

ANÁLISIS DEL FONDO DE PENSIONES ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

by

Jocelyn Liseth Arcos Jerez

A thesis submitted in conformity with the requirements
for the MSc in Economics, Finance and Computer Science

University of Huelva & International University of Andalusia



September/November 2018

ANÁLISIS DEL FONDO DE PENSIONES ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

«Jocelyn Liseth Arcos Jerez»

Máster en Economía, Finanzas y Computación

«Prof. José María Arranz Muñoz»

Director de la tesis

2018

Abstract

The Social Security is a right of integral medical benefits so much to the urban sector as rural, of the affiliates and their relatives that also covers the insurance of unemployment, invalidity, old age and death. Another benefit is mortgage loans in the medium and long term.

In this work the Box Jenkins methodology was used, to be able to determine and identify an econometric model (ARIMA), which adjusts to the behavior of the time series used of the total number of pensioners, the same one that was delivered by the Social Security from the year 2012 to 2017. We determined as a result that the model that best fits the total number of pensions is $ARIMA(1,1,0) \times (0,1,1)_{12}$, presents an adequate adjustment in the data and a percentage of error in the prediction for the years 2018 -2019 under feel this 0.207%. Finally, we make a prediction for the months from 2018 to 2019.

Keywords: Social Security, pensions, Ecuador, spending, prediction.

Resumen

La Seguridad Social es un derecho de prestaciones médicas integral tanto al sector urbano como rural, de las personas afiliadas y de sus familiares que cubre también el seguro de desempleo, invalidez, vejez y muerte. Otro de los beneficios son los créditos hipotecarios a medio y largo plazo.

En este trabajo se utilizó la metodología Box Jenkins, para poder determinar e identificar un modelo econométrico (ARIMA), que se ajuste al comportamiento de la serie de tiempo utilizada del número total de pensiones desde el año 2012 al 2017. Determinamos como resultado que el modelo que se ajusta mejor al número total de pensiones es $ARIMA(1,1,0) \times (0,1,1)_{12}$, presenta un ajuste adecuado en los datos y un porcentaje de error en la predicción para los años 2018 -2019 bajo sientos este 0,207%. Para finalizar, se hace una predicción para los meses de enero de 2018 a diciembre de 2019.

Palabras Clave: Seguridad Social, pensiones, Ecuador, gasto, predicción.

Agradecimiento

El presente trabajo me gustaría agradecer a Dios por bendecirme, a mi tutor el Dr. José María Arranz Muñoz por su gran ayuda, asesoramiento a la distancia y por haber depositado su confianza en mí.

Le doy gracias a mis padres Carlos y Esmeralda por todo el apoyo brindado a lo largo de mi vida y por ser un ejemplo para desarrollarme profesional y personalmente.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional, a quienes me gustaría agradecer su amistad, ánimo y compañía en los momentos más difíciles gracias por formar parte de mí.

Índice.

1 Introducción.....	10
2 Revisión Teórica.	11
2.1 Seguridad Social.	11
2.1.1 Misión del IESS	13
2.1.2 Objetivo del IESS.....	13
2.1.3 Principios Rectores del IESS	13
2.1.4 Sujetos de Protección del IESS.....	13
2.1.5 Los Pensionistas.....	14
2.2 Servicios y Prestaciones del Sistema de Pensiones.	14
2.2.1 Jubilación por vejez:.....	14
2.2.2 Jubilación por Invalidez:	14
2.2.3 Jubilación por Discapacidad:	15
2.2.4 Pensión de Montepío:.....	15
2.2.5 Auxilio de Funerales:	15
2.2.6 Convenios Internacionales:.....	15
3 Sistema de Seguridad Social.....	16
3.1 Número de Afiliados de 1978 al 2016	16
3.2 Cálculo del Sistema de Pensiones	17
4 Evolución y Situación Actual del Sistema de Pensiones	18
4.1 Prestaciones del Sistema de Pensiones	18
4.2 Pensionistas del Sistema de Pensiones	19
4.3 Jubilados del Sistema de Pensiones.....	20
4.4 Beneficiarios Montepío Del Sistema De Pensiones	20
4.5 Prestaciones según la provincia y tipo de prestación.....	22
4.5.1 Número de prestaciones del seguro general según provincias y tipo invalidez.....	22

4.5.2	Número de prestaciones del seguro general según provincias y tipo vejez	23
4.5.3	Número de prestaciones del seguro general según provincias y tipo Montepío....	24
4.5.4	Número de prestaciones del seguro general según provincias y tipo de discapacidad.....	25
5	Análisis Econométrico de las Pensiones del Seguro Social en Ecuador	27
6	Conclusiones	36
7	Bibliografía	37

Índice de Tablas

Tabla 1. Jubilación por Vejez	14
Tabla 2. Número de Jubilados por Convenios Internacionales	16
Tabla 3. Población Protegida, años 1978-2016	17
Tabla 4. Prestaciones por Invalidez.....	22
Tabla 5. Prestaciones por Vejez.....	23
Tabla 6. Prestaciones Montepío	24
Tabla 7. Prestaciones por Discapacidad	25
Tabla 8. Patrón de comportamiento de los AR y MA	31
Tabla 9. Proyección de la variable número-total	35

Lista de Figuras

Figura 1. Prestaciones.....	18
Figura 2. Pensiones	19
Figura 3. Jubilados	20
Figura 4. Total Prestaciones, Pensiones, Jubilados, Montepío.....	21
Figura 5. Prestaciones por Provincia.....	26
Figura 6. Evolución del número total de pensiones en Ecuador Años 2012 a 2017.....	29
Figura 7. Correlograma de la primera diferencia regular	30
Figura 8. Modelo ARIMA	32
Figura 9. Correlograma de Residuos	33
Figura 10. Predicción del modelo entre 2012 y 2017	34
Figura 11. Capacidad predictiva del modelo	35

1 Introducción

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), es el responsable de aplicar el seguro universal obligatorio, según la constitución de la república vigente desde el año 2008, su funcionamiento se fundamenta en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad y suficiencia.

En base a la Constitución Política de la República del Ecuador, la seguridad social es un deber del Estado y un derecho irrenunciable de todos los habitantes el mismo que admite la asistencia a toda la población mediante las diversas instituciones y mecanismos brindados por él estado, esta a su vez nos indica las diversas disposiciones sobre la seguridad social universal y solidaria, mediante un sistema de pensiones financiado en el largo plazo. Contiene así mismo disposiciones transitorias para que el IESS se transforme y se realice en él una reforma profunda.

El IESS consta con convenios en países internacionales, dentro de ellos con España, Argentina, Brasil, Colombia, entre otros.

Por otro lado, dentro del IESS existen diversos pensionistas los mismos que son determinados como afiliados o afiliadas que cumplen con los siguientes requisitos para jubilarse:

- Invalidez.
- Discapacidad o vejez.
- Conyugues o convivientes con derecho.
- Hijos e hijas de hasta 18 años de edad.
- Hijos de cualquier edad que se encuentren incapacitados para el trabajo.
- El padre o la madre de los asegurados con derecho que reciben una pensión mensual vitalicia o temporal.

Todos los pensionistas se encuentran protegidos con prestaciones asistenciales y económicas de los Seguros de Salud, de Pensiones y de Riesgo de Trabajo.

Mediante el presente trabajo se pretende mostrar cómo se encuentra el sistema de pensiones en Ecuador, desarrollando un estudio del entorno y los cambios dentro de la situación legal.

Se plantea estudiar el sistema de pensiones del Seguro General, en base a los distintos tipos de asignaciones, para el periodo comprendido entre enero de 2012 hasta diciembre de 2017. La base de datos se obtiene del anuario estadístico del sistema de pensiones

Se realizará un análisis econométrico que permita analizar y cuantificar el total de pensiones del Seguro General y Seguro de Montepío. La metodología empleada será la de Box-Jenkins, ya que realizaremos una predicción en las Pensiones hasta 2019 tomando en cuenta la base de datos de los tipos de prestación Invalidez y Vejez del Seguro General, Viudez y Orfandad de Montepío.

El esquema del Trabajo Fin de Máster (TFM) es el siguiente, dentro del apartado 2 encontramos una revisión teórica acerca de la Seguridad Social en el Ecuador, la filosofía del IESS, en el apartado 3 se presenta en número de afiliados antiguos y actuales, el procedimiento y cálculo de sistema de pensiones, en el apartado 4 podemos encontrar evolución y situación actual del sistema de pensiones y finalmente en el apartado 5 realizamos el análisis econométrico en base a la metodología Box Jenkins y realizamos la predicción del número de pensiones . Finalmente, el TFM finaliza con un apartado de conclusiones.

2 Revisión Teórica.

2.1 Seguridad Social.

Toda persona tiene derecho a la seguridad social, la misma que es proporcionada por la sociedad a todos los individuos o familias para asegurar el acceso a la asistencia médica además asegurar el ingreso en caso de desempleo, invalidez, vejez, maternidad o pérdida del sostén de la familia un plan importante de la Seguridad Social es que cuenta con temas como la salud pública, seguros de riesgos de trabajo, seguro campesino o planes de pensiones y jubilaciones con el fin de cada persona tenga derecho a vivir una vida digna, ya que en la vejez se ven reducidas nuestras posibilidades de generar ingresos y peor aún contar con un trabajo estable. (Morales, 2015).

La seguridad social fue impuesta por la Revolución Juliana (1928-1931), su historia se remonta al 8 de marzo de 1928 a partir de la creación de la Caja de Pensiones (1928) en el Gobierno de Isidro Ayora, años más tarde mediante decreto N40 de 2 de Julio de 1970 fue fundado el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, se constituye en entidad autónoma el mismo que llegó a ser una de las mejores infraestructuras hospitalarias del país, este edificio se creó para una población del (10 al 15%).

En el Gobierno de Sixto Durán Ballén, después de varios debates se realizó una consulta para restringir la seguridad social pública y crear administraciones privadas de fondos de pensiones, sin embargo, la población rechazó dicha consulta ya que no garantizaba los principios de solidaridad y sobre todo quienes se veían afectados eran los afiliados.

En el año 2011 se realizó nuevamente una consulta para tipificar como “infracción penal” la no afiliación al IESS, al misma que obtuvo 48% de votos, es decir no obtuvo su mayoría es por esto que hasta el día de hoy la afiliación especialmente patronal no es obligatoria (Paz & Miño, 2017).

En base a la Constitución del 2008, mediante el art. 367, la seguridad social es un sistema público y universal, el mismo que no podrá privatizarse y atenderá las necesidades contingentes de la población. La protección de las contingencias se hará efectivo a través del seguro universal obligatorio y de sus regímenes especiales.

Así mismo en base al art. 368 nos menciona que este sistema se encuentra comprendido entre las entidades públicas, normas políticas, recursos, servicios y prestaciones de seguridad social, y funcionara con base en criterios de sostenibilidad, eficiencia, celeridad y transparencia.

En relación al seguro universal el mismo que se hace referencia en el art. 369, este se extiende a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral.

Para mantener en función operativa a este organismo esta institución se financia con aportaciones obligatorias de los empleadores y empleados que se encuentran bajo relación de dependencia es decir con un contrato laboral con una empresa o sus patronos, también ingresan aportes de las personas independientes aseguradas; aportes voluntarios de las ecuatorianas y ecuatorianos domiciliados en el exterior; y con los aportes y contribuciones del Estado; los porcentajes de aportación se han ido modificando año tras año y se los realiza en base al sueldo, horas extras, horas suplementarias, bonificaciones que el empleado recibe y aporta el 9.45% mientras que el empleador aporta el 12.35% en base al sueldo percibido por su empleado, mientras que la aportación por la afiliación voluntaria el porcentaje es del 20.6%, todos estos ingresos de cada uno de los afiliados que recibe esta Institución IESS permite que puedan acceder de forma gratuita a recibir atención de calidad en los hospitales públicos y privados ya que cuenta con convenios que asienten a dicho afiliado y su familia que sea atendidos. art. 371. (Republica, 2011).

2.1.1 Misión del IESS

El IESS tiene la misión de proteger a la población urbana y rural, con relación de dependencia laboral o sin ella, contra las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, discapacidad, cesantía, seguro de desempleo, invalidez, vejez y muerte, en los términos que consagra esta Ley. Art.17 (Congreso Nacional, 2017, pág. 9).

2.1.2 Objetivo del IESS

El objetivo del IESS es ser una institución referente en Latinoamérica, permanente, dinámica, innovadora, efectiva y sostenible, que asegura y entrega prestaciones de Seguridad Social con altos estándares de calidad y calidez, bajo sus principios y valores rectores, (Social, 2018)

2.1.3 Principios Rectores del IESS

En base al Art.1 de la Ley 55 de Seguridad Social: El Seguro General Obligatorio forma parte del sistema nacional de seguridad social y, como tal, su organización y funcionamiento se fundamentan en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad y suficiencia, (Congreso Nacional, 2017).

2.1.4 Sujetos de Protección del IESS

Se encuentran sujetos de protección del Seguro General Obligatorio, en calidad de afiliados, todas las personas que perciben ingresos por la ejecución de una obra o la prestación de un servicio físico o intelectual, con relación laboral o sin ella.

- a) El trabajador en relación de dependencia;
- b) El trabajador autónomo;
- c) El profesional en libre ejercicio;
- d) El administrador o patrono de un negocio;
- e) El dueño de una empresa unipersonal;
- f) El menor trabajador independiente;

- g) Las personas que realicen trabajo del hogar no remunerado;
- h) Las demás personas obligadas a la afiliación al régimen del Seguro General Obligatorio en virtud de leyes o decretos especiales. Art.2 (Congreso Nacional, 2017).

2.1.5 Los Pensionistas.

Son pensionistas del IESS los afiliados y afiliadas que cumplen los requisitos para jubilarse por invalidez, discapacidad o vejez; cónyuges o convivientes con derecho, hijos e hijas de hasta 18 años de edad y los de cualquier edad que se encuentren incapacitados para el trabajo; el padre y la madre de los asegurados con derecho que reciben una pensión mensual vitalicia o temporal. Los pensionistas están protegidos con prestaciones asistenciales y económicas de los Seguros de Salud, de Pensiones y de Riesgos del trabajo, (Social, 2018).

2.2 Servicios y Prestaciones del Sistema de Pensiones.

2.2.1 Jubilación por vejez:

Todo asegurado al IESS tiene derecho a su jubilación después de haber aportado durante su vida laboral, el afiliado que reúne los siguientes requisitos de edad y aportes al IESS, tiene derecho a pensiones mensuales vitalicias. (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016, pág. 6).

Tabla 1. Jubilación por Vejez

CARACTERÍSTICAS	IESS			
Jubilación por vejez	60 años de edad	65 años de edad	70 años de edad	40 años de aporte de cualquier edad
	30 años de aportes	15 años de aporte	10 años de aporte	

Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016, pág. 6)

Elaborado por: El Autor

2.2.2 Jubilación por Invalidez:

Para obtener este tipo de jubilación, el afiliado deberá validar su condición conforme a los requerimientos del IESS, además de ello cumplir con 5 años mínimo de aportes, y que la invalidez disminuya absoluta y permanentemente sus capacidades para trabajar, (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016, pág. 6)

2.2.3 Jubilación por Discapacidad:

De acuerdo con la Ley Orgánica de Discapacidades, el afiliado con una discapacidad igual o mayor al 40% tendrá derecho a una jubilación por discapacidad cumpliendo las siguientes condiciones, sin límite de edad y 20 años de aportes para las personas con discapacidad intelectual y 25 años de aporte, sin límite de edad y con discapacidad diferente a la intelectual. Desde el 1 de abril de 2014, todos los afiliados al IESS aportan 0,10% de su salario para financiar estas jubilaciones. (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016, pág. 6)

2.2.4 Pensión de Montepío:

Es la pensión que se entrega a los derechohabientes, tras la muerte del afiliado o jubilado. Causa derecho a pensión de montepío el jubilado en goce de pensión de invalidez, vejez o discapacidad, o el asegurado activo que al momento de su fallecimiento tuviera acreditadas al menos sesenta (60) imposiciones mensuales o se encontrara en el periodo de protección del seguro de muerte (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016, pág. 6)

2.2.5 Auxilio de Funerales:

Todo afiliado y pensionista al fallecer, está cubierto por un auxilio en dinero, gracias a los aportes realizados en su vida laboral, para lo cual el asegurado fallecido deberá registrar por lo menos 12 meses de aportes; los pensionistas tienen acceso directo (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016, pág. 6)

2.2.6 Convenios Internacionales:

Los ciudadanos ecuatorianos en el exterior están cubiertos por el Seguro de Sistema de Pensiones, a través de convenios internacionales de cooperación, tales son los casos de los convenios bilaterales con España, Chile, Venezuela, Uruguay y Perú, que le permite adquirir el derecho a la jubilación por vejez, invalidez y montepío, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos, el país que presenta la solicitud, (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016, pág. 6).

Tabla 2. Número de Jubilados por Convenios Internacionales

Tipo de convenio	2017											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Brasil	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2
Chile	31	31	30	30	30	30	32	32	32	32	32	32
España	1.423	1.437	1.461	1.489	1.512	1.529	1.547	1.573	1.578	1.610	1.631	1.646
Peru	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Uruguay	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
Venezuela	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7
TOTAL	1.466	1.480	1.503	1.531	1.555	1.573	1.593	1.619	1.624	1.657	1.678	1.695

Fuente: Nómina del Sistema de Pensiones, enero - diciembre 2017

Elaborado por: El Autor

Podemos observar que el número de jubilados más altos está en España, ya que se consta con varios convenios, de igual manera el número más bajo es en Perú.

También se determina que el crecimiento de número de jubilados es continuo con el transcurso de los meses.

3 Sistema de Seguridad Social

3.1 Número de Afiliados de 1978 al 2016

En la tabla 3 podemos observar el Seguro Social Campesino dentro del cual se encuentran afiliados todos los miembros de la familia, en el año 2011 se integran el número de pensionistas por Riesgo de Trabajo y a partir del año 2015 se presentan beneficiarios no afiliados, de igual manera se observa el incremento que existe año a año, para 1978 existían 571.100 personas partidarias del seguro. Este valor ha ido incrementándose de manera continua hasta el año 2016 llegando a tener 4.328.872 afiliados.

Se puede observar de igual manera que en los rangos de años del 2003 al 2001 existe una disminución de aportantes dentro del Seguro Social Campesino, en el grupo del Jefe de Familia.

Otro de los factores relevantes es que, a partir del año 2015, se genera afiliados para el trabajo no remunerado del hogar, de igual manera este se ha incrementado siendo de 54.921 personas para dicho año y un total de 197.065 personas afiliadas para el año 2016.

Según el IESS para el año 2017 cerro con 71.555 más que los registrados en el 2016 (Rivadeneira, 2018), esto se debe a que existe mayor número de aportantes sin relación de dependencia que se han incorporado a la seguridad social.

Tabla 3. Población Protegida, años 1978-2016

Año	Afiliados						Pensionistas					Beneficiario No Afiliado Registrado ⁵	Asegurados ³ Registrados ⁵
	Seguro Social Campesino		Seguro General Obligatorio		Seguro Voluntario ²	Total ³ Afiliados	Seguro Social Campesino	Invalidez, Vejez y Muerte	Riesgos del Trabajo ⁴	Total ³ Pensionistas	Total ³ Afiliados y Pensionistas		
	Dependiente ¹	Jefe de Familia	Trabajo No Remunerado del Hogar	Seguro General Obligatorio									
2016	798,800 ▴	392,776 ▴	197,065 ▴	2,846,365 ▽	138,215 ▴	4,328,872 ▴	67,255 ▴	430,638 ▴	14,359 ▴	510,721 ▴	4,780,109 ▴	827,986 ▽	5,593,700
2015	820,008 ▴	388,836 ▴	54,921 ▴	2,957,661 ▽	116,246 ▴	4,316,057 ▽	61,761 ▽	389,551 ▽	14,110 ▴	464,030 ▴	4,721,606 ▴	863,092	5,566,526
2014	798,417 ▴	365,835 ▴		3,015,312 ▽	97,851 ▴	4,277,415 ▽	57,091 ▽	363,209 ▽	13,621 ▽	433,921 ▴	4,675,503 ▴		
2013	782,298 ▴	343,959 ▴		2,856,127 ▽	88,123 ▴	4,070,507 ▽	53,148 ▽	335,069 ▽	13,218 ▽	401,435 ▴	4,437,415 ▴		
2012	784,034 ▴	322,049 ▴		2,687,377 ▽	75,417 ▴	3,868,877 ▽	49,480 ▽	309,630 ▽	12,707 ▽	371,817 ▴	4,207,673 ▴		
2011	748,191 ▴	280,443 ▴		2,448,988 ▽	61,030 ▴	3,538,652 ▴	45,200 ▽	289,788 ▽	11,664 ▽	346,652 ▴	3,866,439 ▴		
2010	692,072 ▴	246,570 ▴		2,137,451 ▽		3,076,093 ▽	40,956 ▽	297,533 ▽		338,489 ▴	3,414,582 ▴		
2009	640,270 ▴	223,947 ▴		1,884,337 ▽		2,748,554 ▽	34,729 ▽	277,971 ▽		312,700 ▴	3,061,254 ▴		
2008	585,008 ▴	201,753 ▴		1,734,498 ▽		2,521,259 ▽	29,969 ▽	261,512 ▽		291,481 ▴	2,812,740 ▴		
2007	533,694 ▽	183,963 ▽		1,518,164 ▽		2,235,821 ▽	26,364 ▽	258,992 ▽		285,356 ▽	2,521,177 ▽		
2006	642,944 ▴	197,864 ▴		1,402,367 ▽		2,243,175 ▽	24,880 ▽	253,714 ▽		278,594 ▴	2,521,769 ▴		
2005	632,413 ▽	192,481 ▽		1,303,511 ▽		2,128,405 ▽	23,498 ▽	248,744 ▽		272,242 ▽	2,400,647 ▽		
2004	627,818 ▽	191,587 ▽		1,218,821 ▽		2,038,226 ▽	21,966 ▽	242,422 ▽		264,388 ▽	2,302,614 ▽		
2003	659,907 ▽	190,864 ▽		1,148,577 ▽		1,999,348 ▽	21,027 ▽	241,018 ▽		262,045 ▽	2,261,393 ▽		
2002	679,039 ▽	193,290 ▽		1,145,614 ▽		2,017,943 ▽	18,984 ▽	240,882 ▽		259,866 ▽	2,277,809 ▽		
2001	731,957 ▽	203,967 ▽		1,127,394 ▽		2,063,318 ▽	17,256 ▽	231,802 ▽		249,058 ▽	2,312,376 ▽		
2000	754,687 ▽	207,568 ▽		1,085,144 ▽		2,047,399 ▽	15,720 ▽	220,785 ▽		236,505 ▽	2,283,904 ▽		
1999	737,292 ▽	199,834 ▽		1,054,689 ▽		1,991,815 ▽	13,245 ▽	210,652 ▽		223,897 ▽	2,215,712 ▽		
1998	781,970 ▽	196,224 ▽		1,097,716 ▽		2,075,910 ▽	11,469 ▽	204,187 ▽		215,656 ▽	2,291,566 ▽		
1997	755,842 ▽	185,436 ▽		1,067,038 ▽		2,008,316 ▽	9,383 ▽	193,100 ▽		202,483 ▽	2,210,799 ▽		
1996	704,588 ▽	167,331 ▽		1,057,774 ▽		1,929,693 ▽	6,737 ▽	184,340 ▽		191,077 ▽	2,120,770 ▽		
1995	705,927 ▽	167,455 ▽		1,050,502 ▽		1,923,884 ▽	5,072 ▽	169,892 ▽		174,964 ▽	2,098,848 ▽		
1994	702,807 ▽	163,335 ▽		919,948 ▽		1,786,090 ▽	4,237 ▽	158,867 ▽		163,104 ▽	1,949,194 ▽		
1993	668,101 ▽	152,065 ▽		886,634 ▽		1,706,800 ▽	3,529 ▽	150,609 ▽		154,138 ▽	1,860,938 ▽		
1992	640,671 ▽	145,739 ▽		856,456 ▽		1,642,866 ▽	2,755 ▽	142,210 ▽		144,965 ▽	1,787,831 ▽		
1991	580,952 ▽	131,414 ▽		826,373 ▽		1,538,739 ▽	2,426 ▽	134,630 ▽		137,056 ▽	1,675,795 ▽		
1990	501,530 ▽	113,391 ▽		815,736 ▽		1,430,657 ▽	2,242 ▽	127,369 ▽		129,611 ▽	1,560,268 ▽		
1989	447,282 ▽	101,569 ▽		780,393 ▽		1,329,244 ▽	2,202 ▽	121,723 ▽		123,925 ▽	1,453,169 ▽		
1988	421,144 ▽	96,319 ▽		746,076 ▽		1,263,539 ▽	2,187 ▽	115,872 ▽		118,059 ▽	1,381,598 ▽		
1987	383,248 ▽	89,057 ▽		712,640 ▽		1,184,945 ▽	2,218 ▽	111,869 ▽		114,087 ▽	1,299,032 ▽		
1986	348,712 ▽	83,199 ▽		680,092 ▽		1,112,003 ▽	1,905 ▽	109,827 ▽		111,732 ▽	1,223,735 ▽		
1985	314,099 ▽	75,707 ▽		648,460 ▽		1,038,266 ▽	1,638 ▽	106,452 ▽		108,090 ▽	1,146,356 ▽		
1984	246,612 ▽	59,210 ▽		617,642 ▽		923,464 ▽	1,362 ▽	102,883 ▽		104,245 ▽	1,027,709 ▽		
1983	152,546 ▽	36,493 ▽		587,740 ▽		776,779 ▽	1,176 ▽	97,980 ▽		99,156 ▽	875,935 ▽		
1982	97,673 ▽	22,843 ▽		598,986 ▽		719,502 ▽	253 ▽	93,209 ▽		93,462 ▽	812,964 ▽		
1981	90,682 ▽	20,840 ▽		585,397 ▽		696,919 ▽		89,527 ▽		89,527 ▽	786,446 ▽		
1980	87,118 ▽	20,782 ▽		555,335 ▽		663,235 ▽		83,834 ▽		83,834 ▽	747,069 ▽		
1979	63,747 ▽	14,947 ▽		526,248 ▽		604,942 ▽		77,260 ▽		77,260 ▽	682,202 ▽		
1978	59,277 ▽	13,686 ▽		498,137 ▽		571,100 ▽		69,210 ▽		69,210 ▽	640,310 ▽		

Fuente: (IESS, 2016, págs. 19-20)

3.2 Cálculo del Sistema de Pensiones

La base del cálculo de la pensión del régimen de transición, será igual al promedio de los cinco años de mejores sueldos o salarios sobre los cuales se aportó. Se procederá a obtener el promedio de cada año de aportaciones, para lo cual se sumará doce meses de imposiciones consecutivas y ese resultado se dividirá para doce.

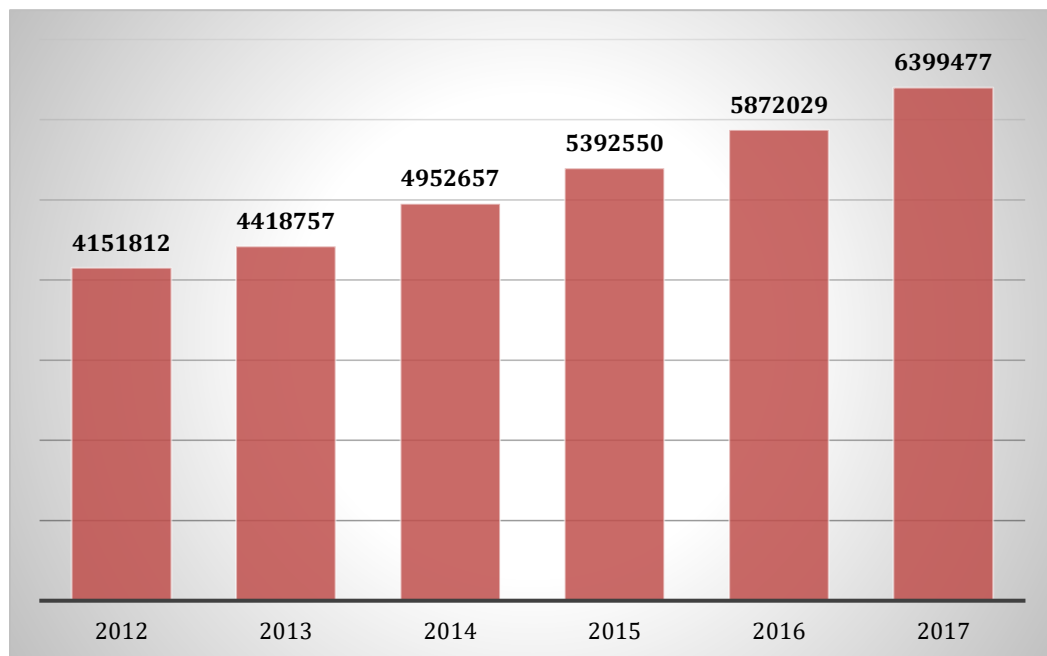
Para el computo de la base de cálculo de la pensión se obtendrá la raíz sesentava del producto de las sesenta aportaciones de los cinco años de mejores sueldos o salarios previamente identificados. Dicho calculo lo podemos observar (tabla A1, anexo) de igual manera encontramos el porcentaje de pensiones mínimas y máximas sobre el cual se realizará el cálculo (tabla A2, A3, anexo). (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017).

4 Evolución y Situación Actual del Sistema de Pensiones

4.1 Prestaciones del Sistema de Pensiones

El número de prestaciones de las nóminas mensuales de la dirección del Sistema de Pensiones engloba a las jubilaciones por vejez, invalidez, discapacidad; además de las pensiones de montepío.

Figura 1. Prestaciones

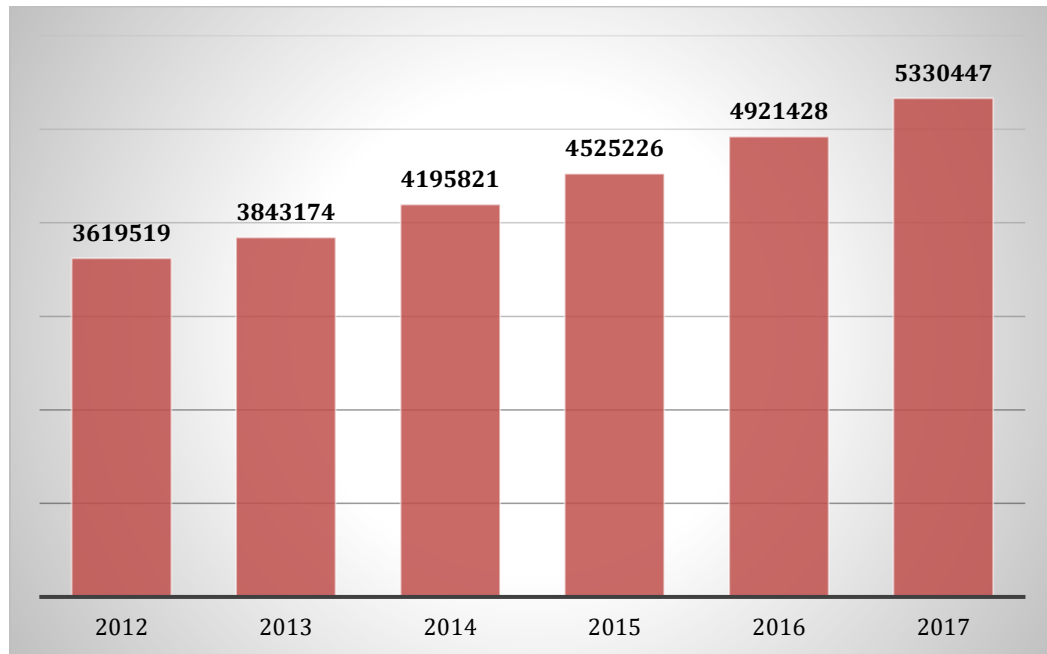


Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)
Elaborado por: El Autor

Del 100% de prestaciones podemos observar que se genera incrementos continuos, el año 2012 representa el 13% del total de prestaciones de tal manera se va acrecentando para el año 2013 donde se tiene 4.418.757 valor que representa el 14% de los años analizados, en base a las nóminas de pensionistas el número a diciembre del año 2016 fue de 5.872.029 representando un 19%, e incrementándose con 527.448 prestaciones más a nivel nacional para el año 2017 mismo valor que representa el 9% de variación de incremento, Por efecto se genera un mejoramiento en el proceso de concesión de las nuevas prestaciones económicas solicitadas por los afiliados.

4.2 Pensionistas del Sistema de Pensiones

Figura 2. Pensiones



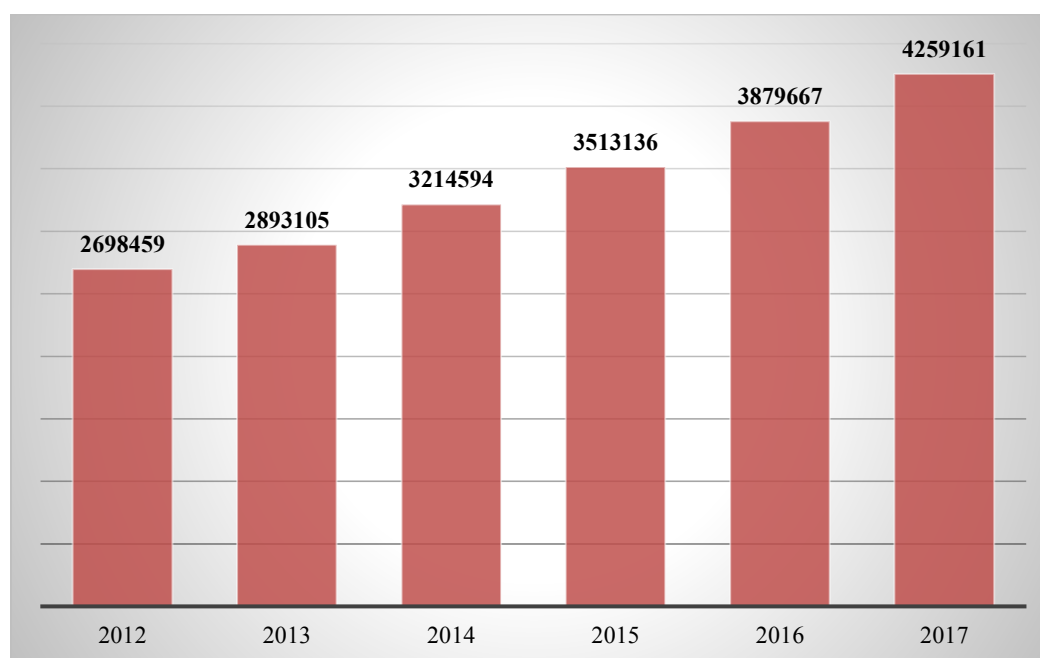
Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)

Elaborado por: El Autor

El número de pensionistas, definido como las personas que reciben al menos una pensión por jubilación y/o montepío del sistema de pensiones, evidenció un crecimiento mensual desde enero 2012 hasta diciembre 2017, de este 100% de datos analizados tanto para el año 2012 y 2013 representan un 14% cada uno indicando que no se ha generado incrementos relevantes en el número de pensionistas, sin embargo para los años 2016 donde se tuvo 4.921.428 pensionistas se ha incrementado 409019 pensionistas más para el 2017, valor que representa el 20% de los datos analizados

4.3 Jubilados del Sistema de Pensiones.

Figura 3. Jubilados

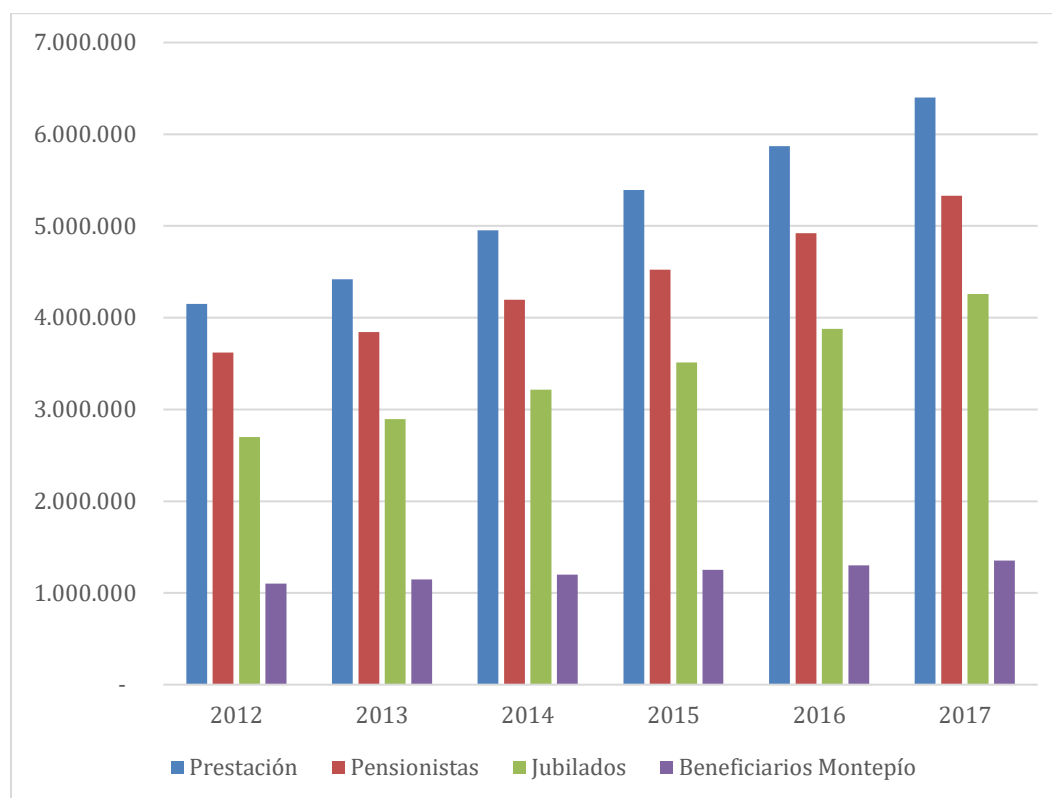


Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)
Elaborado por: El Autor

Del 100% de jubilados se observa que para el año 2014 se registran 3.214.594, así mismo para el año 2015 hay 3.513.136, valores que representan el 36% de los datos analizados, a partir del año 2016 se genera un incremento que obedece al cumplimiento del Acuerdo Ministerial M.^a MDT 20160100 de 14 de abril, del ministerio del Trabajo “directrices para los procesos de desvinculación de servidoras y servidores con el fin de acogerse al retiro por jubilación”, por tal motivo para el año 2017 se incrementa en 379494 más de jubilados del 2016, representando así un 10% de variación anual.

4.4 Beneficiarios Montepío Del Sistema De Pensiones

En consecuencia, al incremento de la población jubilada y afiliada al Seguro General Obligatorio del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, los beneficios que reciben una pensión por viudedad y orfandad se incrementaron de manera continua desde el año 2012 al 2017 en un 4% respectivamente, es así que del año 2015 se tiene 50739 pensionistas más en relación al año 2014, y del año 2016 al 2017 se genera un aumento de 51809 beneficiarios de montepío, valor que representa el 18% del total de datos analizados.

Figura 4. Total Prestaciones, Pensiones, Jubilados, Montepío

Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)

Elaborado por: El Autor

Podemos observar que existe un crecimiento alto continuo a lo largo de los años con respecto a las prestaciones siendo este el más elevado en el año 2017. Esta variación podría decir que se da porque el IESS cuenta con 4 seguros especializados Salud, Pensiones, Riesgos del trabajo, y Seguro Social Campesino razón por la que es más concurrente por lo que en la gráfica podemos ver una variación de incremento del 12%, mientras que, si observamos el número de Beneficiarios de Montepío se mantiene constante en los distintos años analizados, las causas podrían ser que los trámites para recibir son un tanto engorrosos ya que solo lo reciben por invalidez, vejez y muerte ahora si analizamos los Pensionistas y Jubilados tienen una tendencia similar con crecimiento constante desde el año 2012 y alcanzo un pico en el año 2016 aumentando un 11% registrando en el año 2017, 456.048 pensionistas.

4.5 Prestaciones según la provincia y tipo de prestación

4.5.1 Número de prestaciones del seguro general según provincias y tipo invalidez

Tabla 4. Prestaciones por Invalidez

PROVINCIA	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017
Azuay	1466	1661	1846	2096	2411	2.485
Bolívar	111	138	167	223	345	380
Cañar	231	272	302	384	490	525
Carchi	97	103	116	152	189	192
Cotopaxi	141	159	190	236	306	307
Chimborazo	264	306	385	481	606	665
El Oro	1156	1198	1275	1460	1719	1.714
Esmeraldas	301	323	404	476	610	642
Guayas	5643	6055	6764	7590	8453	8.583
Imbabura	397	428	476	541	588	592
Loja	363	394	430	499	600	614
Los Ríos	193	251	313	436	624	677
Manabí	1019	1139	1480	2049	3146	3.422
Morona	30	39	48	58	79	80
Napo	28	32	39	52	72	74
Pastaza	31	36	41	45	55	61
Pichincha	4777	5155	5856	6713	7678	7.921
Tungurahua	341	369	435	508	584	597
Zamora	12	17	21	25	31	35
Galápagos	2	3	3	3	5	5
Sucumbíos	21	25	27	40	56	65
Orellana	6	7	13	15	27	29
Santo Domingo de los Tsáchilas	104	117	137	181	255	279
Santa Elena	55	73	99	128	175	183

Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)

Elaborado por: El Autor.

Observamos el número de prestaciones por invalidez realizadas a los distintos tipos de provincias entre los años 2012 al 2017 determinando así que las más altas se brindan para las provincias de Guayas y Pichincha, las mismas que representan el 34% y 28% respectivamente de los datos analizados. Como se puede apreciar existe un crecimiento continuo. Para el año 2016 en Guayas se tienen 8.453 con un incremento de 130 prestaciones más para el año 2017, podemos determinar también que en la provincia de Galápagos es muy bajo el número de prestaciones siendo esta apenas de 5 personas para el año 2017, valor que no se ha incrementado desde el año 2016.

4.5.2 Número de prestaciones del seguro general según provincias y tipo vejez

Tabla 5. Prestaciones por Vejez

PROVINCIA	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017
Azuay	13519	14997	16110	17292	19121	20.520
Bolívar	1767	2051	2249	2401	2821	2.932
Cañar	2760	3097	3384	3636	4199	4.463
Carchi	1880	2175	2360	2562	2947	3.049
Cotopaxi	3673	4147	4515	4918	5621	6.015
Chimborazo	7011	7984	8517	9005	9977	10.389
El Oro	4940	5820	6828	7475	8996	9.673
Esmeraldas	3251	4093	4664	5089	6080	6.595
Guayas	49860	54223	59986	64711	71742	77.081
Imbabura	7393	8167	8772	9246	10257	10.730
Loja	6044	7052	7936	8588	10034	10.643
Los Ríos	2674	3162	3828	4197	5240	5.907
Manabí	10453	11607	13352	14447	16816	18.072
Morona	529	661	767	854	1112	1.229
Napo	463	565	636	697	919	986
Pastaza	650	783	909	1028	1234	1.326
Pichincha	87173	93611	100283	107463	117074	123.840
Tungurahua	7635	8566	9340	10014	11132	11.741
Zamora	310	409	501	614	800	888
Galápagos	139	176	208	242	299	360
Sucumbíos	199	251	311	395	537	646
Orellana	131	158	199	243	349	417
Santo Domingo de los Tsáchilas	1628	1839	2248	2497	3028	3.324
Santa Elena	981	1116	1410	1645	2052	2.377

Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)

Elaborado por: El Autor

El número de prestaciones por vejez realizadas a los distintos tipos de provincias entre los años 2012 al 2017, ha tenido un crecimiento continuo, siendo las variaciones más altas en las provincias de Guayas y Pichincha, las mismas que representan el 41% y 23% respectivamente del 100% de los datos analizados.

Para el año 2016 en Guayas se tiene 71.742 y se genera un incremento de 5.339 prestaciones más para el año 2017, de igual manera en Pichincha en el año 2016 se tiene 117.074 prestaciones y se generan 6.766 más para el año 2017. Las provincias de Galápagos y Orellana son las que menor incremento tiene con el transcurso de los años sus variaciones no son muy notables.

4.5.3 Número de prestaciones del seguro general según provincias y tipo Montepío

Tabla 6. Prestaciones Montepío

PROVINCIA	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016
Azuay	5029	5175	5346	5528	5760
Bolívar	630	625	613	643	665
Cañar	1210	1273	1383	1450	1503
Carchi	663	702	730	775	807
Cotopaxi	1603	1610	1606	1584	1547
Chimborazo	3028	3098	3210	3321	3476
El Oro	2775	2931	3083	3208	3409
Esmeraldas	1674	1697	1831	1935	2098
Guayas	29683	30600	32135	33462	35169
Imbabura	3198	3386	3581	3718	3831
Loja	2544	2605	2668	2779	2908
Los Ríos	1181	1285	1504	1644	1759
Manabí	5282	5763	6137	6557	6973
Morona	248	250	254	249	245
Napo	226	219	216	220	227
Pastaza	240	242	241	244	232
Pichincha	29843	31015	32134	33035	34228
Tungurahua	3098	3371	3613	3802	4103
Zamora	159	163	165	187	205
Galápagos	48	49	57	63	66
Sucumbíos	217	258	313	348	390
Orellana	86	114	123	138	156
Santo Domingo de los Tsáchilas	796	820	868	906	943
Santa Elena	217	266	326	397	432

Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)

Elaborado por: El Autor.

Observamos que el número de prestaciones por montepío realizadas a los distintos tipos de provincias entre los años 2012 al 2016, ha tenido un crecimiento y un decrecimiento en algunas provincias, siendo una de las variaciones más altas en la provincia de Guayas y una baja en la Provincia de Cotopaxi. Para el año 2015 en Guayas se tienen 33.462 y se genera un incremento de 1.707 prestaciones más para el año 2016, de igual manera en Cotopaxi se tiene en el 2015 un total de 1.584 prestaciones y son casi similares para el año 2016. Tanto la provincia de Pichincha y Guayas son las que más porcentaje representan de los datos analizados cada una con el 32%, seguida por Manabí que figura un 6%.

4.5.4 Número de prestaciones del seguro general según provincias y tipo de discapacidad

Tabla 7. Prestaciones por Discapacidad

PROVINCIA	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017
Azuay	29	61	115	161
Bolivar	2	4	8	13
Cañar	2	19	43	68
Carchi		3	7	9
Cotopaxi			4	5
Chimborazo	7	15	27	36
El Oro	6	13	19	30
Esmeraldas	3	10	30	56
Guayas	29	70	222	572
Imbabura	13	17	30	40
Loja	5	24	39	54
Los Ríos	2	3	13	54
Manabí	17	35	42	53
Morona	2	5	9	16
Napo	1	3	3	4
Pastaza	1	2	7	8
Pichincha	41	153	303	427
Tungurahua	7	16	22	33
Zamora		3	8	10
Galápagos			1	1
Sucumbíos		1	5	7
Orellana				
Santo Domingo de los Tsáchilas	1	4	5	7
Santa Elena	2	2	6	14

Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)

Elaborado por: El Autor

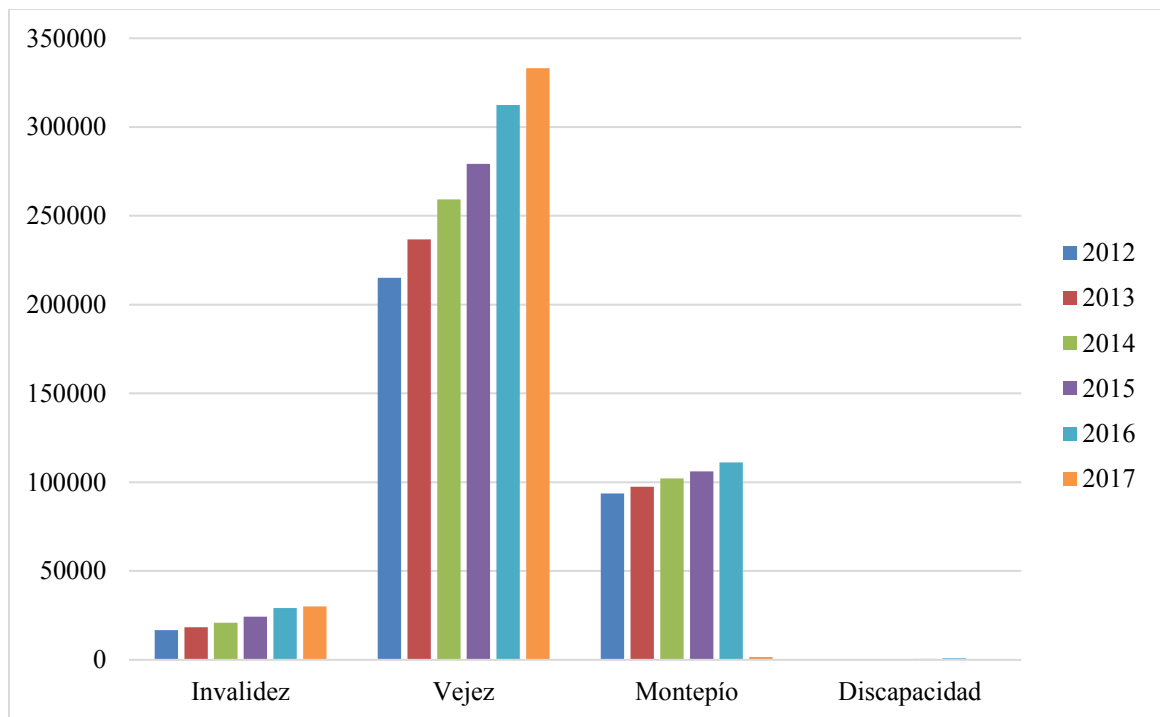
El número de prestaciones por discapacidad realizadas en los distintos tipos de provincias entre los años 2014 al 2017, ha tenido un crecimiento continuo, siendo las variaciones más altas en las provincias de Guayas y Pichincha. Para el año 2016 en Guayas se tiene 222 y se genera un incremento de 350 prestaciones más para el año 2017, de igual manera en Pichincha en el año 2016 se tiene 303 prestaciones y se generan 124 más para el año 2017.

En resumen, podemos determinar que existe un crecimiento continuo de las prestaciones por provincia en los distintos tipos invalidez, vejez, montepío y discapacidad, durante los periodos del 2012 al 2017.

Así pues, por concepto de Invalidez el número de prestaciones total es 139.578, el número de prestaciones por vejez es 1.635.935, en montepío tenemos 512.335 prestaciones y por discapacidad se ha otorgado 1601 prestaciones, lo cual nos indica que el gasto en las pensiones se ha incrementado como a su vez existe mayor número de afiliados.

Como podemos observar el número de prestaciones más progresivo es aquel que se da por Vejez a las distintas provincias, siendo este de 333.203 para el año 2017.

Figura 5. Prestaciones por Provincia



Fuente: (Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones, 2016)
Elaborado por: El Autor

5 Análisis Econométrico de las Pensiones del Seguro Social en Ecuador

En este apartado se realiza un análisis de la evolución de las pensiones entre 2012 y 2017, como resultado se ha obtenido incremento en las pensiones de vejez, invalidez, discapacidad y montepío. Se ha trabajado con datos suministrados por la Seguridad Social de Ecuador.

Vamos a buscar realizar un estudio de las variables y de sus características en la serie de tiempo, para lo cual se utilizará la metodología de Box Jenkins, aplicada a modelos autorregresivos de media móvil (ARMA), o a los modelos autorregresivos integrados de media móvil (ARIMA).

Una serie temporal univariante consiste en un conjunto de observaciones de una variable Y . Si existen T observaciones, se denota de la siguiente manera:

$$Y_t, \quad t = 1, \dots, T$$

Dentro de esta observación el subíndice T nos indica el tiempo en el cual se observa el dato Y_t . Dichos datos se duelen recoger en intervalos iguales de tiempo, es decir equidistantes los unos de los otros; es el caso de series mensuales, trimestrales, etc.

$$Y_t = Y_t * + a_t$$

$$Y_t = \text{Serie Observada}$$

$$Y_t * = \text{Componente predecible}$$

$$a_t = \text{Componente aleatorio}$$

En este análisis hay dos enfoques:

1. Método clásico: buscar $Y_t *$
2. Metodología Box-Jenkins: buscar a_t

Modelos ARIMA: Son modelos paramétricos que tratan de obtener la representación de la serie en términos de la interrelación temporal de sus elementos. El instrumento fundamental a la hora de analizar las propiedades de una serie temporal en términos de la interrelación temporal de sus

observaciones es el denominado coeficiente de autocorrelación el mismo que mide la correlación, es decir el grado de asociación lineal que existe entre observaciones separadas K periodos.

El coeficiente de correlación entre dos variables X_t e Y_t , ρ_{xy} , mide el grado de asociación lineal entre ambas variables y se define como:

$$\rho_{xy} = \frac{cov(x, y)}{\sqrt{V(x)V(y)}}$$

Este coeficiente no tiene unidades por definición y toma valores $-1 \leq \rho_{xy} \leq 1$. Si $\rho_{xy} = 0$, no existe relación lineal entre x e y. Si $\rho_{xy} = 1$, existe relación lineal perfecta y positiva entre x e y. Si $\rho_{xy} = -1$, existe relación lineal perfecta y negativa entre x e y.

El objetivo básico del análisis se basa en modelar la serie observada del número total de prestaciones del Seguro Social desde el año 2012 al 2017, tomando en cuenta una parte que depende del pasado y otra que es impredecible la misma que será la predicción del 2018 al 2019.

La metodología consta de cuatro etapas muy relevantes:

- Identificación
- Estimación
- Evaluación
- Pronostico o predicción.

Identificación

En la fase de identificación determinamos si la serie con la cual vamos a trabajar es estacionaria es decir que esta aparenta variaciones alrededor de un nivel fijo, de no ser el caso a las variables debemos realizar diferencias n veces hasta lograr que estas sean estacionarias.

Trabajamos con cinco variables para realizar una predicción del número de prestaciones, pensionistas, jubilados, pensionistas de montepío y el monto total pagado por cada pensión.

Para analizar si las variables son estacionarias nos vamos a guiar tanto en la gráfica de cada una de ellas como en sus estadísticos, realizando el test de Dickey Fuller.

Conocer si una variable es o no estacionaria es necesario ya que nos ayuda a tener una estimación óptima, es importante también para decirnos la clase de procesos a seguir para poder construir nuestro modelo óptimo.

El número Total de Pensiones es:

$$P_t(\text{Pensiones Total}) = NP_t + NM_t + NJ_t + NPE_t$$

Donde:

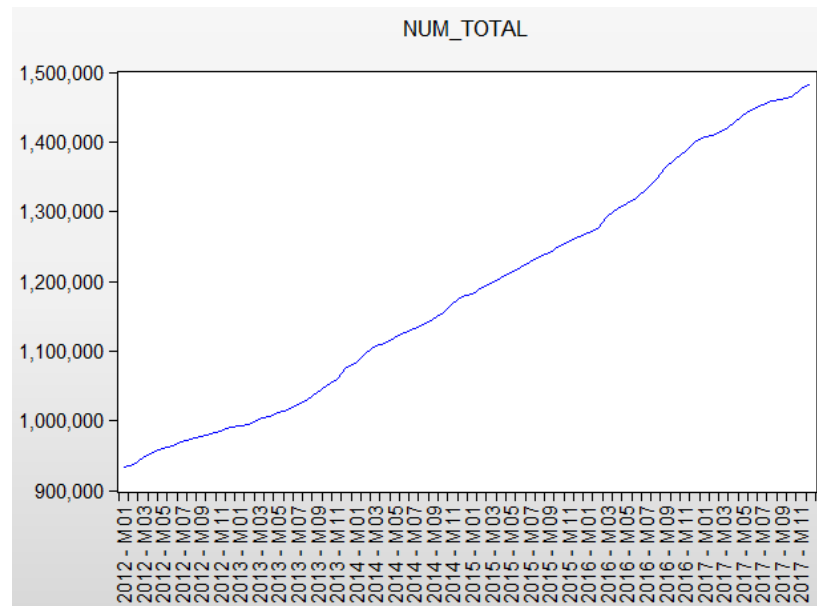
NP_t : Número total de prestaciones dentro de esta encontramos las prestaciones por invalidez, vejez, discapacidad.

NM_t : Numero Total de pensiones de Montepío

NJ_t : Número Total de Prestaciones por Jubilación por invalidez, vejez y discapacidad.

NPE_t : Número Total del Pensiones

Figura 6. Evolución del número total de pensiones en Ecuador Años 2012 a 2017.



Tenemos una serie mensual que empieza en 2012 y finaliza en 2017, observamos que se tiene una tendencia de crecimiento en su recorrido, lo cual nos indica que no es estacionaria.

Analizamos el correlograma y su ADF de la serie (véase anexo, figura A4-A5), donde se puede observar que la probabilidad es mayor a 0.05%, lo cual nos dice que no es estacionaria en media, para corregir la no estacionariedad adoptamos una diferencia regular hasta obtener una serie estacionaria, $\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1})$.

Figura 7. Correlograma de la primera diferencia regular

Date: 11/14/18 Time: 22:09
Sample: 2012M01 2017M12
Included observations: 71

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.470	0.470	16.361	0.000
		2	0.270	0.063	21.837	0.000
		3	0.247	0.127	26.476	0.000
		4	0.140	-0.036	27.997	0.000
		5	0.225	0.184	31.969	0.000
		6	0.160	-0.037	34.005	0.000
		7	0.084	-0.016	34.572	0.000
		8	0.103	0.024	35.438	0.000
		9	0.035	-0.043	35.538	0.000
		10	-0.156	-0.258	37.607	0.000
		11	-0.097	0.046	38.420	0.000
		12	-0.098	-0.047	39.270	0.000
		13	-0.169	-0.103	41.821	0.000
		14	-0.078	0.048	42.379	0.000
		15	-0.084	0.053	43.031	0.000
		16	-0.063	0.022	43.400	0.000
		17	-0.070	-0.050	43.871	0.000
		18	-0.153	-0.043	46.147	0.000
		19	-0.085	0.050	46.863	0.000
		20	0.025	0.059	46.928	0.001
		21	0.012	-0.000	46.943	0.001
		22	-0.017	-0.046	46.974	0.001
		23	0.003	-0.007	46.975	0.002
		24	0.004	0.012	46.977	0.003
		25	0.057	0.044	47.344	0.004
		26	-0.023	-0.115	47.406	0.006

Al realizar las primeras diferencias regulares, observamos en la figura 7 que la probabilidad es menor a 0.05, es decir que es estacionaria y se rechaza la hipótesis nula, de igual manera para saber si debemos realizar diferencias estacionales analizamos el correlograma y su gráfica (figura A6 anexo) en el cual se identifica la presencia de picos de estacionalidad.

Realizamos una evaluación para escoger el mejor modelo para pronosticar el número de pensiones en el año 2018-2019, podemos apreciar en el correlograma que existe una disminución en ambas funciones de autocorrelación simple y parcial, sin embargo, debemos tomar en cuenta que la serie es mensual, por ende, el orden de la estacionalidad es el valor 12.

Realizamos una estimación con una diferencia regular y una estacional, y planteamos varios modelos, para escoger el que mejor predicción nos pueda brindar.

Probamos con:

1. ARIMA (1,1,1) x ARIMA (1,1,1)₁₂
2. ARIMA (0,1,1) x ARIMA (1,1,1)₁₂
3. ARIMA (1,1,0) x ARIMA (1,1,1)₁₂
4. ARIMA (1,1,1) x ARIMA (0,1,1)₁₂
5. ARIMA (1,1,1) x ARIMA (1,1,0)₁₂

Fase de estimación

Dentro de esta fase vamos a fijar que tipo de modelo es el más adecuado para poder trabajar, determinar las órdenes p y q del modelo, tenemos procesos autorregresivos (AR), medias móviles (MA).

Para poder escoger de manera adecuada trabajaremos en base a la información del correlograma con la información autocorrelación y la autocorrelación parcial de acuerdo a la siguiente tabla

Tabla 8. Patrón de comportamiento de los AR y MA

TIPO	AR	MA
ACF	Las barras decrecen con los retardos	Tenemos tantas barras como retardos
PACF	Tenemos tantas barras como retardos	Las barras decrecen con los retardos

Autorregresivos (AR): Es una aproximación natural al modelo lineal general, especifica los valores previos utilizados para predecir el comportamiento de la serie. No pueden representar series de memoria muy corta, donde el valor actual de la serie sólo esta correlacionado con un número pequeño de valores anteriores de la serie.

Medias Móviles (MA): Es una aproximación natural al modelo lineal general, indica la forma en la cual se emplean las desviaciones de la media de la serie para pronosticar su comportamiento. Son funciones de un número finito de innovaciones anteriores, no de todas.

Integrados (I): Nos indica el número de diferencias a adoptar en la serie para poder conseguir su estacionariedad.

Cuando una serie trabaja en diferencias, el cual es nuestro caso, el modelo automáticamente es ARIMA, la forma más general de este modelo es la siguiente:

$$\phi(B)\Phi(B^s)\nabla^d\nabla_s^D \ln Y_t = \theta(B)\theta(B^s)\varepsilon_t$$

En base a los tres modelos posibles y mediante la metodología Box Jenkins, se escogerá aquel que presente una mejor bondad de ajuste, utilizando los criterios de Akaike, Schwarz, y de Hannan Quinn. (González Casimiro, 2014), y que además tengan los parámetros del modelo significativos individualmente y en conjunto.

Figura 8. Modelo ARIMA

Dependent Variable: D(NUM_TOTAL,1,12)				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Date: 11/14/18 Time: 22:15				
Sample: 2013M02 2017M12				
Included observations: 59				
Failure to improve objective (non-zero gradients) after 31 iterations				
Coefficient covariance computed using observed Hessian				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	579.4570	387.8398	1.494063	0.1409
AR(1)	0.519519	0.110688	4.693564	0.0000
MA(12)	-0.999998	0.212436	-4.707297	0.0000
SIGMASQ	7663536.	1632760.	4.693608	0.0000
R-squared	0.707128	Mean dependent var		439.8983
Adjusted R-squared	0.691153	S.D. dependent var		5159.260
S.E. of regression	2867.208	Akaike info criterion		19.19207
Sum squared resid	4.52E+08	Schwarz criterion		19.33292
Log likelihood	-562.1662	Hannan-Quinn criter.		19.24706
F-statistic	44.26504	Durbin-Watson stat		2.021670
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.52			
Inverted MA Roots	1.00	.87+.50i	.87-.50i	.50+.87i
	.50-.87i	.00+1.00i	-.00-1.00i	-.50+.87i
	-.50-.87i	-.87-.50i	-.87+.50i	-1.00

El modelo elegido es el de ARIMA (1,1,0) x (0,1,1)₁₂,

Fase de validación

Analizamos los residuos en base a la hipótesis de ruido blanco.

Figura 9. Correlograma de Residuos

Date: 11/14/18 Time: 22:16

Sample: 2012M01 2017M12

Included observations: 59

Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.030	-0.030	0.0542	
		2 0.006	0.005	0.0566	
		3 0.085	0.086	0.5255	0.469
		4 -0.102	-0.098	1.2091	0.546
		5 0.138	0.134	2.4819	0.479
		6 0.028	0.027	2.5354	0.638
		7 -0.131	-0.118	3.7187	0.591
		8 0.024	-0.011	3.7608	0.709
		9 0.059	0.088	4.0099	0.779
		10 -0.159	-0.161	5.8592	0.663
		11 0.091	0.060	6.4790	0.691
		12 -0.230	-0.217	10.547	0.394
		13 -0.192	-0.173	13.439	0.266
		14 0.147	0.091	15.167	0.232
		15 -0.085	-0.002	15.763	0.262
		16 0.006	-0.020	15.766	0.328
		17 0.010	-0.001	15.774	0.397
		18 -0.186	-0.121	18.800	0.279
		19 -0.052	-0.134	19.046	0.326
		20 0.090	0.053	19.795	0.344
		21 -0.085	0.001	20.484	0.366
		22 0.119	0.059	21.850	0.349
		23 0.043	0.037	22.031	0.398
		24 -0.144	-0.133	24.171	0.338

Como podemos observar la hipótesis conjunta de que todos los coeficientes de correlación sean iguales a 0 se acepta porque las probabilidades son mayores a 0,05 es decir aceptamos la hipótesis de existencia de ruido blanco.

Fase de predicción

Realización de la previsión para el número de Pensiones

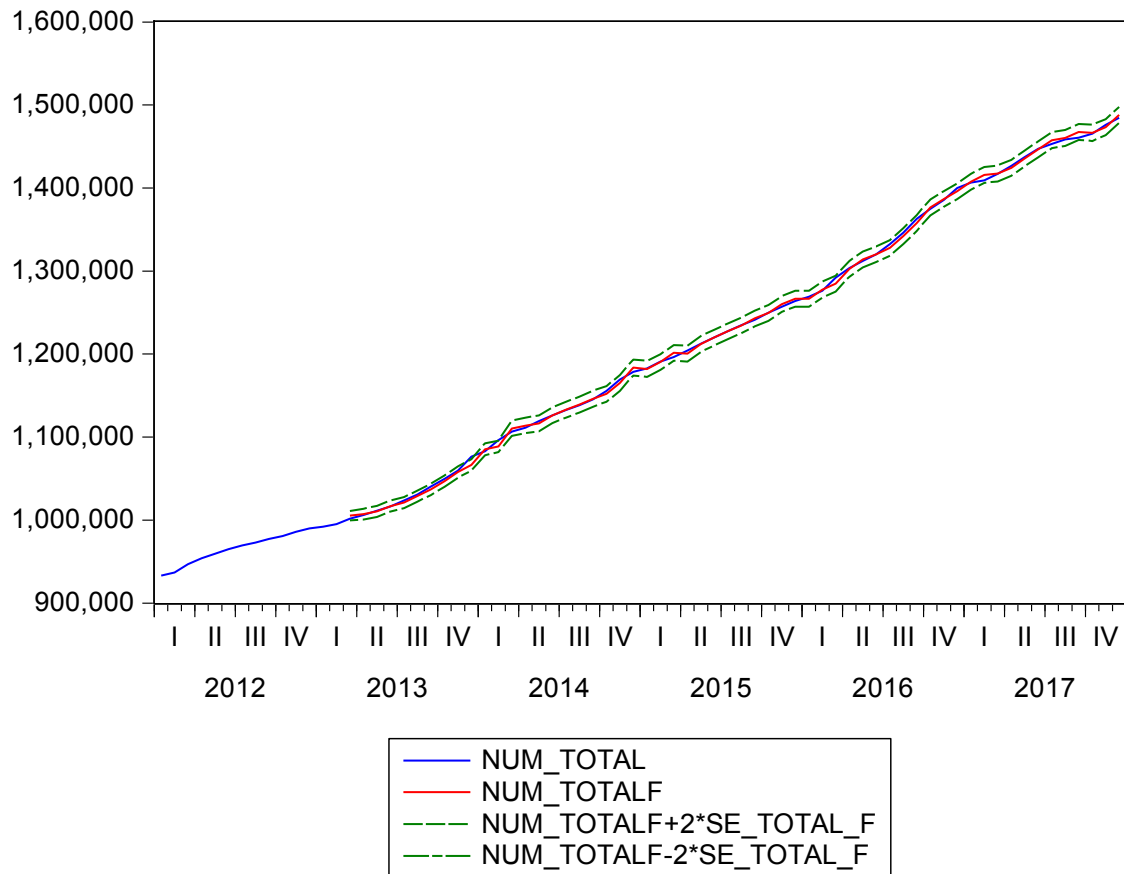
Luego de haber encontrado el modelo adecuado ARIMA (1,1,0) x (0,1,1)₁₂ podemos llevar acabo los pronósticos del número de pensiones que otorga el Seguro Social del Ecuador para los meses de los años 2018-2019.

Una predicción consiste en anticipar el comportamiento de las variables, a partir del conocimiento de su conducta en el pasado y presente, mientras sea a corto plazo es más fiable que una a largo plazo.

Una predicción, no es un hecho cierto, pero es muy efectiva para tener una idea del incremento o decremento que se puede tener.

La predicción obtenida es la siguiente para nuestro periodo de estudio:

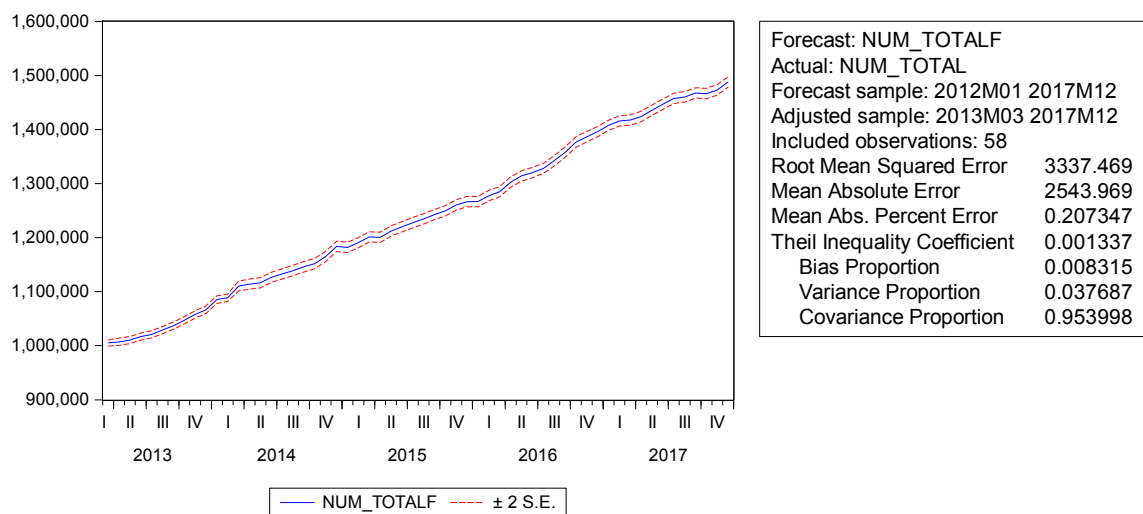
Figura 10. Predicción del modelo entre 2012 y 2017



Y la predicción para los meses de 2018 a 2019 se presenta en la tabla 10. En esta tabla se observa que el crecimiento del número de pensionistas va a ser creciente pasando de 1489203 en enero de 2018 a 1720164 en diciembre de 2019, un incremento del 15% entre ambos meses.

Tabla 9. Proyección de la variable número-total

Años	Predicción num total	Desviación típica
2018m1	1489203.05	296.790.824
2018m2	1496621.95	554.440.344
2018m3	1507498.53	79.494.783
2018m4	1516866.18	101.683.154
2018m5	1526480.59	122.277.554
2018m6	1535476.13	141.606.743
2018m7	1544815.48	159.956.684
2018m8	1553949.71	177.554.101
2018m9	1563716.29	194.576.123
2018m10	1573743.51	211.166.764
2018m11	1585293.38	227.456.034
2018m12	1597294.01	243.584.036
2019m1	1604020.5	260.474.022
2019m2	1612826.17	278.158.147
2019m3	1624701.62	295.903.829
2019m4	1634866.63	313.661.573
2019m5	1645173.69	331.410.675
2019m6	1654807.5	349.144.681
2019m7	1664756.86	366.864.879
2019m8	1674486.42	384.578.268
2019m9	1684840.7	402.298.732
2019m10	1695451.67	420.051.547
2019m11	1707583.22	437.883.078
2019m12	1720164.46	455.879.612

Figura 11. Capacidad predictiva del modelo

Para comprobar la capacidad predictiva del modelo, realizamos una observación de los resultados y analizamos el coeficiente de desigualdad de Theil en la figura 11, el mismo que nos dice que

mientras menor sea la capacidad de ocurrencia mayor la cantidad de información almacenada, en nuestro caso nuestra probabilidad es de 0.001337, es decir que el modelo presentado es óptimo y la información pronosticada mantiene un margen de error bajo siendo este el 0.2073%,

6 Conclusiones

El seguro social es un derecho de prestaciones tanto para el sector urbano como rural, de todas las personas afiliadas y sus familiares, dicho seguro cubre el desempleo, invalidez, vejez y muerte.

Para poder realizar el cálculo de las pensiones se debe tomar en cuenta el promedio de los 5 años del mejor sueldo percibido y aportado, este será entregado por mensualidades vencidas a los pensionistas.

Observamos que existe un incremento continuo a lo largo del tiempo en el número de pensiones desde el año 2012 al 2017, se ha analizado la base de datos mediante la metodología de Box Jenkins, para poder realizar una predicción a los años 2018 y 2019 del número total de pensiones, iniciamos convirtiendo a nuestra serie en estacionaria, mediante diferencias regulares, sin embargo observamos también en base a nuestro correlograma que existe la necesidad de realizar diferencias estacionales ya que tenemos variaciones de picos en los meses de diciembre, continuamente realizamos distintas pruebas utilizando varios modelos hasta poder escoger el óptimo en base a los criterios de Akaike, Schwarz y Hannan Quinn, en este caso el mejor es ARIMA (1,1,0) x (0,1,1)₁₂, tomando en cuenta la estacionalidad, continuamente realizamos nuestra predicción con el modelo que escogimos para los años 2012 al 2019, donde podemos observar que se tiene incrementos continuos, un ejemplo de ellos es para enero del 2018 que en relación a diciembre de 2017, se aumentó en 4593.05 pensiones mensuales, analizamos la veracidad de nuestros resultado en base a el coeficiente de Theil el cual es 0.001337 siendo este más cercano a cero nos dice que el modelo es bueno y general información que podríamos determinar cómo verídica.

7 Bibliografía

- Congreso Nacional. (12 de Diciembre de 2017). *LEY DE SEGURIDAD SOCIAL*. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/12.-Ley-de-Seguridad-Social.pdf>
- Eusse, A. (15 de Enero de 2018). *EL COMERCIO*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/numero-afiliados-iess-desempleo.html>
- González Casimiro, M. (3 de Noviembre de 2014). *Universidad del Pais Vasco*. Obtenido de Universidad del Pais Vasco: <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/12492/04-09gon.pdf>
- Guzmán, J. M. (Marzo de 2002). *CEPAL*. Obtenido de https://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/3/9353/boletin_envejecimiento.pdf
- IESS. (2010). *Boletín Estadístico* . Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/775801/BOLETIN+No.+18.pdf>
- IESS. (2015). *Boletín Estadístico*. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/8421754/BOLETIN+ESTADISTICO+21+2015.pdf>
- IESS. (2016). Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/8421754/BOLETIN+ESTADISTICO+22+2016?version=1.0>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (13 de Septiembre de 2017). Reglamento Regimen de Transicion Seguro Vejez y Muerte. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos . (Diciembre de 2017). *INEC*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2017/Diciembre/122017_M.Laboral.pdf
- Morales, G. (14 de Abril de 2015). *TUS FINANZAS*. Obtenido de <https://tusfinanzas.ec/blog/2013/12/20/que-es-la-seguridad-social/>

Paz, J., & Miño, C. (18 de Diciembre de 2017). *el telégrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/columnistas/1/seguridad-social>

Republica, C. d. (13 de Julio de 2011). *CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Rivadeneira, A. (15 de Enero de 2018). *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/numero-afiliados-iess-desempleo.html>

Seguridad, I. E. (2016). Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones. *Anuario Estadístico Del Sistema De Pensiones*, 6.

Social, I. E. (2018). *IESS*. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/es/web/pensionados/pensionista>

Tarapuez, J. P. (12 de Abril de 2018). *IESS*. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/8421754/INFORME+TRIMESTRAL+DEL+NUMERO+DE+AFILIADOS+NUEVOS+2018.pdf?version=1.0>

ANEXOS

Tabla 1A: Tabla de Cuantía de Prestaciones

Años de Imposiciones	Coficiente	Años de Imposiciones	Coficiente
5	0,4375	23	0,6625
6	0,4500	24	0,6750
7	0,4625	25	0,6875
8	0,4750	26	0,7000
9	0,4875	27	0,7125
10	0,5000	28	0,7250
11	0,5125	29	0,7375
12	0,5250	30	0,7500
13	0,5375	31	0,7625
14	0,5500	32	0,7750
15	0,5625	33	0,7875
16	0,5750	34	0,8000
17	0,5875	35	0,8125
18	0,6000	36	0,8325
19	0,6125	37	0,8605
20	0,6250	38	0,8970
21	0,6375	39	0,9430
22	0,6500	40	1,0000

Fuente: (Congreso Nacional, 2017)

Ejemplo:

5 MEJORES AÑOS		
PROMEDIO DE SALARIOS		AÑOS DE IMPOSICIÓN
200		30
CALCULO		RENTA
200*0,75=		150

Elaborado por: El autor

Pensiones Mínimas

Se establecerá de acuerdo al tiempo aportado, en proporción del salario básico unificado mínimo de la categoría en la que ceso el trabajador previo a su condición de pensionista, en base a la siguiente tabla:

Tabla A2: Pensiones Mínimas

TIEMPO APORTADO PENSION MINIMA MENSUAL EN AÑOS	
Años	Porcentaje del salario básico unificado mínimo de la categoria
Hasta 10	50%
11 a 20	60%
21 a 30	70%
31 a 35	80%
36 a 39	90%
40 y más	100%

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017).

Pensión Máxima

Las pensiones máximas de vejez que se otorgan desde el año 2010, se establecen de acuerdo al tiempo aportado, en proporción del salario básico unificado mínimo del trabajador en general, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla A3: Pensión Máxima.

TIEMPO APORTADO PENSION MINIMA MENSUAL EN AÑOS	
Años	Porcentaje del salario básico unificado mínimo de la categoria
10 a 14	250%
15 a 19	300%
20 a 24	350%
25 a 29	400%
30 a 34	450%
35 a 39	500%
40 y más	550%

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017).

Figura A4: Correlograma de la variable Número Total

Date: 11/14/18 Time: 22:06
Sample: 2012M01 2017M12
Included observations: 72

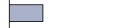
Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.962	0.962	69.421	0.000	
		2	0.923	-0.027	134.27	0.000	
		3	0.885	-0.011	194.74	0.000	
		4	0.846	-0.027	250.87	0.000	
		5	0.807	-0.035	302.61	0.000	
		6	0.766	-0.030	350.02	0.000	
		7	0.725	-0.032	393.14	0.000	
		8	0.684	-0.025	432.12	0.000	
		9	0.643	-0.023	467.12	0.000	
		10	0.602	-0.026	498.28	0.000	
		11	0.561	-0.026	525.78	0.000	
		12	0.519	-0.039	549.70	0.000	
		13	0.476	-0.036	570.18	0.000	
		14	0.434	-0.020	587.49	0.000	
		15	0.393	-0.022	601.90	0.000	
		16	0.352	-0.022	613.67	0.000	
		17	0.312	-0.011	623.10	0.000	
		18	0.273	-0.017	630.48	0.000	
		19	0.236	-0.016	636.07	0.000	
		20	0.199	-0.026	640.11	0.000	
		21	0.162	-0.020	642.86	0.000	
		22	0.127	-0.015	644.59	0.000	
		23	0.094	-0.005	645.55	0.000	
		24	0.063	-0.008	645.99	0.000	
		25	0.032	-0.029	646.11	0.000	
		26	0.002	-0.015	646.11	0.000	
		27	-0.027	-0.019	646.19	0.000	

Figura A5: Contraste de Dickey Fuller de la variable Número Total

Contraste de dickey fuller:

Null Hypothesis: NUM_TOTAL has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.271036	0.9983
Test critical values: 1% level	-3.527045	
5% level	-2.903566	
10% level	-2.589227	

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

Figura A6: Contraste de Dickey Fuller con una diferencia regular

Null Hypothesis: D(NUM_TOTAL) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.019159	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.527045	
5% level	-2.903566	
10% level	-2.589227	

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