+.34i	-.86-.34i
	-.93-.25i	-.93+.25i	-.96-.12i	-.96+.12i
Estimated MA process is noninvertible				



**Anexo 11.** Arribo de turismo extranjero en Puno para el periodo Enero de 2003 hasta Diciembre 2017 y proyección de arribo de turismo extranjero en Puno para el periodo Enero 2018 hasta Diciembre de 2029.

	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2003	4650	5238	6787	8980	7807	7756	10477	13653	11213	11947	11115	5228
2004	5501	6369	8051	9429	10145	8463	12407	16812	12891	14787	11875	6367
2005	7257	8303	10627	10914	12134	9644	14164	18087	14896	16709	12875	6890
2006	8974	9233	11972	13498	12716	10696	14903	19350	15343	16356	15146	6960
2007	8569	9800	13268	14380	15022	12860	16607	20736	17925	17441	17146	8162
2008	10779	11023	12435	14926	17078	14320	21998	25664	21288	21827	18186	9566
2009	10525	10592	13257	15368	17219	12489	19313	20533	18317	20289	12986	8555
2010	12079	7297	8759	12358	16496	12813	19926	21104	17809	21709	17035	9117
2011	10631	9146	13000	16724	14730	11603	21331	23933	20613	24186	25348	20446
2012	20000	23767	21716	27251	30988	24084	31548	26538	28354	32646	25375	16661
2013	27467	23283	20977	26749	30769	28145	34682	34735	33313	34848	28568	19634
2014	21649	26182	21387	30082	32930	26567	31002	33390	31278	34286	26863	18317
2015	21414	16479	22909	27199	27039	26871	33810	36147	31862	34549	29377	19851
2016	22792	18424	27919	30755	29479	25765	33687	35282	30557	32120	24161	16852
2017	20400	17370	19829	25066	28379	24366	25066	33682	29483	31028	25555	18019
2018	22182	19092	22366	27166	28743	25266	29165	33763	30301	32451	27017	19434
2019	23639	20893	25427	31291	33298	29591	35212	40583	36424	39435	32775	23473
2020	28654	25180	30341	37168	39491	35012	41313	47573	42612	46090	38097	27018
2021	33168	28758	33998	41384	43843	38659	44934	51874	46487	49990	41417	29516
2022	36115	31509	37614	45957	48758	43105	50496	58251	52211	56287	46638	33232
2023	40672	35490	42363	51753	54909	48543	56863	65595	58793	63383	52516	37421
2024	45798	39963	47703	58276	61830	54662	64030	73862	66204	71371	59136	42137
2025	51571	45000	53715	65622	69623	61551	72100	83172	74548	80367	66589	47448
2026	58071	50672	60486	73893	78399	69309	81188	93655	83944	90497	74982	53429
2027	65390	57059	68110	83207	88280	78045	91421	105460	94525	101903	84433	60163
2028	73632	64251	76694	93694	99407	87882	102944	118753	106439	114748	95076	67746
2029	82913	72349	86361	105504	111937	98959	115920	133720	119855	129211	107059	76285

Fuente: Elaboración propia



## Anexo 12. Tasas de crecimiento del arribo de turismo extranjero en Puno para el periodo

Enero de 2004 hasta Diciembre de 2029.

	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2004	18.30%	21.59%	18.62%	5.00%	29.95%	9.12%	18.42%	23.14%	14.96%	23.77%	6.84%	21.79%
2005	31.92%	30.37%	32.00%	15.75%	19.61%	13.95%	14.16%	7.58%	15.55%	13.00%	8.42%	8.21%
2006	23.66%	11.20%	12.66%	23.68%	4.80%	10.91%	5.22%	6.98%	3.00%	-2.11%	17.64%	1.02%
2007	-4.51%	6.14%	10.83%	6.53%	18.13%	20.23%	11.43%	7.16%	16.83%	6.63%	13.20%	17.27%
2008	25.79%	12.48%	-6.28%	3.80%	13.69%	11.35%	32.46%	23.77%	18.76%	25.15%	6.07%	17.20%
2009	-2.36%	-3.91%	6.61%	2.96%	0.83%	-12.79%	-12.21%	-19.99%	-13.96%	-7.05%	-28.59%	-10.57%
2010	14.76%	-31.11%	-33.93%	-19.59%	-4.20%	2.59%	3.17%	2.78%	-2.77%	7.00%	31.18%	6.57%
2011	-11.99%	25.34%	48.42%	35.33%	-10.71%	-9.44%	7.05%	13.41%	15.74%	11.41%	48.80%	124.26%
2012	88.13%	159.86%	67.05%	62.95%	110.37%	107.57%	47.90%	10.88%	37.55%	34.98%	0.11%	-18.51%
2013	37.34%	-2.04%	-3.40%	-1.84%	-0.71%	16.86%	9.93%	30.89%	17.49%	6.75%	12.58%	17.84%
2014	-21.18%	12.45%	1.95%	12.46%	7.02%	-5.61%	-10.61%	-3.87%	-6.11%	-1.61%	-5.97%	-6.71%
2015	-1.09%	-37.06%	7.12%	-9.58%	-17.89%	1.14%	9.06%	8.26%	1.87%	0.77%	9.36%	8.37%
2016	6.44%	11.80%	21.87%	13.07%	9.02%	-4.12%	-0.36%	-2.39%	-4.10%	-7.03%	-17.76%	-15.11%
2017	-10.49%	-5.72%	-28.98%	-18.50%	-3.73%	-5.43%	-25.59%	-4.53%	-3.51%	-3.40%	5.77%	6.92%
2018	8.74%	9.91%	12.79%	8.38%	1.28%	3.69%	16.35%	0.24%	2.77%	4.59%	5.72%	7.85%
2019	6.57%	9.43%	13.69%	15.18%	15.85%	17.12%	20.73%	20.20%	20.21%	21.52%	21.31%	20.78%
2020	21.21%	20.52%	19.33%	18.78%	18.60%	18.32%	17.33%	17.22%	16.99%	16.88%	16.24%	15.10%
2021	15.75%	14.21%	12.05%	11.34%	11.02%	10.42%	8.76%	9.04%	9.09%	8.46%	8.71%	9.25%
2022	8.89%	9.57%	10.64%	11.05%	11.21%	11.50%	12.38%	12.29%	12.31%	12.60%	12.61%	12.59%
2023	12.62%	12.63%	12.63%	12.61%	12.62%	12.62%	12.61%	12.61%	12.61%	12.61%	12.60%	12.61%
2024	12.60%	12.60%	12.60%	12.61%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.61%	12.60%
2025	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%
2026	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%
2027	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%
2028	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%
2029	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%	12.60%

Fuente: Elaboración Propia



### Anexo 13. Modelamiento con el Método de Holt – Winter: Aditivo y multiplicativo.

Date: 12/31/19 Time: 15:30  
 Sample: 2003M01 2017M09  
 Included observations: 177  
 Method: Holt-Winters Additive Seasonal  
 Original Series: ARRIBOS  
 Forecast Series: ARRIBOS\_AD\_29

---

Parameters:	Alpha	0.4800
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
	Sum of Squared Residuals	7.92E+08
	Root Mean Squared Error	2115.725

---

End of Period Levels:	Mean	26074.38
	Trend	119.0929
	Seasonals:	
	2016M10	4933.365
	2016M11	696.8436
	2016M12	-6811.535
	2017M01	-4095.727
	2017M02	-4725.606
	2017M03	-2849.841
	2017M04	284.5657
	2017M05	1303.973
	2017M06	-1849.120
	2017M07	4016.001
	2017M08	6047.551
	2017M09	3049.530

---

Date: 12/31/19 Time: 15:32  
 Sample: 2003M01 2017M09  
 Included observations: 177  
 Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal  
 Original Series: ARRIBOS  
 Forecast Series: ARRIBOSM

---

Parameters:	Alpha	0.4799
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
	Sum of Squared Residuals	9.75E+08
	Root Mean Squared Error	2347.394

---

End of Period Levels:	Mean	24633.09
	Trend	119.0929
	Seasonals:	
	2016M10	1.282117
	2016M11	1.062928
	2016M12	0.631531
	2017M01	0.736612
	2017M02	0.715258
	2017M03	0.844480
	2017M04	1.008866
	2017M05	1.057638
	2017M06	0.882551
	2017M07	1.221331
	2017M08	1.376247
	2017M09	1.180442

---