



DIRECCIÓN ACTUARIAL Y DE INVESTIGACIÓN

**ESTUDIO ACTUARIAL DEL FONDO DEL
SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
DEL SEGURO GENERAL OBLIGATORIO**

FECHA DE VALORACIÓN: diciembre de 2013

PERIODO DE VALORACIÓN: 2014 – 2053

**Dirección Actuarial y de Investigación
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
Quito, Abril 2016**

RESUMEN EJECUTIVO

La Constitución de la República y la Ley de Seguridad Social determinan que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) tiene la misión de proteger a la población afiliada al Seguro General Obligatorio (SGO) contra las contingencias de invalidez, vejez y muerte, mismas que son cubiertas por el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM).

La Valuación Actuarial es una técnica utilizada para evaluar el desempeño de un régimen previsional bajo un sistema financiero definido, mide el nivel de aportes y prestaciones, el nivel de reservas acumuladas y la evolución de variables demográficas y financieras, constituye un modelo de futuros posibles sobre la base de hipótesis razonablemente establecidas, que permite identificar y establecer los desafíos que enfrenta el sistema sometido a valuación, resultados que permitan al Consejo Directivo adoptar políticas y resoluciones necesarias para garantizar, en el tiempo, el pago de las prestaciones a los asegurados.

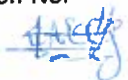
Este estudio presenta una metodología que integra aspectos de las metodologías tradicionales y los nuevos enfoques, en particular simulaciones en base a distribuciones de probabilidad para la estimación de la distribución de los ingresos y egresos año a año del Seguro de IVM, lo que permite tener una perspectiva más amplia del desempeño del seguro a mediano y largo plazo.

Este estudio determinó que si:

- La dolarización se mantiene en los próximos cuarenta años,
- La inflación anual promedio real sea de 3.5%,
- El incremento anual promedio de los salarios sea de 7% los siguientes cinco años y 4% posteriormente,
- El incremento anual promedio del Salario Básico sea de 7% los siguientes cinco años y 4% posteriormente,
- El aporte de los afiliados y empleadores sea del 9.74%,
- El aporte de los pensionistas sea del 2.76%,
- La contribución anual del Estado sea del 40%,
- El incremento de las pensiones sea el indicado por la Tabla 4.5 de este estudio,
- La tasa actuarial se mantiene en el 4%,
- La dinámica de vida y muerte de los afiliados al IESS para los próximos años sea la presentada en el Anexo 9.1 de este estudio, entonces:

Los recursos del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte alcanzarían a cubrir los egresos por prestaciones hasta el año 2045 luego de lo cual se presentaría un déficit, que para el año 2053 se espera sea de USD 20,464.4 millones.

Se evidencia que el incremento de las pensiones se convierte en una variable crítica en el modelo, pues la valoración en condiciones anteriores a la Ley Reformatoria de la Ley de Seguridad Social, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 332, y reglamentada mediante la Resolución No.





DIRECCIÓN ACTUARIAL Y DE INVESTIGACIÓN

C.D. 338, determinó la inexistencia de un déficit actuarial en los próximos cuarenta años, a pesar de que los estudios actuariales anteriormente realizados determinaron lo contrario.

El estudio incorpora los análisis de los efectos de las variaciones en la tasa de inflación, la tasa de incremento de salarios y la tasa de incremento de las pensiones.

La sensibilidad que presenta el modelo a variaciones de la inflación anual es importante. Cuando la inflación anual promedio toma el valor de 3.5%, para el año 2053 se espera un déficit de USD 20,464.4 millones; si los valores son del 2.5% y 4.5%, se esperan déficits de USD 34,045.5 millones y USD 10,825.0 millones, respectivamente; es decir, variaciones de 66.4% y de -47.1% del déficit esperado.

El impacto de la variación de la tasa anual promedio del rendimiento de las inversiones sobre el valor presente de la reserva del Fondo no es simétrico porque un punto más en dicha tasa produce una variación del -45.6% y un punto menos produce una variación del 63.4%.

La sensibilidad de los resultados respecto a las tasas de inflación anual promedio e inversión anual promedio fue analizada considerando la variación de la tasa de inflación anual promedio en $\pm 1\%$, de igual manera, la tasa de inversión anual promedio resultante se varió en $\pm 1\%$. Para la combinación de tasas de inflación e inversión del (3.5%; 7.64%), (2.5%; 5.6%), (2.5%; 8.6%), (4.5%; 7.68%) y (4.5%; 9.68%) se esperan déficits para el año 2053 de USD 20,464.4 millones, USD 52,372.0 millones, USD 11,455.4 millones, USD 20,029.6 millones y USD 4,189.9 millones respectivamente.

Los cambios en los resultados para la tasa anual promedio de crecimiento de los salarios fue analizada considerando la variación en $\pm 1\%$. Se observa que no es simétrico porque un punto más en la inflación produce una variación del -36.8% y un punto menos produce una variación del 8.3%.


El análisis de los indicadores de suficiencia reflejan también un aumento progresivo en los costos del programa a mediano plazo, que en términos del balance actuarial significa una afectación considerable de los resultados obtenidos en la valuación actuarial, por el aumento significativo en los pasivos actuariales, que afectarán seriamente la situación financiera del Seguro General de Pensiones.

En el aspecto técnico, es indispensable construir tablas de vida dinámicas para que el modelo actuarial capture la dinámica de envejecimiento de la población y mejorar el sistema de información.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	2
ÍNDICE	4
1.- INTRODUCCIÓN	8
1.1.- ASPECTOS LEGALES QUE RIGEN LA SEGURIDAD SOCIAL	8
1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO ACTUARIAL	10
1.2.1.- OBJETIVO GENERAL	10
1.2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.3.- CARACTERÍSTICAS DEL SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE	11
1.4.- BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	11
1.4.1.- EL SEGURO GENERAL OBLIGATORIO	12
1.4.2.- EL SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE	12
1.5.- REFERENCIA A INFORMES ANTERIORES	13
1.6.- HORIZONTE DEL ESTUDIO	15
1.7.- ESTRUCTURA DEL INFORME	15
1.8.- NOTA ACLARATORIA	15
2.- REGLAMENTACIÓN DEL SEGURO DE IVM	16
2.1.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS REGLAMENTOS Y LEYES APLICABLES	16
2.1.1.- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	16
2.1.2.- LEY 2001-55 DE SEGURIDAD SOCIAL	16
2.1.3.- RESOLUCIONES DE CONSEJO DIRECTIVO DEL IESS	16
2.2.- DISPOSICIONES PERTINENTES PARA LAS PROYECCIONES	18
3.- EL SEGURO GENERAL OBLIGATORIO	18
3.1.- SUJETOS DE PROTECCIÓN	18
3.2.- RIESGOS CUBIERTOS	20
4.- EL SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE	20
4.1.- PRESTACIONES DEL SEGURO DE IVM	20
4.1.1.- JUBILACIÓN POR INVALIDEZ	20
4.1.2.- SUBSIDIO TRANSITORIO POR INCAPACIDAD	22
4.1.3.- JUBILACIÓN ORDINARIA POR VEJEZ	23
4.1.3.1.- MEJORA DE LA PENSIÓN	24
4.1.4.- PENSIONES DE MONTEPÍO	24
4.1.4.1.- PENSIÓN DE VIUDEZ	25

4.1.4.2.- PENSIÓN DE ORFANDAD	27
4.1.5.- AUXILIO PARA FUNERALES	29
4.2.- FINANCIAMIENTO DEL SEGURO DE IVM	29
4.2.1.- INGRESOS POR APORTES DE AFILIADOS Y EMPLEADORES.....	29
4.2.2.- INGRESOS POR APORTES DE PENSIONISTAS	30
4.2.3.- APORTES DEL ESTADO	31
4.2.4.- INTERESES DE LA INVERSIONES	31
4.2.5.- RESUMEN DE LOS INGRESOS.....	32
4.3.- EGRESOS DEL SEGURO DE IVM.....	33
4.3.1.- CUANTÍA DE LAS PRESTACIONES DE INVALIDEZ, VEJEZ Y SUBSIDIO TRANSITORIO	34
4.3.2.- CUANTÍA DE LAS PRESTACIONES DE MONTEPÍO	36
4.3.3.- CUANTÍA DEL AUXILIO DE FUNERALES	36
4.3.4.- DÉCIMO TERCERA Y DÉCIMO CUARTA PENSIÓN	38
4.3.5.- GASTOS ADMINISTRATIVOS ADICIONALES.....	38
4.3.6.- INCREMENTO DE LAS PENSIONES	38
4.3.7.- PENSIONES MÍNIMAS	39
4.3.8.- PENSIONES MÁXIMAS	39
4.3.9.- RESUMEN DE LOS EGRESOS ANUALES	40
4.4.- RESERVA DEL SEGURO DE IVM	41
5.- METODOLOGÍA.....	41
5.1.- MODELO MATEMÁTICO GENERAL	42
5.2.- APLICACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO GENERAL AL SEGURO DE IVM	43
5.2.1.- HORIZONTE DE ANÁLISIS	43
5.2.2.- POBLACIÓN INVOLUCRADA EN LA VALUACIÓN ACTUARIAL.....	44
5.2.2.1.- AFILIADOS Y PENSIONISTAS QUE CONTINUARÁN VIVIENDO.....	44
AÑOS FUTUROS DE VIDA	44
NÚMERO MÍNIMO DE AÑOS QUE DEBEN TRANSCURRIR PARA ALCANZAR LAS CONDICIONES PARA LA JUBILACIÓN	44
NÚMERO SIMULADO DE AÑOS QUE TRANSCURREN PARA JUBILARSE	446
AÑOS FUTUROS CON EL ESTATUS DE AFILIADO	47
AÑOS FUTUROS CON EL ESTATUS DE PENSIONISTA.....	48
5.2.2.2.- NUEVOS AFILIADOS	48
NUEVAS GENERACIONES	48



AÑOS FUTUROS CON EL ESTATUS DE AFILIADO PARA LAS NUEVAS GENERACIONES.....	49
AÑOS FUTUROS CON EL ESTATUS DE PENSIONISTA PARA LAS NUEVAS GENERACIONES	50
5.2.3.- INGRESO TOTAL DEL SEGURO DE IVM.....	50
5.2.3.1.- APORTES FUTUROS DE UN AFILIADO ACTIVO	51
5.2.3.2.- APORTES FUTUROS TOTALES DE LOS AFILIADOS ACTIVOS	52
5.2.4.- EGRESO TOTAL DEL SEGURO DE IVM	52
5.2.4.1.- SIMULACIÓN PENSIONISTAS DE INVALIDEZ Y VEJEZ	53
5.2.4.2.- EGRESOS POR PENSIONES DE VIUDEDAD, ORFANDAD, SUBSIDIOS TRANSITORIOS Y AUXILIO DE FUNERALES.....	53
5.2.4.3.- EGRESOS POR PENSIONES DE INVALIDEZ Y VEJEZ – PARA UN PENSIONISTA ACTUAL	54
5.2.4.4.- EGRESOS POR PENSIONES DE INVALIDEZ Y VEJEZ – PARA UN PENSIONISTA FUTURO	55
5.2.4.5.- EGRESOS TOTALES POR PENSIONES DE INVALIDEZ Y VEJEZ.....	57
5.2.4.6.- GASTOS ADMINISTRATIVOS ADICIONALES.....	57
5.2.5.- RESERVAS DEL SEGURO DE IVM	57
5.2.6.- BALANCE ACTUARIAL DEL SEGURO IVM.....	58
5.3.- HIPÓTESIS ACTUARIALES	58
5.3.1.- PARÁMETROS DEMOGRÁFICOS	58
5.3.1.1.- TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN ECUATORIANA	58
5.3.1.2.- TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	58
5.3.1.3.- TASA DE CRECIMIENTO DE LOS AFILIADOS ACTIVOS AL SGO DEL IESS.....	58
5.3.2.- PARÁMETROS ECONÓMICOS-FINANCIEROS	60
5.3.2.1.- INFLACIÓN	60
5.3.2.2.- INCREMENTO DEL SALARIO BÁSICO UNIFICADO	61
5.3.2.3.- INCREMENTO DE LOS SALARIOS.....	62
5.3.2.4.- TASA ACTUARIAL	62
5.3.2.5.- TASA MÍNIMA DEL RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES.....	62
5.3.3.- PARÁMETROS ACTUARIALES	64
5.3.3.1.- PROBABILIDADES DE MUERTE DE LOS AFILIADOS Y PENSIONISTAS	64
5.4.- RESULTADOS.....	64
5.5.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	69
5.5.1.- INFLACIÓN ANUAL PROMEDIO.....	69
5.5.2.- TASA ANUAL PROMEDIO DEL RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES.....	69



5.5.3.- INTERACCIÓN INFLACIÓN - TASA DE INVERSIÓN	70
5.5.4.- TASA ANUAL PROMEDIO DE INCREMENTO DE SALARIOS.....	71
5.6.- ANÁLISIS DE ESCENARIOS	72
5.6.1.- INCREMENTO DE PENSIONES	72
5.7.- ANÁLISIS DE INDICADORES DE SUFICIENCIA	72
5.7.1.- TASAS GENERAL DE REEMPLAZO DE LAS PENSIONES	72
5.7.2. INDICADORES SUFICIENCIA - PRIMA DE COTIZACIÓN DE REPARTO SIMPLE	74
6.- CONCLUSIONES.....	75
7.- RECOMENDACIONES	76
8.- OPINIÓN PROFESIONAL.....	76
8.1.- CALIDAD Y SUFICIENCIA DE LOS DATOS	76
8.2.- RAZONABILIDAD DE HIPÓTESIS	77
8.3.- IDONEIDAD DE LA METODOLOGÍA.....	78
8.4.- RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	79
9.- ANEXOS.....	80
9.1.- CONSTRUCCIÓN DE TABLAS DE MORTALIDAD.....	80
9.2.- PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS: MÉTODO DE REGRESIÓN MULTILINEAL	93
9.3.- PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS: MÉTODO DE SERIES TEMPORALES.....	103
9.4.- DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD POR AÑO Y POR GÉNERO DE LOS AFILIADOS DE LA SIMULACIÓN CENTRAL	119
9.5.- NÚMERO DE NUEVOS AFILIADOS CORRESPONDIENTES A LA SIMULACIÓN CENTRAL	120
9.6.- NÚMERO DE PENSIONISTAS CORRESPONDIENTES A LA SIMULACIÓN CENTRAL	120
9.7.- VARIACIÓN PORCENTUAL DEL NÚMERO DE PENSIONISTAS CORRESPONDIENTES A LA SIMULACIÓN CENTRAL	121
9.8.- BALANCE GENERAL DEL FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE.....	122
9.9.- ESTADO DE RESULTADOS DEL FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE	125
9.10.- BALANCE GENERAL Y ESTADO DE RESULTADO, PERÍODO 2006 – 2013, ANÁLISIS HORIZONTAL, ANÁLISIS VERTICAL Y DE LAS PRINCIPALES CUENTAS	128



1.- INTRODUCCIÓN

La Constitución de la República y la Ley de Seguridad Social determinan que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social tiene la misión de proteger a la población afiliada al Seguro General Obligatorio contra las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, discapacidad, cesantía, desempleo, invalidez, vejez y muerte en los términos que consagra dicha Ley. El artículo 45 de la Ley de Seguridad Social 2001-55 y el artículo 4 de la Resolución No. C.D. 457 establecen que la Dirección Actuarial y de Investigación es la responsable de preparar balances actuariales de cada uno de los regímenes de protección del SGO.

La Valuación Actuarial es una técnica utilizada para evaluar el desempeño de un régimen previsional bajo un sistema financiero definido, mide el nivel de aportes y prestaciones, el nivel de reservas acumuladas y la evolución de variables demográficas y financieras. Constituye un modelo de futuros posibles sobre la base de hipótesis razonablemente establecidas que permite establecer los desafíos que enfrenta el sistema sometido a valuación.

Las contingencias de invalidez, vejez y muerte son cubiertas por el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, por lo que con el estudio se pretende evaluar la capacidad de este seguro para cumplir con las obligaciones futuras causadas por las contingencias cubiertas en los escenarios económicos, financieros y demográficos que se esperan a mediano y largo plazo. Por otro lado, el avance de los sistemas informáticos promovió la evolución de las herramientas de administración del riesgo, lo que facilita aplicar una metodología de valuación actuarial que integre prácticas tradicionales y las nuevas tendencias de administración del riesgo asegurado.

Con estas consideraciones se presenta el Estudio Actuarial del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte a fin de que se adopten las resoluciones necesarias que permitan garantizar, en el tiempo, el pago de las prestaciones a los asegurados.

1.1.- ASPECTOS LEGALES QUE RIGEN LA SEGURIDAD SOCIAL

El sistema de seguridad social en el Ecuador, que comprende las entidades públicas, normas, políticas, recursos, servicios y prestaciones de seguridad social, según lo consagra la Constitución, es público y universal, debe atender las necesidades contingentes de la población, protección que se hace efectiva a través del seguro universal obligatorio y de sus regímenes especiales; sistema que se guiará por los principios del sistema nacional de inclusión y equidad social, obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiaridad; y, funcionará con base en criterios de sostenibilidad, eficiencia, celeridad y transparencia.

El Seguro Universal Obligatorio debe cubrir las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos de trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y todas aquellas que defina la ley; debe extenderse a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), entidad pública descentralizada, creada por la Constitución Política de la República, con autonomía normativa, técnica, administrativa, financiera y

presupuestaria, con personería jurídica y patrimonio propio, tiene por objeto indelegable la prestación del Seguro Universal Obligatorio a sus afiliados en todo el territorio nacional; y, su misión es la de proteger a la población urbana y rural, con relación de dependencia laboral o sin ella, contra las contingencias determinadas en la Constitución.

El IESS está sujeto a las normas del derecho público, y rige su organización y funcionamiento por los principios de autonomía, división de negocios, desconcentración geográfica, descentralización operativa, control interno descentralizado y jerárquico, rendición de cuentas por los actos y hechos de sus autoridades, y garantía de buen gobierno; divide la administración de los seguros obligatorios en unidades básicas de negocios, según la naturaleza de los riesgos y el proceso de entrega de las prestaciones.

La Constitución establece también que las prestaciones de la seguridad social se financian con el aporte de las personas aseguradas en relación de dependencia y de sus empleadoras o empleadores; con los aportes de las personas independientes aseguradas; con los aportes voluntarios de las ecuatorianas y ecuatorianos domiciliados en el exterior; y con los aportes y contribuciones del Estado, mismos que deben constar cada año en el Presupuesto General del Estado y ser transferidos de forma oportuna; también forman parte de los ingresos los fondos de reserva, descuentos, multas, intereses y otros ingresos corrientes provenientes de las utilidades de inversiones y el rendimiento financiero de otras obligaciones a favor del IESS, ajustados a las previsiones generales de la coyuntura económica nacional.

Los fondos de las aportaciones acumulados por los asegurados para las distintas prestaciones del seguro universal obligatorio deben mantenerse en forma separada y no deben ser utilizados en prestaciones diferentes de aquellas para las que fueron creados. Los fondos y reservas del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, así como de los otros seguros especializados, se administran y mantienen separados del patrimonio del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, y no pueden ser dispuestos para otros fines que no sean los expresamente determinados en la Ley.

Los fondos previsionales públicos y sus inversiones se canalizan a través del BIESS, institución financiera de propiedad del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, cuya gestión está sujeta a los principios de seguridad, solvencia, eficiencia, rentabilidad y al control del órgano competente.

La Ley determina, además, que el IESS debe realizar periódicamente análisis actuariales de solvencia y sostenibilidad de los diferentes seguros que administra, en caso particular del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, y que autorizará, con base en ellos, la modificación de la cuantía de las pensiones en curso de pago, de ser el caso.

La Dirección Actuarial como órgano de asesoría técnica del IESS, subordinado al Consejo Directivo, tiene a su cargo la preparación de los balances actuariales de cada uno de los regímenes de protección del seguro universal obligatorio, la elaboración de los estudios técnicos y de informes periódicos sobre la situación de dichos regímenes y sus proyecciones; la evaluación de la cobertura



poblacional, el perfil epidemiológico, los índices de siniestralidad de cada riesgo protegido, y del equilibrio financiero de los seguros especializados administrados por el IESS.

Según lo determina la normativa del Sistema de Seguridad Social, cuyo organismo de control es la Intendencia Nacional de Seguridad Social de la Superintendencia de Bancos y Seguros, un estudio actuarial es una herramienta técnica, que considera variables económicas, financieras, demográficas y de cualquier otro tipo, que puedan afectar de alguna manera la situación financiera de un fondo o seguro de prestaciones sociales, que permite conocer la situación económica y financiera actual y su proyección hacia el futuro, por lo que deberá proveer toda la información necesaria que permita alcanzar este objetivo; el informe correspondiente debe estar orientado a lograr el objetivo del estudio actuarial, observando los principios de rigor científico, objetividad y transparencia, y su contenido puede variar de acuerdo a las características particulares de cada fondo o seguro; sin embargo, la información que se presente deberá permitir conocer la situación financiera actual y la evolución financiera futura más probable del fondo o seguro analizado; valorar la sustentabilidad futura del fondo o seguro, considerando las tasas de contribución, los beneficios, los riesgos involucrados y el esquema de financiamiento vigentes; deberá identificar las causas de posibles desequilibrios financieros actuales y futuros; y, sugerir, en caso de ser necesario, medidas correctivas o cambios en el sistema de financiamiento, para alcanzar o mantener el equilibrio actuarial del fondo o seguro.

1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO ACTUARIAL

El artículo 45 de la Ley de Seguridad Social 2001-55 y el artículo 4 de la Resolución No. C.D. 457 establecen que la Dirección Actuarial y de Investigación es la responsable de preparar balances actuariales de cada uno de los regímenes de protección del Seguro General Obligatorio (SGO).

1.2.1.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar la capacidad del Seguro de IVM para que cumpla con las obligaciones futuras causadas por las contingencias de invalidez, vejez y muerte en los escenarios económicos, financieros y demográficos que se esperan a mediano y largo plazo.

1.2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar los escenarios económicos, financieros y demográficos que se espera en el mediano y largo plazo.
- b) Determinar el impacto financiero de las contingencias de invalidez, vejez y muerte con la normativa vigente.
- c) Determinar la capacidad del Seguro de IVM para que cumpla con las obligaciones futuras esperadas causadas por las contingencias de invalidez, vejez y muerte en los escenarios económicos, financieros y demográficos que se esperan a mediano y largo plazo con la normativa vigente.
- d) Determinar la capacidad del Seguro de IVM para que cumpla con las obligaciones futuras inesperadas causadas por las contingencias de invalidez, vejez y muerte en los escenarios económicos, financieros y demográficos que se esperan a mediano y largo plazo con la normativa vigente.



- e) Evaluar los niveles de la tasa de aportación y de rendimientos financieros que hagan que el Seguro de IVM sea capaz de cumplir con sus obligaciones futuras esperadas e inesperadas a mediano y largo plazo, si fuera el caso.

1.3.- CARACTERÍSTICAS DEL SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE

La Disposición Transitoria Cuarta de la Constitución Política de la República, vigente a partir de agosto de 1998, dispuso que los fondos de los seguros de invalidez, vejez, muerte, riesgos del trabajo y cesantía se administren y mantengan en forma separada del patrimonio del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Esta disposición fue instrumentada con la promulgación de la Ley 2001-55 de Seguridad Social, publicada en el Registro Oficial N° 465 del 30 de noviembre del 2001, con la que se concretó la separación de los ingresos y egresos de cada uno de los Seguros que, con anterioridad a su promulgación, se administraban como un fondo común, según se determina en el artículo 78 de la Codificación de la Ley del Seguro Social Obligatorio publicada en el Registro Oficial N° 21 del 8 de septiembre de 1988.

A partir de la vigencia de la Ley de Seguridad Social se crearon las Direcciones de los Seguros Especializados, que incluye la Dirección del Sistema de Pensiones, que cuenta con autonomía financiera y presupuestaria, y administra el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte.

La actual Constitución de la República del Ecuador, vigente a partir del 20 de octubre del 2008, no hace referencia a la separación de los fondos de los Seguros administrados por el IESS; sin embargo, en vista de que no se ha modificado la Ley de Seguridad Social, continúa en aplicación las normas legales vigentes a partir de noviembre del 2001.

La estructura administrativa de la Dirección del Sistema de Pensiones está prevista en la Ley de Seguridad Social y la Resolución del Consejo Directivo No. C.D. 457 publicada en la Edición Especial N° 45 del Registro Oficial del 30 de agosto de 2013. Las competencias y responsabilidades están determinadas en el Título VIII del Libro Primero, De los Seguros Obligatorios de Vejez, Invalidez y Muerte y de Cesantía y, en el Título I del Libro Segundo, Del Sistema de Pensiones, de la Ley de Seguridad Social; además, de las responsabilidades y funciones previstas en el numeral 2.2.4 del artículo 4, de la Resolución No. C.D. 457.

En síntesis, operativamente el Seguro de IVM se caracteriza por funcionar bajo un esquema de desconcentración geográfica y descentralización operativa, bajo la jerarquía de la Dirección del Sistema de Pensiones, quien a su vez responde a la Dirección General del IESS y debe someter al Consejo Directivo la aprobación de sus políticas y programas.

1.4.- BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El esquema del Seguro de IVM influye directamente en la definición del modelo utilizado para valorar actuarialmente este seguro, por lo que se realiza una breve descripción. En el numeral 4, se realiza un análisis exhaustivo.



1.4.1.- EL SEGURO GENERAL OBLIGATORIO

El Seguro General Obligatorio (SGO) forma parte del sistema nacional de seguridad social y, como tal, su organización y funcionamiento se fundamenta en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad y suficiencia.

- **Sujetos de protección**

Son sujetos de protección del SGO, 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.

- **Riesgos cubiertos**

El SGO protegerá a sus afiliados obligados contra las contingencias que afecten su capacidad de trabajo y la obtención de un ingreso acorde a su actividad habitual, en caso de: enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, cesantía, invalidez (incluye discapacidad), vejez y muerte.

1.4.2.- EL SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE

Las contingencias de invalidez, vejez y muerte son cubiertas por el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, que es un sistema con beneficios definidos y de capitalización colectiva, con una prima media general.

Las prestaciones que concede el Seguro de IVM son: jubilación por invalidez que incluye subsidio transitorio por incapacidad, jubilación ordinaria por vejez, pensiones de montepío y auxilio para funerales.

- **Jubilación por invalidez**

Se acredita derecho a pensión de jubilación por invalidez total y permanente en el caso de la incapacidad absoluta y permanente para todo trabajo, sobrevenida en la actividad o en el periodo del subsidio transitorio por incapacidad, y de incapacidad absoluta y permanente para todo trabajo, sobrevenida dentro de los 24 meses posteriores al cese en la actividad o al vencimiento del periodo del subsidio transitorio por incapacidad, siempre que cumpla el tiempo mínimo y no fuera beneficiario de otra pensión jubilar en el IESS.

- **Subsidio transitorio por incapacidad**

Se acredita derecho a percibir el subsidio transitorio por incapacidad para el empleo u ocupación habitual, cuando la contingencia, salvo el caso de exclusiones de la jubilación por invalidez, ha provocado el cese forzoso en la actividad principal del asegurado, siempre que cumpla las condiciones normativas. El subsidio no podrá exceder de un plazo máximo de un año, contado desde la fecha de la incapacidad o desde el vencimiento de la cobertura del subsidio transitorio por enfermedad que otorga el Seguro de Salud Individual y Familiar.

- **Jubilación ordinaria por vejez**

Tendrá derecho a la jubilación por vejez cuando cumpla una de las siguientes condiciones: 60 o más años de edad y por lo menos 360 imposiciones mensuales; 65 o más años de edad y por lo menos

180 imposiciones mensuales; 70 o más años de edad y por lo menos 120 imposiciones mensuales; o, con cualquier edad y acreditar 480 imposiciones mensuales o más.

- **Mejora de la pensión**

Los pensionistas de vejez que para acogerse a la jubilación quedaron previamente cesantes y que reingresaren al SGO, al cesar de esta nueva afiliación tendrán derecho a una mejora de su pensión, siempre y cuando acrediten un mínimo de 12 imposiciones mensuales.

- **Pensiones de montepío**

Causará derecho a pensión de montepío el jubilado en goce de pensión de invalidez o vejez, o el asegurado activo que al momento de su fallecimiento tuviere acreditadas al menos 60 imposiciones mensuales o se encontrare en el periodo de protección del seguro de muerte.

- **Pensión de viudez**

Acreditará derecho a pensión de viudez el (la) cónyuge o conviviente del afiliado(a) o jubilado(a) fallecido(a). La convivencia generará derecho a pensión de viudez a la persona que sin hallarse casada hubiere convivido en unión libre, monogámica y bajo el mismo techo, con el o la causante, libre también de vínculo matrimonial, por más de dos años inmediatamente anteriores a la muerte de éste. Si el tiempo de vida marital fuese inferior a dos años, bastará la existencia de un hijo o hijos comunes menores a dos años de edad.

- **Pensión de orfandad**

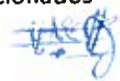
Tienen derecho a pensión de orfandad los hijos del afiliado o jubilado fallecido, los adoptados cuando la fecha de adopción es anterior a la fecha del fallecimiento por lo menos en 12 meses y los póstumos, hasta alcanzar los 18 años de edad. También tendrán derecho a pensión de orfandad los hijos de cualquier edad incapacitados para el trabajo, solteros, viudos o divorciados y que hayan vivido a cargo del causante.

- **Auxilio para funerales**

El auxilio para funerales es una ayuda o reembolso en dinero que se entrega al fallecimiento del pensionista de jubilación o montepío o del afiliado que tuviere acreditada 6 imposiciones mensuales, por lo menos, dentro de los últimos 12 meses anteriores a su fallecimiento o que genere derecho a pensiones de montepío.

1.5.- REFERENCIA A INFORMES ANTERIORES

A la fecha existen tres informes actuariales del Seguro de IVM, realizados en los años 2003, 2007 y 2010. El informe actuarial del año 2003 fue realizado por la Dirección Actuarial del IESS utilizando la metodología de valores conmutados para cuarenta años. El informe actuarial del año 2007 fue realizado por la Organización Internacional del Trabajo utilizando la metodología de proyecciones financieras para cuarenta y tres años. Mientras que el informe actuarial del año 2010 fue realizado por la Dirección Actuarial del IESS utilizando la metodología de proyecciones financieras para cuarenta años. Como resultado, se tiene que los hallazgos de cada uno de los informes mencionados



no son comparables entre sí por utilizar diferentes metodologías y diferentes horizontes de tiempo. Sin embargo de lo anotado, citamos los aspectos más relevantes de cada uno de ellos:

- a) El informe actuarial al 31 de diciembre de 2003, realizado por la Dirección Actuarial del IESS, revisado y aprobado por la firma ACTUARIA CONSULTORES, consideró los dos regímenes de protección social vigentes a la fecha, a saber, inter-generacional y de transición. Los balances actuariales reflejaron un activo de USD 13.59 mil millones frente a un pasivo de USD 17.29 mil millones, con un déficit actuarial de USD 3.70 mil millones.

Las principales recomendaciones fueron: Actualizar de manera periódica las tablas biométricas de los afiliados del IESS; que los incrementos futuros de pensiones sean acompañados del análisis previo de las consecuencias actuariales; y, que en la próxima valuación se efectúe un estudio de flujo de ingresos y egresos para los próximos 40 años, que permita determinar los requerimientos de liquidez; observó que la valuación se realizó bajo la metodología de valor presente, considerando poblaciones agrupadas por edades y sueldos promedio, lo que técnicamente puede generar desvíos respecto a una valuación con registros individuales; y, señaló que de no aplicarse la Ley 2001-55, manteniendo vigente el sistema de reparto, la situación del fondo de pensiones sería más crítica¹.

- b) El informe actuarial al 31 de diciembre de 2007, realizado por la Organización Internacional del Trabajo, utilizó la metodología integral elaborada por el Servicio Financiero, Actuarial y Estadístico de la OIT para el análisis de la situación actuarial y financiera a largo plazo de los regímenes nacionales de pensiones. En este balance se consideraron las condiciones del fondo vigentes a esa fecha, es decir la aplicación parcial de la Ley de Seguridad Social 2001-55.

Como resultado se obtuvo una prima media nivelada de 15.42% en el escenario intermedio, sin incluir costos administrativos. Se anotó, además, que el programa de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM) se encontraba en un proceso inicial de maduración, de modo que los costos seguirán creciendo, así como la tasa de contribución necesaria para garantizar un equilibrio².

- c) El informe actuarial al 31 de diciembre de 2010, realizado por la Dirección Actuarial del IESS, revisado y aprobado por la firma ACTUARIA CONSULTORES, determinó un déficit actuarial de USD 5.14 mil millones.

Las principales recomendaciones fueron: El modelo elaborado por la Dirección Actuarial debe ser mejorado, incorporando variables demográficas que permita simular el comportamiento de la población; reestructurar los requisitos de jubilación, establecer requisitos de edad para jubilarse

¹ CONSULTORIA ACTUARIAL PARA LA REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LOS BALANCES ACTUARIALES DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL al 31 de diciembre de 2003 PRIMERA FASE: INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE, RIESGOS DEL TRABAJO Informe elaborado por ACTUARIA CONSULTORES, Mayo 2005

² OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, Republica del Ecuador, Informe al Gobierno Análisis actuarial y financiero del sistema público de Pensiones, al 31 de Diciembre de 2007, Oficina Subregional para los Países Andinos, Servicio Internacional Financiero y Actuarial Departamento de Seguridad Social, 2009



cada vez más tardíos conforme el aumento de expectativa de vida; la tasa de aporte actual al fondo de pensiones es insuficiente para lograr el equilibrio actuarial; observó que la valuación se realizó bajo la metodología de valor presente, considerando poblaciones agrupadas por edades y sueldos promedio, lo que técnicamente puede generar desvíos respecto a una valuación con registros individuales; y, señaló considerar la posibilidad de estudiar un sistema híbrido en el que se incorpore el beneficio definido conjuntamente con las cuentas individuales³.

1.6.- HORIZONTE DEL ESTUDIO

Un aspecto fundamental a considerar en la evolución de cualquier sistema de previsión social a largo plazo, es el del mantenimiento de su equilibrio económico-financiero, para lo cual es necesario conocer su comportamiento futuro, lo que supone efectuar las provisiones correspondientes, tanto en el aspecto demográfico como económico, mediante técnicas de proyección que suelen tener un alto grado de fiabilidad a corto y medio plazo. Cuando las proyecciones se realizan a largo plazo, se establecen varias hipótesis de partida sobre la evolución probable de las variables, las proyecciones así obtenidas no suelen tener diferencias significativas a diez años, y sólo pueden adquirir alguna diferencia importante a largo plazo, entendiendo como tal más de 40 años.

Este estudio analiza la evolución del Seguro de IVM en los próximos 40 años, esto es, para el período 2014-2054, a este intervalo de tiempo se le denomina horizonte de análisis.

1.7.- ESTRUCTURA DEL INFORME

Conforme lo establece el Organismo de Control, el estudio incorpora en el capítulo 2 un análisis de la reglamentación vigente para el Seguro de IVM, con una breve descripción de los reglamentos y leyes aplicables, disposiciones pertinentes para las proyecciones. En el capítulo 3 se expone sobre el Seguro General Obligatorio. El capítulo 4 contiene el análisis del Seguro de Invalidez Vejez y Muerte, las prestaciones, las fuentes de financiamiento, las fuentes de egreso; y, se concluye con la reserva. El capítulo 5 contiene la formulación del Modelo Matemático General y su aplicación; se determina y analiza de las poblaciones actuales y futuras (afiliados activos, jubilados y pensionistas); determinación y análisis de los ingresos y egresos; determinación y análisis de las reservas; se exponen las hipótesis utilizadas en el estudio parámetros actuariales, demográficos, económicos y financieros; se presentan los resultados y se efectúan análisis de sensibilidad sobre la inflación, incremento de salarios y pensiones.

Finalmente, se presentan en capítulos separados las conclusiones y recomendaciones; se expone la bibliografía consultada; y, se adjuntan los anexos correspondientes.

1.8.- NOTA ACLARATORIA

Los resultados de este estudio son inherentes a las metodologías, modelos, bases de datos e hipótesis utilizados.

³ CONSULTORIA ACTUARIAL PARA LA REVISIÓN Y APROBACION DE LOS BALANCES ACTUARIALES DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL al 31 de diciembre de 2010. SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE, RIESGOS DEL TRABAJO. Informe elaborado por ACTUARIA CONSULTORIS, Diciembre 2012.

2.- REGLAMENTACIÓN DEL SEGURO DE IVM

La Constitución del Ecuador establece un "Estado de derechos", fundamentado en los derechos colectivos y ambientales, donde el Estado se convierte en garante y actor de tales derechos, desplazando la prioridad a las garantías individuales. Dentro del Régimen del Buen Vivir, establece el sistema nacional de inclusión y equidad social que se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.

2.1.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS REGLAMENTOS Y LEYES APLICABLES

La Constitución de la República del Ecuador, la Ley de Seguridad Social y las Resoluciones del Consejo Directivo del IESS norman el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte.

2.1.1.- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

En la Sección III SEGURIDAD SOCIAL, dentro del Régimen del Buen Vivir, se establecen 8 artículos sobre el sistema de seguridad social, el seguro universal obligatorio y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

El artículo 370, determina que el IESS, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados; y, el último inciso del artículo 369 establece que la creación de nuevas prestaciones requiere del debido financiamiento.

2.1.2.- LEY 2001-55 DE SEGURIDAD SOCIAL

El 30 de noviembre del 2001, en el Registro Oficial N° 465 se publica la LEY DE SEGURIDAD SOCIAL, que contiene 308 artículos, 23 disposiciones transitorias, una disposición especial única, una disposición general.

El artículo 16 dispone que el IESS es una entidad pública descentralizada, creada por la Constitución Política de la República, dotada de autonomía normativa, técnica, administrativa, financiera y presupuestaria, con personería jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto indelegable la prestación del Seguro General Obligatorio en todo el territorio nacional.

El artículo 17 dispone que el IESS tiene la misión de proteger a la población afiliada al Seguro General Obligatorio contra las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, discapacidad, cesantía, Invalidez, Vejez y Muerte, en los términos que consagra dicha ley.

2.1.3.- RESOLUCIONES DE CONSEJO DIRECTIVO DEL IESS

- Resolución No. C.D. 100 de 21 de febrero de 2006, Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte.

Las disposiciones que reforman la Resolución No. C.D. 100 son las siguientes:

- Resolución No. C.D. 145 de 3 de enero de 2007: Ajuste único de pensión unificada.
- Resolución No. C.D. 149 de 9 de enero de 2007.



- Resolución No. C.D. 195 de 9 de enero de 2008: Incremento de pensiones, incluye las del Convenio Hispano Ecuatoriano de Seguridad Social y reformas a la Resolución No. C.D. 100 de 21 de febrero de 2006.
- Resolución No. C.D. 199 de 7 de febrero de 2008: Relacionada con el auxilio de funerales.
- Resolución No. C.D. 201 de 12 de febrero de 2008: Sobre la suspensión de los pagos de pensiones desde marzo de 2008, a los pensionistas de Vejez que se acogieron a la jubilación en actividad.
- Resolución No. C.D. 209 de 25 de abril de 2008: Suprime el último texto del art. 17 del Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, contenido en la Res. No. C.D. 100 de 21 de febrero de 2006. *"[...] cuya convivencia fue declarada judicialmente en vida del o la causante"*.
- Resolución No. C.D. 216 de 26 de agosto de 2008: Verificación del derecho de los pensionistas de jubilación mediante Vejez, Invalidez, riesgos del trabajo, seguro campesino y todos los beneficiarios de montepío, el cruce de datos del Registro Civil, Identificación y Cedulación.
- Resolución No. C.D. 282 de 29 de septiembre de 2009: Reformas al reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, sobre *"Los pensionistas de Invalidez permanente del Seguro General con edades mayores a 65 años, no requerirán de exámenes médicos de actualización de la condición de incapacidad"*.
- Resolución No. C.D. 300 de 11 de enero de 2010: Reformas al reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, contenido en la Resolución No. C.D. 100 de 21 de febrero de 2006, en razón que la Comisión Legislativa y de Fiscalización de la Asamblea Nacional, expidió la Ley Reformatoria a la Ley de Seguridad Social, publicada en R.O. 559 de 30 de marzo de 2009.
- Resolución No. C.D. 338 de 18 de noviembre de 2010: Regulaciones para la aplicación de la ley Reformatoria a la Ley de Seguridad Social, expedida por la Asamblea Nacional en 2010-10-21.
- Resolución No. C.D. 371 de 15 de julio de 2011: Concesión de pensiones para afiliados al IESS que completan derecho con aportaciones del ISSFA e ISSPOL.
- Resolución No. C.D. 406 de 27 de enero de 2012: Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. (Auxilio de Funerales)
- Resolución No. C.D. 413 de 28 de marzo de 2012: Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. (Mejor aumento y aumento excepcional)
- Resolución No. C.D. 419 de 30 de mayo 2012: Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. (Pensiones máximas diferenciadas en Galápagos).
- Resolución No. C.D. 459 de 01 de octubre 2013: Determinando la responsabilidad de la actualización de las tablas biométricas; y, fijando la tasa actuarial.
- Resolución No. C.D. 467 de 20 de marzo de 2014: Reglamento de Afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de las personas sin relación de dependencia o independientes y ecuatorianos domiciliados en el exterior. Norma, además, el aporte adicional sobre la materia gravada para financiar las prestaciones previstas en la Ley Orgánica de Discapacidades; y, dicta algunas disposiciones reformativas y derogatorias.



2.2.- DISPOSICIONES PERTINENTES PARA LAS PROYECCIONES

En la normativa de la seguridad social no existen disposiciones expresas para las proyecciones de las diferentes variables que se incorporan al modelo, únicamente en el caso de la tasa actuarial, la Resolución No. C.D. 459 determina que será del cuatro por ciento (4%) anual.

3.- EL SEGURO GENERAL OBLIGATORIO

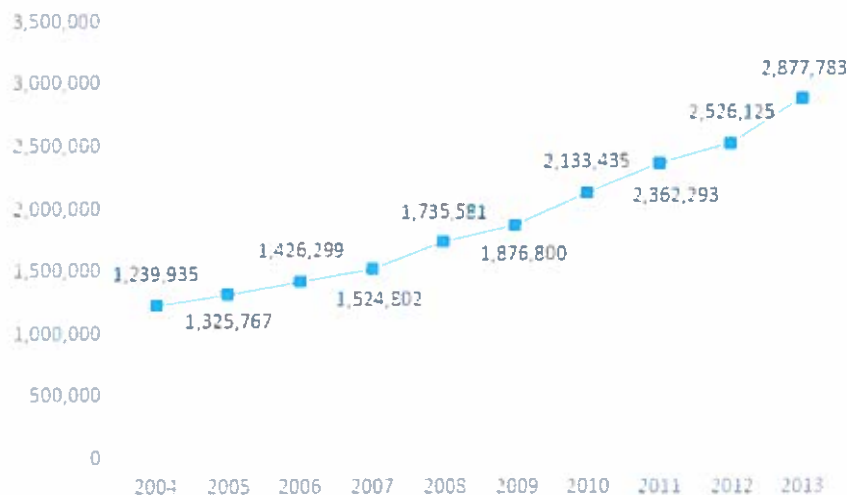
Es indispensable describir al esquema del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, vigente al 31 de diciembre de 2013, puesto que influye directamente en la definición del modelo matemático actuarial utilizado para valor actuarialmente dicho seguro. Pero antes, se describe brevemente al Seguro General Obligatorio (SGO).

El artículo 1 de la Ley de Seguridad Social 2001-55 establece que el SGO forma parte del sistema nacional de seguridad social y, como tal, su organización y funcionamiento se fundamenta en los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad y suficiencia.

3.1.- SUJETOS DE PROTECCIÓN

El artículo 2 de la Ley de Seguridad Social 2001-55 establece que son sujetos de protección del SGO, 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. El número de afiliados activos al SGO a diciembre de cada año se presenta en la Figura 3.1.; se observa que la población afiliada al SGO al 2013 se duplicó respecto al 2006, en ese período se determina un crecimiento del 10.5% anual.

Figura 3.1. Número de afiliados activos al SGO a diciembre de cada año

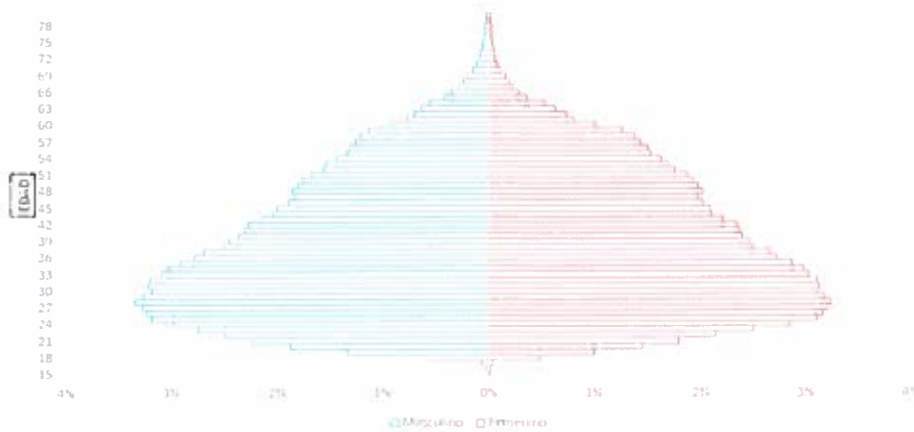


FUENTE: Sistema de inteligencia del negocio, BI.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.



A diciembre de 2013 existen 2,877,783 afiliados activos, de los cuales el 40.7% son mujeres y el 59.3% son hombres. La edad promedio de las mujeres es de 38.6 años, mientras que de los hombres es de 37.8 años. La distribución de la edad por género se muestra en la Figura 3.2.

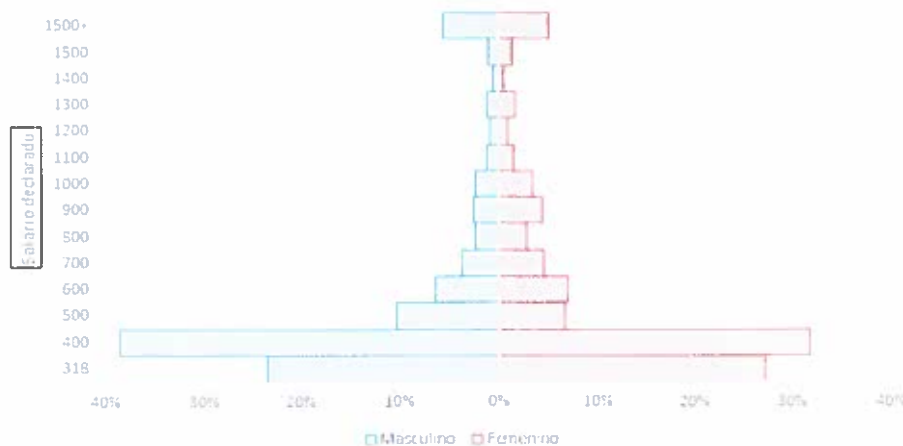
Figura 3.2. Distribución de la edad de los afiliados por género



FUENTE: Bases de afiliados.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

El salario mensual declarado promedio de las mujeres es de USD 583.8, mientras que de los hombres es de USD 589.4. La distribución del salario declarado se muestra en la Figura 3.3.; observe cómo los salarios declarados promedio son “jalados” hacia valores altos por, justamente, los salarios altos. Esto implica que trabajar con salarios declarados promedio no sería del todo correcto porque como podemos apreciar los salarios están concentrados en valores menores a USD 500.

Figura 3.3. Distribución del salario declarado de los afiliados por género

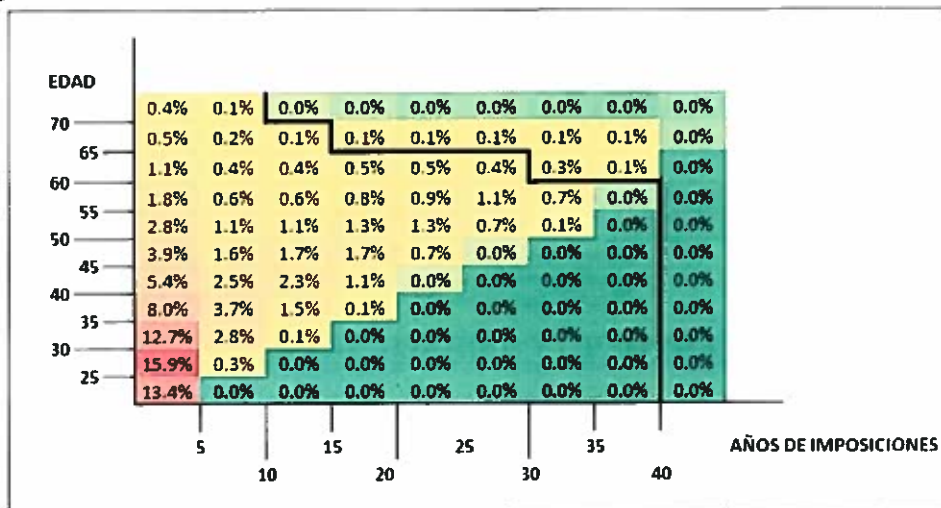


FUENTE: Bases de afiliados.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La distribución de afiliados por edad y número de años de imposiciones se muestra en la Figura 3.4. El número de imposiciones utilizado en este estudio es un número aproximado al número de

imposiciones reales a la fecha del estudio porque a la fecha no se dispone de este valor para cada uno de los afiliados.

Figura 3.4. Distribución de afiliados por edad y número de años de imposiciones estimado



FUENTE: Bases de planillas y afiliados.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

3.2.- RIESGOS CUBIERTOS

El artículo 3 de la Ley de Seguridad Social 2001-55 establece que el SGO protegerá a sus afiliados obligados contra las contingencias que afecten su capacidad de trabajo y la obtención de un ingreso acorde a su actividad habitual, en caso de: enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, cesantía, invalidez (incluye discapacidad), vejez y muerte.

4.- EL SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE

Las contingencias de invalidez, vejez y muerte son cubiertas por el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM). Este seguro es un sistema con beneficios definidos y de capitalización colectiva, con una prima media general.

4.1.- PRESTACIONES DEL SEGURO DE IVM

El artículo 1 de la Resolución No. C.D. 100 establece que las prestaciones que concede el Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte son: jubilación por invalidez que incluye subsidio transitorio por incapacidad, jubilación ordinaria por vejez, pensiones de montepío y auxilio para funerales.

4.1.1.- JUBILACIÓN POR INVALIDEZ

El artículo 4 de la Resolución No. C.D. 100 establece que se considera inválido al asegurado que, por enfermedad o por alteración física o mental, se hallare incapacitado para procurarse por medio de un trabajo acorde a su capacidad, fuerzas y formación teórica o práctica, una remuneración por lo menos equivalente a la mitad de la remuneración habitual que reciba un trabajador sano en condiciones laborales similares.

El artículo 5 de la Resolución No. C.D. 100 establece que se acreditará derecho a pensión de jubilación por invalidez total y permanente en los siguientes casos: a) la incapacidad absoluta y permanente para todo trabajo, sobrevenida en la actividad o en el periodo del subsidio transitorio por incapacidad, cualquiera sea la causa que la haya originado y siempre que se acredite al menos 60 imposiciones mensuales, de las cuales 6 como mínimo deberán ser inmediatamente previas a la incapacidad (consecutivas), y b) la incapacidad absoluta y permanente para todo trabajo, sobrevenida dentro de los 24 meses posteriores al cese en la actividad o al vencimiento del periodo del subsidio transitorio por incapacidad, cualquiera sea la causa que la haya originado, siempre que el asegurado hubiere acumulado 120 imposiciones mensuales como mínimo, y no fuera beneficiario de otra pensión jubilar en el IESS.

El número de jubilados por invalidez a diciembre de cada año se presenta en la Figura 4.1., se observa que existe un crecimiento sostenido en el tiempo, con una mayor pendiente en los últimos años; en promedio, el crecimiento anual desde el 2006 hasta el 2013 es del 6.8%.

Figura 4.1. Número de jubilados por invalidez* a diciembre de cada año



*Están incluidos los subsidios transitorios que son pensionistas temporales.

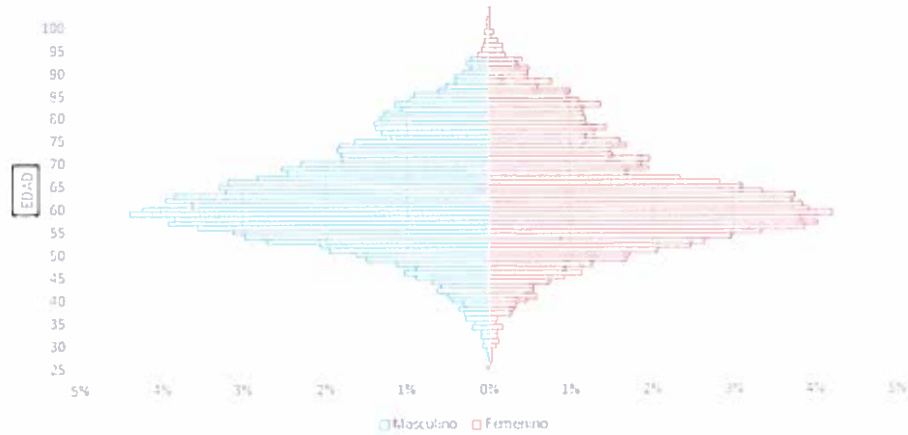
FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

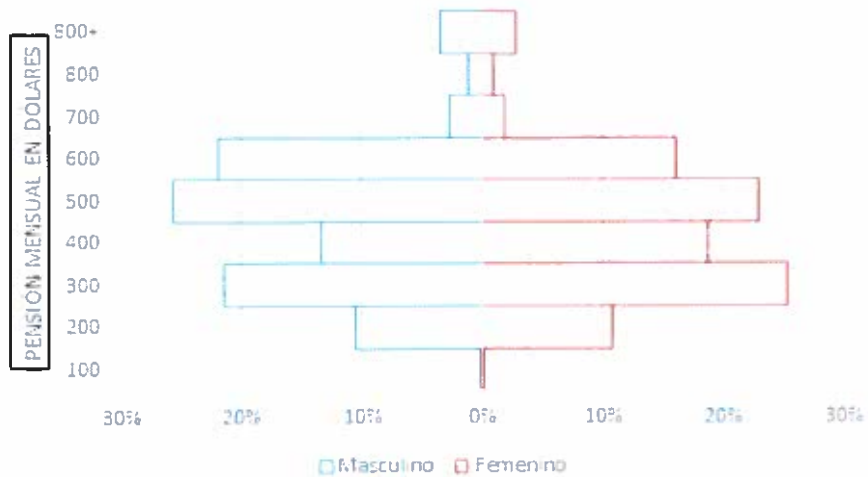
Existen 18,300 jubilados por invalidez, de los cuales 41.9% son mujeres y 58.2% son hombres. La edad promedio tanto de mujeres como de hombres es de 63 años. La distribución de la edad por género de los jubilados por invalidez se muestra en la Figura 4.2.

La pensión mensual promedio de las mujeres es de USD 386.4, mientras que de los hombres es de USD 414.6. La distribución de las pensiones mensuales por género de los jubilados por invalidez se muestra en la Figura 4.3.



Figura 4.2. Distribución de la edad por género de los jubilados por invalidez


FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 4.3. Distribución de las pensiones mensuales por género de los jubilados por invalidez


FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.1.2.- SUBSIDIO TRANSITORIO POR INCAPACIDAD

El artículo 9 de la Resolución No. C.D. 100 establece que se acredita derecho a percibir el subsidio transitorio por incapacidad para el empleo u ocupación habitual, cuando la contingencia, salvo el caso de exclusiones de la jubilación por invalidez de este régimen, ha provocado el cese forzoso en la actividad principal del asegurado, siempre que concurran las siguientes condiciones: a) el asegurado registre al menos 60 imposiciones mensuales, de las cuales las 6 últimas deberán ser inmediatamente anteriores a la incapacidad; b) la contingencia haya afectado la actividad laboral, que prive al asegurado la obtención de la mayor parte del ingreso necesario para el sustento; c) se verifique que el asegurado cesó en dicha actividad a causa de la contingencia, entendiéndose por tal que interrumpió el desempeño de su labor o concluyó la relación laboral o contractual; y d) la incapacidad no esté amparada por el Seguro General de Riesgos del Trabajo.



El artículo 10 de la Resolución No. C.D. 100 establece que el subsidio transitorio por incapacidad no podrá exceder de un plazo máximo de 1 año, contado desde la fecha de la incapacidad o desde el vencimiento de la cobertura del subsidio transitorio por enfermedad que otorga el Seguro de Salud Individual y Familiar.

El número de afiliados que recibieron subsidio transitorio por mes del año 2013 se muestra en la Figura 4.4.

Figura 4.4. Número de afiliados que recibieron subsidio transitorio por mes



FUENTE: Nómina de Pensiones y Sistema de inteligencia del negocio, BI.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.1.3.- JUBILACIÓN ORDINARIA POR VEJEZ

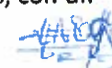
El artículo 11 de la Resolución No. C.D. 100 establece que el afiliado al IESS del Régimen de Transición tendrá derecho a la jubilación por vejez cuando cumpla una de las siguientes condiciones: a) 60 o más años de edad y acredite por lo menos 360 imposiciones mensuales; b) 65 o más años de edad, siempre que registre un mínimo de 180 imposiciones mensuales; c) 70 o más años de edad, siempre que registre un mínimo de 120 imposiciones mensuales; o d) con cualquier edad y acredite 480 imposiciones mensuales o más. Estas condiciones son resumidas en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Condiciones para calificar como jubilado por vejez

CONDICIÓN	EDAD	AÑOS DE IMPOSICIONES
1	Sin límite de edad	40 o más
2	60 años o más	30 o más
3	65 años o más	15 o más
4	70 años o más	10 o más

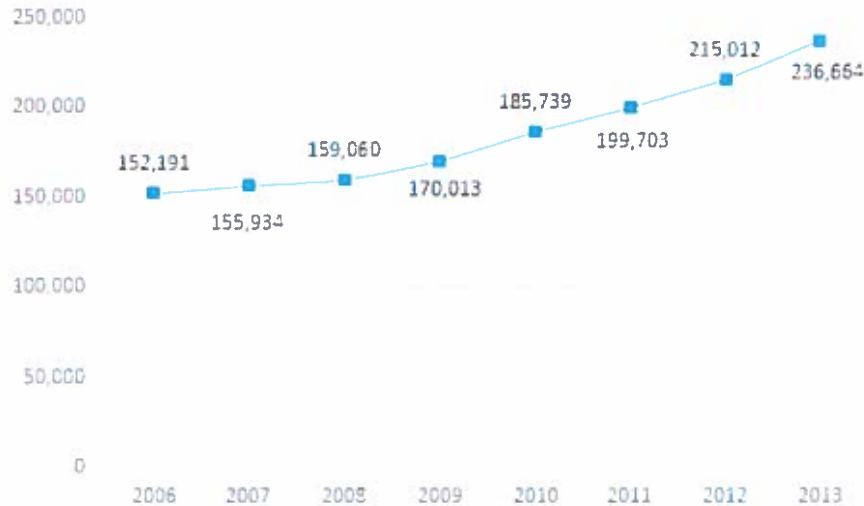
FUENTE: Resolución No. C.D. 100.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Según registros institucionales, al 2006 eran 152,191 jubilados por vejez, al 2013 esta población fue de 236,664 personas; es decir, en ese período se registró un crecimiento poblacional del 56%, con un



crecimiento promedio anual del 6.5%. En la Figura 4.5 se presenta el número de jubilados por vejez a diciembre de cada año.

Figura 4.5. Número de jubilados por vejez a diciembre de cada año



FUENTE: Nómina de Pensiones.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Existen 236,664 jubilados por vejez, de los cuales 41.3% son mujeres y 58.8% son hombres. La edad promedio de las mujeres es de 72.0 años, mientras que la de los hombres es de 72.6 años. La distribución de la edad por género de los jubilados por vejez se muestra en la Figura 4.6.

La pensión mensual promedio de las mujeres es de USD 471.8, mientras que la de los hombres es de USD 533.5. La distribución de las pensiones mensuales por género de los jubilados por vejez se muestra en la Figura 4.7.

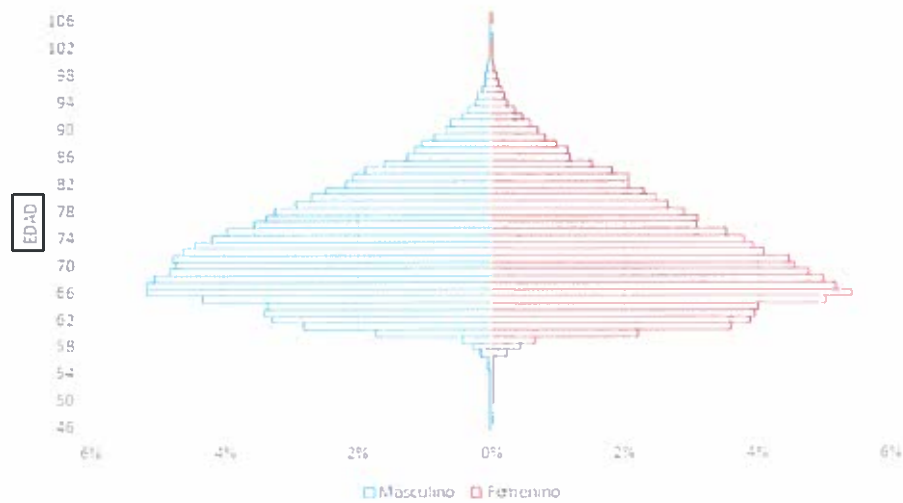
4.1.3.1.- MEJORA DE LA PENSIÓN

El artículo 14 de la Resolución No. C.D. 100 establece que los pensionistas de vejez que para acogerse a la jubilación quedaron previamente cesantes y que reingresaren al SGO, al cesar de esta nueva afiliación tendrán derecho a una mejora de su pensión, siempre y cuando acrediten un mínimo de 12 imposiciones mensuales.

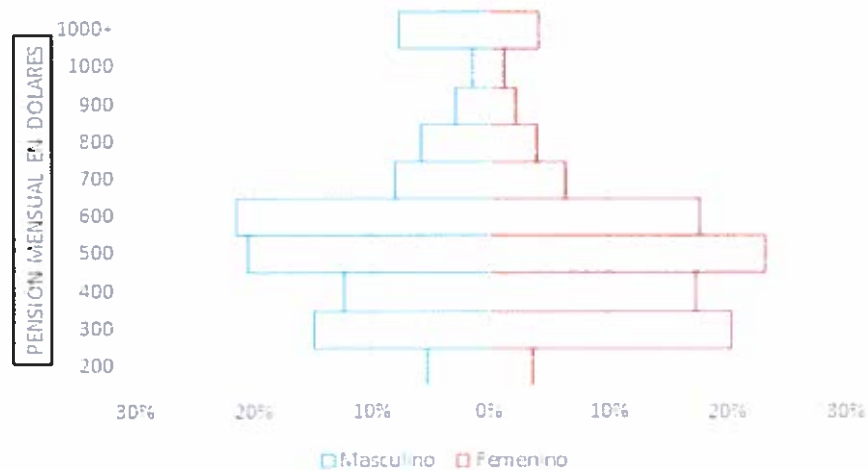
4.1.4.- PENSIONES DE MONTEPÍO

El artículo 16 de la Resolución No. C.D. 100 establece que causará derecho a pensión de montepío el jubilado en goce de pensión de invalidez o vejez, o el asegurado activo que al momento de su fallecimiento tuviere acreditadas al menos 60 imposiciones mensuales o se encontrare en el periodo de protección del seguro de muerte.



Figura 4.6. Distribución de la edad por género de los jubilados por vejez


FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 4.7. Distribución de las pensiones mensuales por género de los jubilados por vejez


FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.1.4.1.- PENSIÓN DE VIUDEZ

El artículo 17 de la Resolución No. C.D. 100 establece que acreditará derecho a pensión de viudez:

- a) La cónyuge o conviviente del afiliado o jubilado fallecido,
- b) El cónyuge o conviviente de la afiliada o jubilada fallecida.

El número de pensionistas por viudedad a diciembre de cada año se presenta en la Figura 4.8.; esta población creció en el 33% en el período 2006 – 2013, al pasar de 50,162 beneficiarios en el año 2006



a 66.713 en el 2013. En promedio, esta población creció en el 4.2% anual, con un crecimiento más acelerado en los últimos años.

Figura 4.8. Número de pensionistas por viudedad a diciembre de cada año

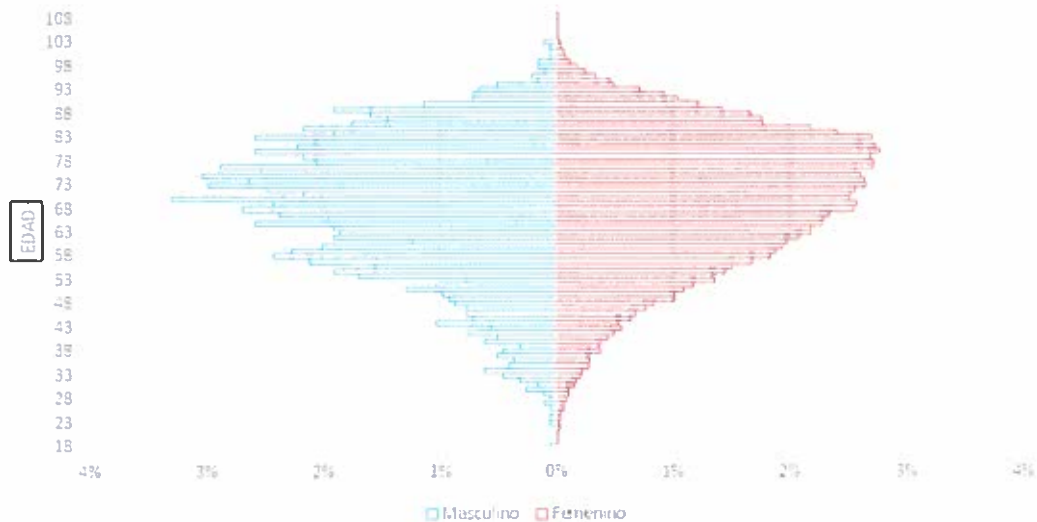


FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Existen 66.713 pensionistas por viudedad, de los cuales 97.0% son mujeres y 2.9% son hombres. La edad promedio de las mujeres es de 69.7 años, mientras que la de los hombres es de 68.2 años. La distribución de la edad por género de los pensionistas por viudedad se muestra en la Figura 4.9.

Figura 4.9. Distribución de la edad por género de los pensionistas por viudedad



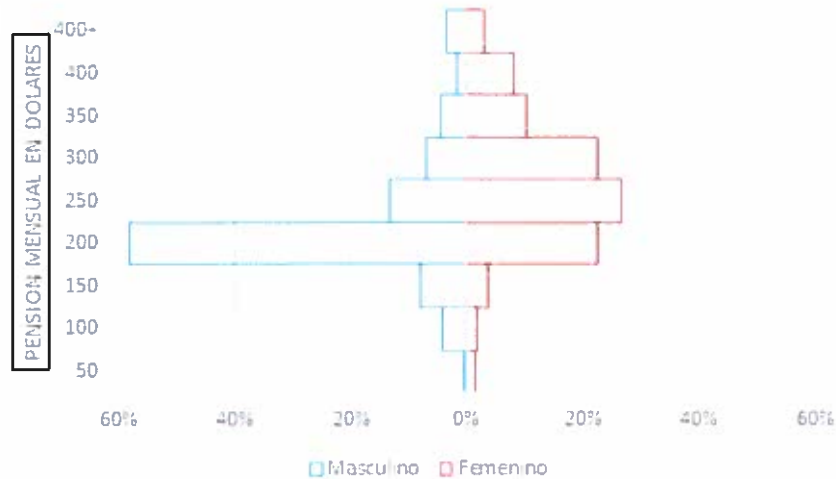
FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.



La pensión mensual promedio de las mujeres es de USD 243.7, mientras que de los hombres es de USD 196.1. La distribución de las pensiones mensuales por género de los pensionistas por viudedad se muestra en la Figura 4.10.

Figura 4.10. Distribución de las pensiones mensuales por género de los pensionistas por viudedad



FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.1.4.2.- PENSIÓN DE ORFANDAD

El artículo 18 de la Resolución No. C.D. 100 establece que tendrán derecho a pensión de orfandad los hijos del afiliado o jubilado fallecido, los adoptados cuando la fecha de adopción es anterior a la fecha del fallecimiento por lo menos en 12 meses y los póstumos, hasta alcanzar los 18 años de edad. También tendrán derecho a pensión de orfandad los hijos de cualquier edad incapacitados para el trabajo, solteros, viudos o divorciados y que hayan vivido a cargo del causante.

El número de pensionistas por orfandad a diciembre de cada año se presenta en la Figura 4.11. Se observa que, comparado el año 2006 con el 2013, la población permaneció prácticamente constante (pasó de 30,527 a 30,641 beneficiarios); sin embargo, año a año su comportamiento ha sido anormal, unos años aumentó la población y en otros disminuyó, siempre por debajo de la población al 2013, este comportamiento, a diferencia de las poblaciones anteriormente analizadas, se debe básicamente porque la población es protegida hasta los 18 años, salvo aquellos beneficiarios que presentan algún tipo de discapacidad calificada.

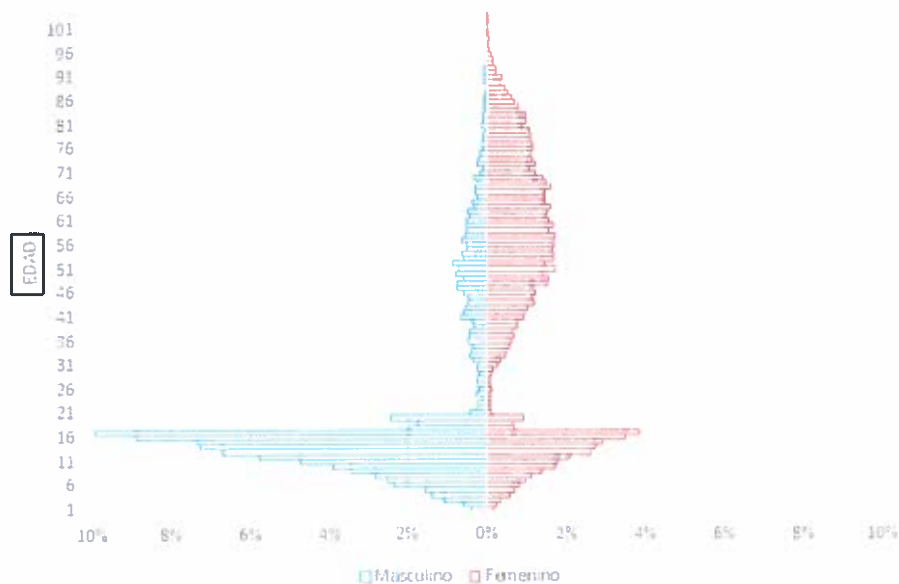
Existen 30,641 pensionistas por orfandad, de los cuales 71.4% son mujeres y 28.6% son hombres. La edad promedio de las mujeres es de 46.8 años, mientras que de los hombres es de 21.5 años. La distribución de la edad por género de los pensionistas por orfandad se muestra en la Figura 4.12.



Figura 4.11. Número de pensionistas por orfandad a diciembre de cada año

FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

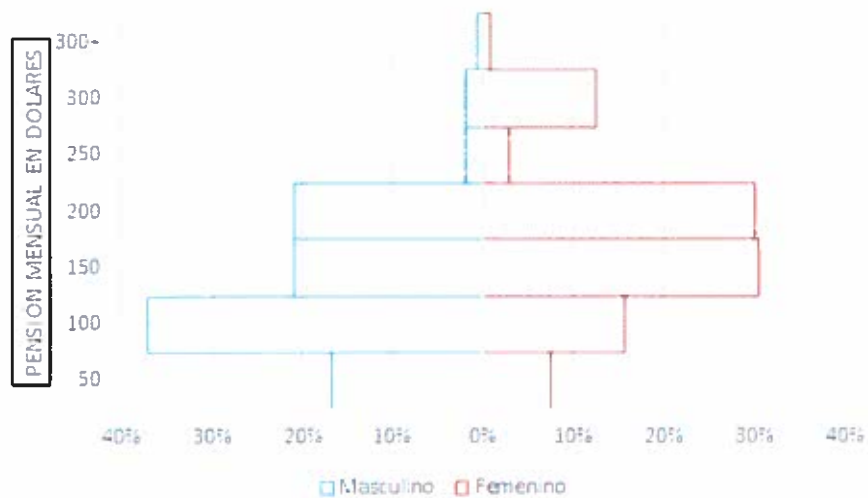
Figura 4.12. Distribución de la edad por género de los pensionistas por orfandad

FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La pensión mensual promedio de las mujeres es de USD 147.6, mientras que la de los hombres es de USD 103.9. La distribución de las pensiones mensuales por género de los pensionistas por orfandad se muestra en la Figura 4.13.



Figura 4.13. Distribución de las pensiones mensuales por género de los pensionistas por orfandad



FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.1.5.- AUXILIO PARA FUNERALES

El artículo 32 de la Resolución No. C.D. 100 establece que el auxilio para funerales es un auxilio o reembolso en dinero que se entrega al fallecimiento del pensionista de jubilación o montepío o del afiliado que tuviere acreditada 6 impositivas mensuales, por lo menos, dentro de los últimos 12 meses anteriores a su fallecimiento o que genere derecho a pensiones de montepío.

El número de auxilios para funerales en cada año se presenta en la Figura 4.14. Se observa un crecimiento sostenido en el período 2006 al 2013, con una tasa promedio anual del 7.8%, lo que implica un crecimiento del 69.0% del número de auxilios para funerales otorgados en el 2013 respecto a los entregados en el 2006.

4.2.- FINANCIAMIENTO DEL SEGURO DE IVM

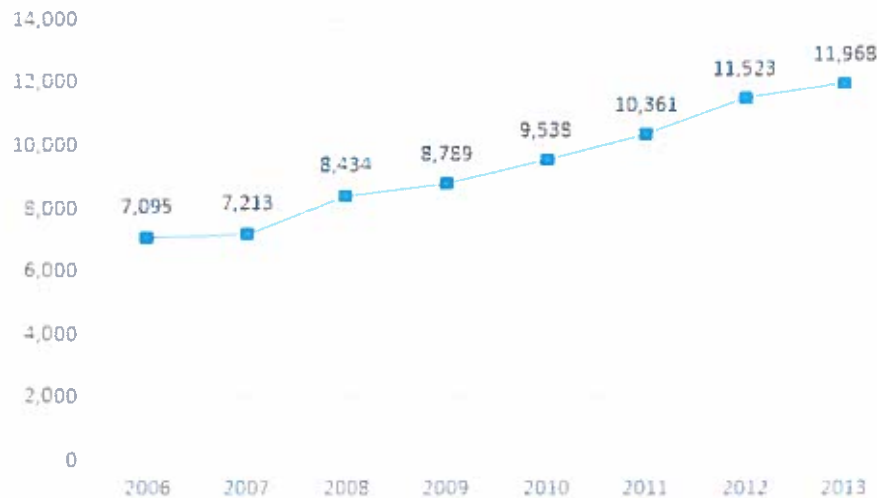
El financiamiento del Seguro de IVM se lo realiza mediante el aporte mensual personal y patronal, los intereses generados por la inversión de la reserva y la contribución del Estado.

4.2.1.- INGRESOS POR APORTES DE AFILIADOS Y EMPLEADORES

Los ingresos mensuales por aportes que percibe el Seguro de IVM son un porcentaje fijo de la materia gravada. El artículo 11 de la Ley de Seguridad Social 2001-SS determina que para efectos del cálculo de las aportaciones y contribuciones al SGO, se entenderá que la materia gravada es todo ingreso regular, susceptible de apreciación pecuniaria, percibido por el afiliado con motivo de la realización de su actividad personal.

El artículo 1 de la Resolución No. C.D. 261 establece que las tasas de aportación del SGO y Voluntario del IESS para financiar 12 pensiones mensuales, decimotercera, decimocuarta y auxilio de funerales son las que se muestran en la Tabla 4.2.



Figura 4.14. Número de auxilios para funerales en cada año


FUENTE: Boletines estadísticos del IESS.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla 4.2. Tasas de aportación de afiliados y empleadores

	PERSONAL	PATRONAL	TOTAL
Trabajadores del sector privado bajo relación de dependencia, así como de los miembros del clero secular.	6.64%	3.10%	9.74%
Empleados bancarios, municipales y de entidades públicas descentralizadas; notarios, registradores de la propiedad y registradores mercantiles.	8.64%	3.10%	11.74%
Servidores públicos, incluido el magisterio y los funcionarios y empleados de la Función Judicial o de otras dependencias que prestan servicios públicos, Funcionarios del servicio exterior residentes en el extranjero.	8.64%	1.10%	9.74%
	6.64%	3.10%	9.74%

FUENTE: Resolución No. C.D. 261.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

El artículo 2 de la Resolución No. C.D. 347 establece que el financiamiento del régimen especial de los trabajadores de temporada de la industria azucarera, entre aporte personal y patronal, garantiza que por el pago de aportaciones de un mes del período de zafra se registre como válido de afiliación un mes del período posterior de interzafra, distribuyéndose de la siguiente manera: 12.84%, 6.13% y 18.97% de aporte personal, patronal y aporte total, respectivamente, para financiar 12 pensiones mensuales, decimotercera, decimocuarta y auxilio de funerales del Seguro de IVM.

La tercera disposición final de la Resolución No. C.D. 390 establece que el aporte total de los trabajadores autónomos y sin relación de dependencia, y de los afiliados voluntarios es del 9.74% para financiar 12 pensiones mensuales, decimotercera, decimocuarta y auxilio de funerales del Seguro de IVM.

4.2.2.- INGRESOS POR APORTES DE PENSIONISTAS

El artículo 2 de la Resolución No. C.D. 261 establece, hasta que, de acuerdo a los resultados de los balances actuariales, el Seguro de IVM alcance el equilibrio financiero actuarial requerido para garantizar la permanencia de las prestaciones, los jubilados y pensionistas del SGO, continuarán



cotizando de su pensión unificada, de la siguiente manera: 2.76% para el financiamiento parcial de la decimotercera y decimocuarta pensiones y del auxilio de funerales.

Los ingresos anuales por aportes de afiliados y pensionistas se presentan en la Figura 4.15. El crecimiento de los ingresos por aportes ha sido muy acelerado en el período 2006 – 2013, los ingresos en el 2013 equivalen a 5.5 veces el aporte del 2006, con un crecimiento promedio anual del 28.0% en el período. Como la tasa de aportación de afiliados se ha mantenido constante, el crecimiento se debe directamente al crecimiento del número de afiliados y un mejor salario.

Figura 4.15. Ingresos anuales por aportes de afiliados y pensionistas
-millones de dólares-



FUENTE: Estados de Resultados del Fondo del Seguro de IVM.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.2.3.- APORTES DEL ESTADO

El artículo 237 de la Ley de Seguridad Social 2001-55 establece que el IESS cubrirá el 60% de la pensión respectiva, y el Estado continuará financiando obligatoriamente el 40.0% restante; pero, en cualquier circunstancia, el IESS otorgará la prestación completa. La Figura 4.16 muestra los aportes anuales realizados por el Estado relacionadas con pensiones de invalidez, vejez, montepío, décimos tercero y cuarto.

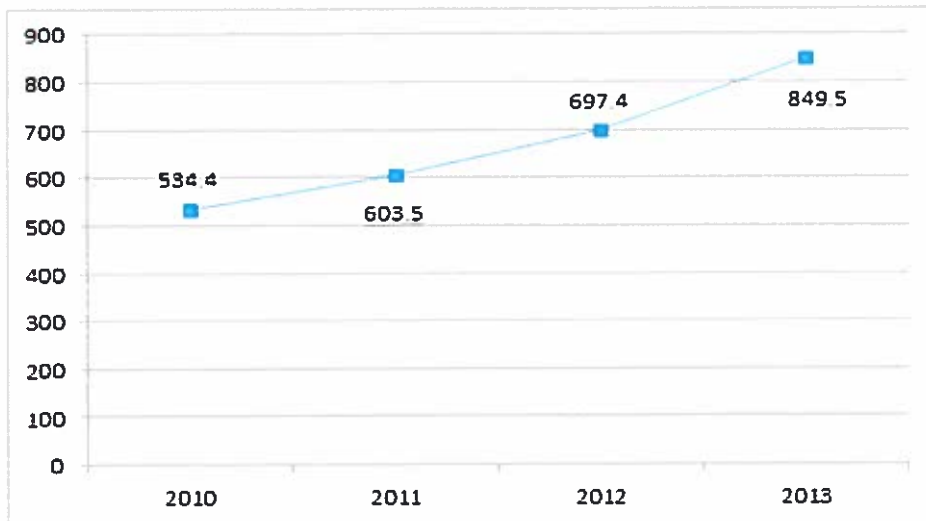
4.2.4.- INTERESES DE LA INVERSIONES

Los ingresos financieros por las inversiones a través del Banco del IESS (BIESS) y otras inversiones se presentan en la Figura 4.17., estos pasaron de USD 68.5 millones en el 2006 a USD 351.3 millones en el 2003, con un crecimiento del alrededor del 413.0% en el período.

Excepto en el año 2011, en todos los demás años los ingresos financieros fueron en aumento, en promedio los ingresos crecieron en un 34.0% anual entre el 2006 y el 2013, en correlación directa al patrimonio del fondo.



Figura 4.16. Aportes del Estado
-millones de dólares-



FUENTE: Estados de Resultados del Fondo del Seguro de IVM.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 4.17. Interés anual fruto de las inversiones
-millones de dólares-



FUENTE: Estados de Resultados del Fondo del Seguro de IVM.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.2.5.- RESUMEN DE LOS INGRESOS

En la Tabla 4.3 se presenta la evolución de los ingresos anuales por tipo de ingreso, mientras que la Figura 4.18 muestra la evolución histórica de estos montos.



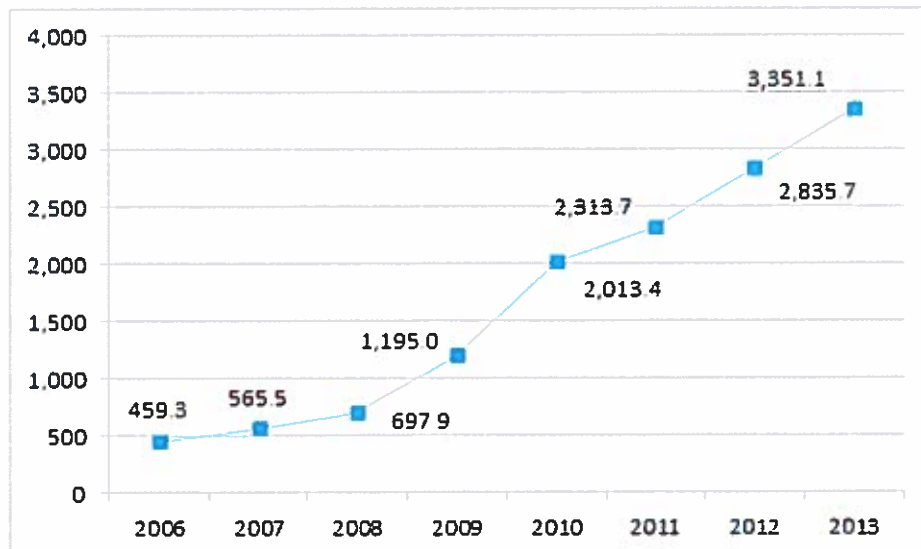
Tabla 4.3. Ingresos totales anuales al Seguro General Obligatorio
-millones de dólares-

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aportes	390.8	468.8	603.5	992.4	1,217.1	1,543.8	1,865.0	2,150.3
Estado	0.0	0.0	0.0	0.0	534.4	603.5	697.4	849.5
Intereses	68.5	96.7	94.4	202.6	261.9	166.4	273.2	351.3
Total	459.3	565.5	697.9	1,195.0	2,013.4	2,313.7	2,835.7	3,351.1

FUENTE: Estados de Resultados del Fondo del Seguro de IVM.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 4.18. Ingresos totales anuales al Seguro General Obligatorio
-millones de dólares-



FUENTE: Estados de Resultados del Fondo del Seguro de IVM.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

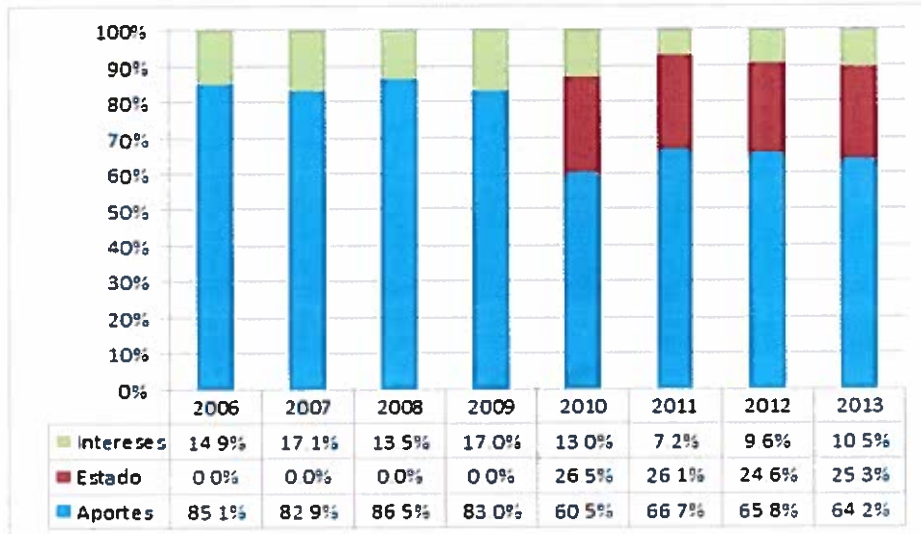
La Figura 4.19 muestra la composición histórica de los ingresos totales anuales. Se puede observar que en los últimos cuatro años los ingresos por aportes de afiliados, empleadores y pensionistas del Seguro General Obligatorio representan alrededor del 65.0%. El segundo ingreso importante es el aporte del Estado que en los últimos cuatro años representó alrededor del 25.0%. Mientras que los intereses representan alrededor del 10.0%.

4.3.- EGRESOS DEL SEGURO DE IVM

Los egresos del Seguro de IVM están constituidos por 12 pensiones mensuales, la decimotercera pensión, la decimocuarta pensión y el auxilio de funerales. Adicional a esto, el subsidio transitorio.

El artículo 2 de la Resolución No. C.D. 100 establece que la base de cálculo de la pensión del Régimen de Transición, será igual al promedio de los 5 años de mejores sueldos o salarios sobre los cuales se aportó. Para el cómputo de la base de cálculo de la pensión, se procederá a la suma de 12 meses de imposiciones consecutivas y ese resultado se dividirá para 12. Obteniendo así el promedio mensual de los sueldos o salarios de cada año de imposiciones del afiliado, se seleccionarán los 5 promedios mensuales de mayor cuantía y el resultado de la suma se dividirá para 5.



Figura 4.19. Evolución de la composición anual de los ingresos del Seguro General Obligatorio


FUENTE: Estados de Resultados del Fondo del Seguro de IVM.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.3.1.- CUANTÍA DE LAS PRESTACIONES DE INVALIDEZ, VEJEZ Y SUBSIDIO TRANSITORIO

El artículo 13 de la Resolución No. C.D. 100 establece que la pensión mensual por invalidez o vejez y el subsidio transitorio por incapacidad será igual al resultado de la multiplicación de la base de cálculo obtenido en sujeción al procedimiento establecido en el artículo 2 de dicha Resolución, por el coeficiente anual de años cumplidos de imposiciones que se muestra en la Tabla 4.4. De los 40 años en adelante se incrementará el 0.0125 por cada año de imposiciones adicionales.

Tabla 4.4. Coeficientes de años de imposiciones

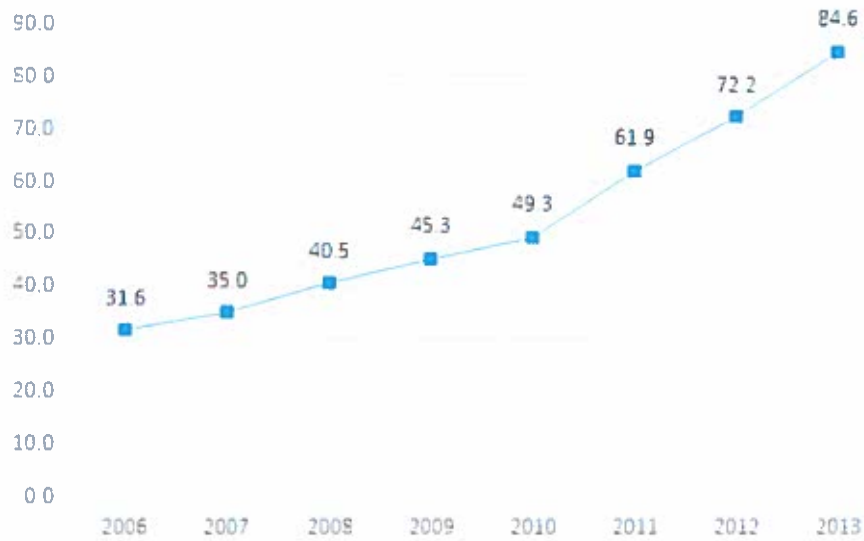
AÑOS DE IMPOSICIONES	COEFICIENTE	AÑOS DE IMPOSICIONES	COEFICIENTE	AÑOS DE IMPOSICIONES	COEFICIENTE	AÑOS DE IMPOSICIONES	COEFICIENTE
5	0.4375	14	0.5500	23	0.6625	32	0.7750
6	0.4500	15	0.5625	24	0.6750	33	0.7875
7	0.4625	16	0.5750	25	0.6875	34	0.8000
8	0.4750	17	0.5875	26	0.7000	35	0.8125
9	0.4875	18	0.6000	27	0.7125	36	0.8250
10	0.5000	19	0.6125	28	0.7250	37	0.8375
11	0.5125	20	0.6250	29	0.7375	38	0.8500
12	0.5250	21	0.6375	30	0.7500	39	0.8625
13	0.5375	22	0.6500	31	0.7625	40	0.8750

FUENTE: Resolución No. C.D. 100.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

En la Figura 4.20 se presenta la evolución del monto anual pagado por jubilaciones de invalidez en el período 2006 al 2013; en la Figura 4.21 se presenta la evolución del monto anual pagado por jubilaciones por vejez en ese período. Se observa, en los dos casos, que los valores crecen año a año de forma similar, aproximadamente a un promedio del 15.0% anual. El monto mensual pagado en el 2013 por subsidios transitorios se presenta en la Figura 4.22.



Figura 4.20. Evolución del monto anual por jubilaciones de invalidez -millones de dólares-



NOTA: Están incluidos los subsidios transitorios que son pensionistas temporales.

FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 4.21. Evolución del monto anual por jubilaciones de vejez -millones de dólares-



FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.



Figura 4.22. Evolución del monto pagado por subsidios transitorios por mes -miles de dólares-



FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.3.2.- CUANTÍA DE LAS PRESTACIONES DE MONTEPÍO

El artículo 24 de la Resolución No. C.D. 100 establece que el cálculo de la cuantía de la pensión mensual de montepío por viudez, será equivalente al 40.0% de la pensión de jubilación que se encontraba recibiendo, incluidas las especiales reducidas, o de la que le hubiere correspondido al causante; y, la pensión de montepío por orfandad, será equivalente al 20.0% de dicha pensión; igual porcentaje recibirán los padres con derecho a pensión de montepío. En ningún caso la pensión inicial de montepío será inferior a la pensión mínima de jubilación ni superior al 100.0% de la pensión de jubilación que recibía o le hubiere correspondido al causante, debiendo procederse a la reducción proporcional de las diversas cuotas, si fuere necesario.

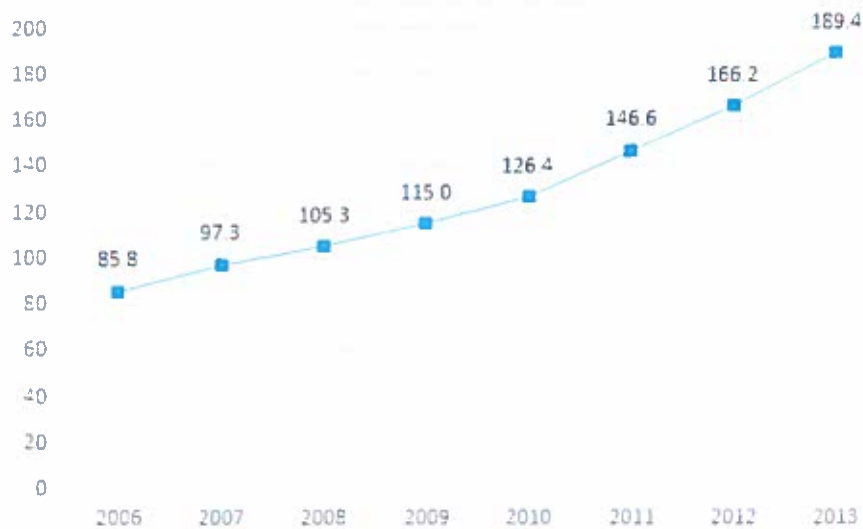
La evolución del monto anual pagado por pensiones de viudedad se presenta en la Figura 4.23.; y, la del monto anual pagado por pensiones de orfandad en la Figura 4.24. En los dos casos se observa un comportamiento creciente, en el primer caso con un promedio anual de alrededor del 12.0%, y en el segundo un poco más lento, con un crecimiento promedio anual del 7.4%.

4.3.3.- CUANTÍA DEL AUXILIO DE FUNERALES

El artículo 2 de la Resolución No. C.D. 406 establece que la cuantía por auxilio de funerales es de USD 1,168.0. A partir del año 2013, se incrementará en enero de cada año, en un porcentaje equivalente a la tasa de inflación del año inmediatamente anterior. La evolución del monto anual pagado por auxilio de funerales se presenta en la Figura 4.25. Se observa un rápido crecimiento de los desembolsos por auxilio de funerales en el período 2006 al 2013, con una tasa promedio anual del 23.0%, casi tres veces la velocidad de crecimiento del número de auxilios otorgados (7.8%), esto implicó un crecimiento del 312.0% del monto por auxilios de funerales entregados en el 2013 respecto del 2006, explicado básicamente por el incremento del monto máximo a otorgarse por este beneficio por las diferentes Resoluciones de Consejo Directivo en el tiempo; en promedio, el beneficio otorgado en el 2006 fue de USD 471.8, en tanto que, en el 2013 el beneficio promedio pagado alcanzó los USD 1,137.2, es decir una relación de 2.4 veces entre uno y otro año.



**Figura 4.23. Evolución del monto anual por pensiones de viudedad
-millones de dólares-**



FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

**Figura 4.24. Evolución del monto anual por pensiones de orfandad
-millones de dólares-**



FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.



Figura 4.25. Evolución del monto anual por auxilio de funerales
-millones de dólares-



FUENTE: Boletines estadísticos.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.3.4.- DÉCIMO TERCERA Y DÉCIMO CUARTA PENSIÓN

El artículo 236 de la Ley de Seguridad Social 2001-55 establece que además de la pensión mensual regular, calculada sobre el sueldo o salario de aportación de cada asegurado, el IESS pagará a sus jubilados y pensionistas de viudez y orfandad la décimo tercera pensión en el mes de diciembre y la décimo cuarta pensión, en el mes de abril o septiembre, según la Región, en las cuantías legales.

4.3.5.- GASTOS ADMINISTRATIVOS ADICIONALES

Adicional al porcentaje que le corresponde al Seguro de IVM del 0.80% del financiamiento de los gastos administrativos de todos los seguros administrados por el IESS, el artículo 168 de la Ley de Seguridad Social 2001-55 establece que la administradora del Seguro de IVM financiará sus gastos administrativos con el cuatro por ciento (4%) de los ingresos del fondo presupuestario de este Seguro.

Este estudio supone que el financiamiento de los gastos administrativos adicionales se lo realiza con el 4% de los ingresos anuales por concepto de aportes de afiliados y pensionistas.

4.3.6.- INCREMENTO DE LAS PENSIONES

El artículo 1 de la Resolución No. C.D. 338 establece que las pensiones de invalidez, de vejez, de incapacidad permanente total o absoluta de riesgos del trabajo, se incrementarán al inicio de cada año hasta el límite de la pensión máxima vigente de acuerdo a las proporciones mostradas en al Tabla 4.5.



Tabla 4.5. Coeficientes de incremento de pensiones

Rango Pensión en rangos del SBUM (no incluye Ley 2004-39)	Coefficiente de crecimiento (γ)
menos de 0.50	16.16%
más de 0.50 a 1.00	12.41%
más de 1.00 a 1.50	9.53%
más de 1.50 a 2.00	7.31%
más de 2.00 a 2.50	5.61%
más de 2.50	4.31%

FUENTE: Resolución No. C.D. 338.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.3.7.- PENSIONES MÍNIMAS

El artículo 5 de la Resolución No. C.D. 338 establece que las pensiones mínimas de invalidez, de vejez, de incapacidad permanente total o absoluta de riesgos del trabajo, se establecerán de acuerdo al tiempo aportado, en proporción del salario básico unificado mínimo de acuerdo a la Tabla 4.6.

Tabla 4.6. Pensiones mínimas

TIEMPO APORTADO EN AÑOS	En porcentaje del SBUM
Hasta 10	50%
11 – 20	60%
21 – 30	70%
31 – 35	80%
36 – 39	90%
40 y más	100%

FUENTE: Resolución No. C.D. 338.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La pensión mínima del grupo familiar de montepío será equivalente al 50% del salario básico unificado mínimo.

4.3.8.- PENSIONES MÁXIMAS

El artículo 5 de la Resolución No. C.D. 300 establece que las pensiones máximas de vejez que se otorguen a partir del año 2010, se establecerán de acuerdo al tiempo aportado, en proporción del salario básico unificado mínimo del trabajador en general, de acuerdo a la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Pensiones máximas

TIEMPO APORTADO EN AÑOS	En porcentaje del SBUM
10 – 14	250%
15 – 19	300%
20 – 24	350%
25 – 29	400%
30 – 34	450%
35 – 39	500%
40 y más	550%

FUENTE: Resolución CD 300.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.



Las pensiones máximas de invalidez, de incapacidad permanente total o absoluta de riesgos de trabajo y del grupo familiar de montepío que se otorguen a partir del año 2010, serán equivalentes al cuatrocientos cincuenta por ciento (450%) del salario básico unificado mínimo del trabajador en general.

4.3.9.- RESUMEN DE LOS EGRESOS ANUALES

En la Tabla 4.8 se presenta la evolución de los egresos anuales por prestación, mientras que en la Figura 4.26 se presenta la evolución histórica del monto total anual pagado.

**Tabla 4.8. Montos anuales pagados por prestaciones
-millones de dólares-**

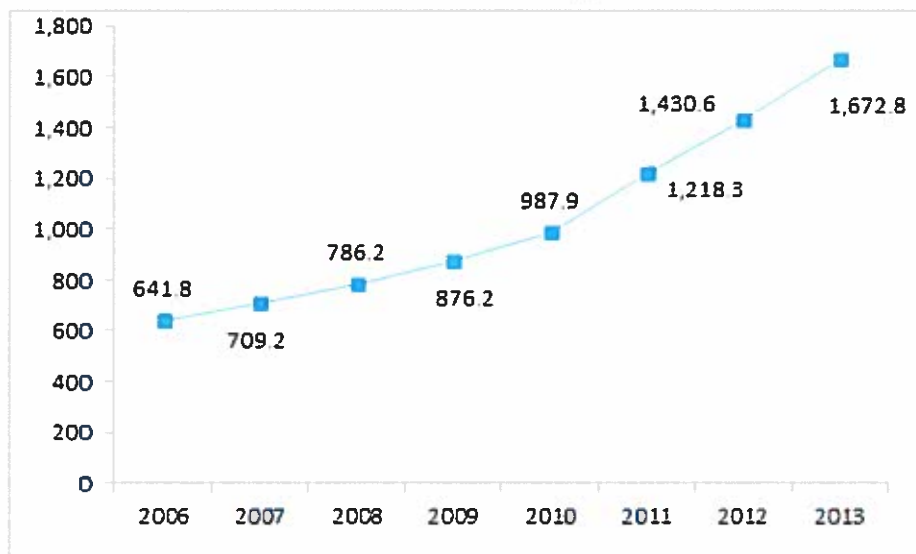
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Invalidez*	31.6	35.0	40.5	45.3	49.3	61.9	72.2	84.6
Vejez	490.6	541.0	597.7	671.3	764.3	955.9	1,132.4	1,334.3
Viudedad	85.8	97.3	105.3	115.0	126.4	146.6	166.2	189.4
Orfandad	30.5	32.2	37.2	38.1	39.6	43.8	47.1	50.3
Auxilio de Funerales	3.3	3.7	5.4	6.5	8.3	10.1	12.7	14.3
Total	641.8	709.2	786.2	876.2	987.9	1,218.3	1,430.6	1,672.8

NOTA: *Están incluidos los subsidios transitorios que son pensionistas temporales.

FUENTE: Nómina de Pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

**Figura 4.26. Evolución histórica del monto anual pagado por pensiones
-millones de dólares-**



FUENTE: Nómina de pensiones.

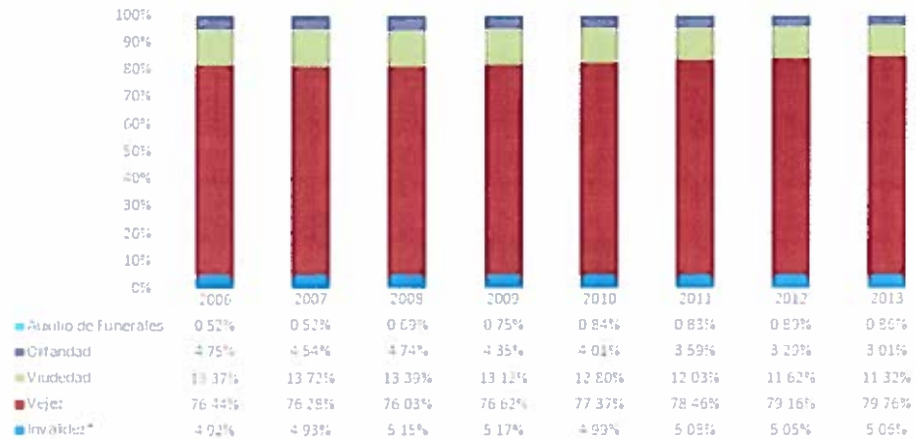
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La Figura 4.27 muestra la composición histórica de los montos pagados por tipo de prestación. Esta composición impacta sustancialmente en la metodología de valuación actuarial propuesta en este estudio. Como la participación de Auxilio de Funerales en el monto total de las prestaciones es menor que 0.90% no se consideran estos eventos en las simulaciones, sino más bien se le considera



al final como un porcentaje. Para los egresos por orfandad y viudedad se considera su participación porcentual en los egresos totales en lugar de simular por falta de datos de hijos y conyugues.

Figura 4.27. Evolución de la composición anual de las prestaciones



FUENTE: Nómina de pensiones.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.4.- RESERVA DEL SEGURO DE IVM

La Figura 4.28 muestra la evolución histórica de los ingresos y egresos anuales al Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. Esta figura muestra que los ingresos del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte entre los años 2009 y 2013 han sido superiores a los egresos en el mismo período. El exceso de los ingresos frente a los egresos ha permitido generar reservas a lo largo de este período. En el Anexo 9.10 se presentan los estados financieros del 2006 al 2013 y su correspondiente análisis horizontal y vertical, así como de las principales cuentas.

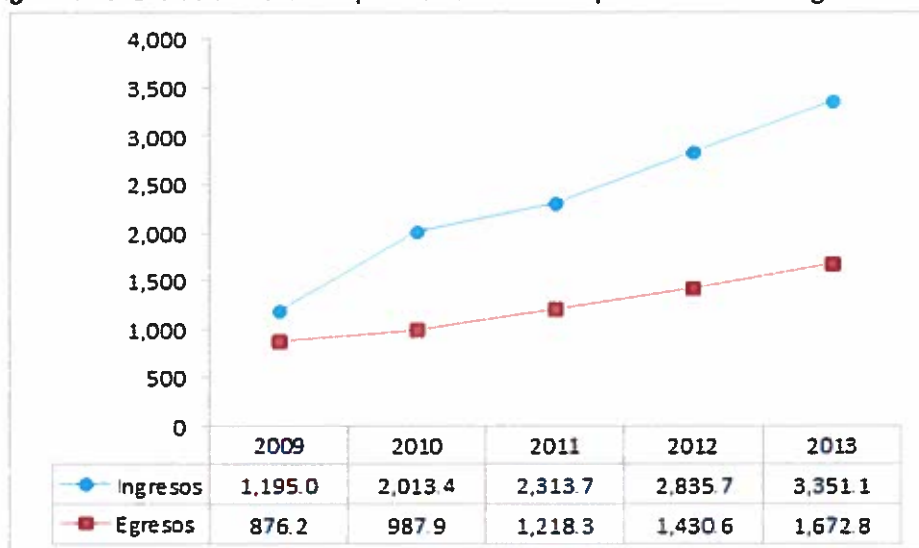
La relación entre los ingresos y los egresos del Fondo puede hacernos pensar que el Fondo siempre va a ser superavitario, pero esto no necesariamente es así, puesto que, por ejemplo, la población asegurada continuará envejeciendo lo que generará mayor demanda de prestaciones lo que seguramente mermará las reservas del Fondo.

En efecto, el objetivo de este estudio es estimar la evolución de los ingresos y egresos para evaluar la sostenibilidad financiera del Fondo.

5.- METODOLOGÍA

Tradicionalmente se han utilizado dos metodologías para el análisis de un esquema de pensiones: los métodos denominados de proyecciones y del valor presente (o de las expectativas). Ambos métodos basan sus análisis en valores esperados; la principal diferencia radica que el primero utiliza métodos econométricos en base de factores endógenos y exógenos para estimar los valores esperados, mientras que el segundo se basa en las probabilidades de decremento agrupadas en tablas de vida y otras para estimar los valores esperados. Estas metodologías suponen que los valores esperados estimados están cercanos al valor real desconocido y no consideran la variabilidad existente en la práctica.



Figura 4.28. Evolución de la composición anual de las prestaciones del Seguro de IVM


FUENTE: Estados de Resultados del Fondo del SGSIF y SOAM (No incluye datos aplicativo PROSICK).

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Probablemente el método de las proyecciones sea el más conocido; la OIT es su principal promotora a través del modelo ILO-PENS; pero no necesariamente implica que sea el método más adecuado para analizar un esquema de pensiones, ya que la evolución de los sistemas informáticos impulsó el avance de las herramientas de gestión de todo tipo de riesgo. En este estudio se presenta una metodología que integra aspectos de las metodologías tradicionales y los nuevos enfoques, en particular simulaciones en base a distribuciones de probabilidad para la estimación de la distribución de los ingresos y egresos año a año del Seguro de IVM lo que permitirá tener una perspectiva más amplia del desempeño del seguro a mediano y largo plazo.

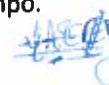
5.1.- MODELO MATEMÁTICO GENERAL

Un modelo matemático es una descripción de un sistema utilizando conceptos y lenguaje matemáticos. Es así que, para un sistema en particular, pueden existir diferentes modelos matemáticos que se diferencian por el grado de descripción del sistema que intentan explicar. Lo ideal es definir un modelo que describa de mejor manera la dinámica del sistema.

El modelo matemático propuesto en este estudio describe la dinámica de ingresos, egresos y reserva de un esquema de pensiones determinado por parámetros demográficos, económicos y financieros definidos previamente. Las funciones matemáticas que determinan la dinámica de un esquema de pensiones son:

- $I(t)$, ingresos totales al instante t ;
- $E(t)$, egresos totales al instante t ; γ ,
- $R(t)$, reserva (o saldo acumulado total) del esquema de pensiones hasta el instante t .

donde, t se considera una variable continua con un año como la unidad de tiempo.



La variación de la reserva en el intervalo $(t, t + \Delta t)$ está relacionada con los ingresos y egresos totales en el instante t de la siguiente manera:

$$\frac{\Delta R(t)}{\Delta t} = \frac{R(t + \Delta t) - R(t)}{(t + \Delta t) - t} = \delta R(t) + I(t + \Delta t) - E(t + \Delta t) \quad (5.1)$$

donde,

- Δt es una fracción muy pequeña de año; y,
- δ es la fuerza de interés (o tasa de capitalización continua).

Es decir, la variación de la reserva en cualquier intervalo pequeño de tiempo es igual a los intereses por invertir la reserva del inicio del intervalo más los ingresos totales y menos los egresos totales en dicho intervalo.

5.2.- APLICACIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO GENERAL AL SEGURO DE IVM

A la fecha existen tres informes actuariales del Seguro de IVM, realizados en los años 2003, 2007 y 2010. El informe actuarial del año 2003 fue realizado por la Dirección Actuarial del IESS utilizando la metodología de valores conmutados para cuarenta años. El informe actuarial del año 2007 fue realizado por la Organización Internacional del Trabajo utilizando la metodología de proyecciones financieras para cuarenta y tres años. Mientras que el informe actuarial del año 2010 fue realizado por la Dirección Actuarial del IESS utilizando la metodología de proyecciones financieras para cuarenta años. Como resultado, se tiene que los hallazgos de cada uno de los informes mencionados no son comparables entre sí por utilizar diferentes metodologías y diferentes horizontes de tiempo.

Este estudio plantea un modelo basado en la realidad de cada uno de los integrantes de un esquema de pensiones (afiliados y pensionistas) y en las distribuciones de probabilidad de diferentes componentes por considerar que es más revelador que un modelo que se basa en datos agrupados por cohorte, género, tipo de pensionista, etc. y en valores esperados de diferentes componentes. Es por esto que, el modelo que se define en este estudio se basa en la realidad de cada uno de los afiliados y pensionistas, y en las distribuciones de probabilidad de los diferentes componentes del Seguro de IVM. El modelo actuarial propuesto supone que tanto los ingresos y los egresos suceden al final de cada año, y por tanto, el modelo que relaciona la reserva y los ingresos y egresos totales, basados en el modelo matemático general (5.1), es:

$$R(t + 1) = R(t) + r * [t_R * R(t)] + I(t + 1) - E(t + 1) \quad (5.2)$$

donde, $0 \leq t_R \leq 1$, es decir, la reserva al final de un año es igual a la reserva total al inicio de ese año más los intereses por invertir el $t_R\%$ de esta reserva a la *tasa de interés anual efectiva* r más los ingresos totales menos los egresos totales en dicho año.

5.2.1.- HORIZONTE DE ANÁLISIS

Este estudio analiza la evolución del Seguro de IVM en los próximos 40 años. A este intervalo de tiempo se denomina horizonte de análisis y se lo representa con la letra h .



5.2.2.- POBLACIÓN INVOLUCRADA EN LA VALUACIÓN ACTUARIAL

Los grupos de personas que forman parte de este estudio son:

- afiliados y pensionistas actuales que continuarán viviendo;
- nuevos afiliados; y,
- nuevos pensionistas.

5.2.2.1.- AFILIADOS Y PENSIONISTAS QUE CONTINUARÁN VIVIENDO

Para los afiliados actuales hay que determinar el tiempo que continuarán con vida, y dentro de este período, el tiempo que seguirán con el estatus de afiliado activo. De manera similar, hay que determinar para los pensionistas actuales el tiempo que continuarán con vida.

AÑOS FUTUROS DE VIDA

El número de años que continuarán viviendo los afiliados y pensionistas actuales depende del número de años futuros de vida que son simulados con la siguiente distribución.

La distribución de probabilidad del número de años completos que le resta por vivir a una persona de edad x está determinada por la distribución de probabilidades

$$P[V_x = v] = {}_v p_x q_{x+v} \quad v = 0, 1, 2, \dots, w - x - 1$$

donde,

- V_x es el número de años completos de vida que transcurren desde la edad x hasta la muerte de una persona;
- ${}_v p_x$ es la probabilidad de que una persona de edad x alcance la edad $x + v$ y se tiene que ${}_v p_x = \prod_{i=0}^{v-1} p_{x+i} = \prod_{i=0}^{v-1} (1 - q_{x+i})$; y,
- q_{x+v} es la probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad $x + v + 1$. Los valores q_x se reportan en el Anexo 9.1 de este estudio.

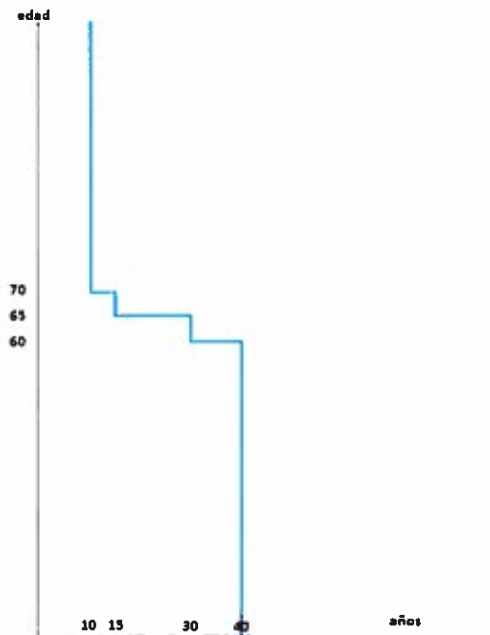
NÚMERO MÍNIMO DE AÑOS QUE DEBEN TRANSCURRIR PARA ALCANZAR LAS CONDICIONES PARA LA JUBILACIÓN

Para el caso de la jubilación por invalidez es muy simple. Según la Sección 4.1.1, el requisito para calificar como jubilado por invalidez es que tenga al menos cinco años de imposiciones.

Para el caso de la jubilación por vejez es más elaborado. Según la Sección 4.1.3, las condiciones para calificar como jubilado por vejez son las que se muestran en la Tabla 4.1. Las condiciones indicadas en dicha tabla se pueden representar gráficamente en el plano cartesiano donde el eje de las X representa los años de imposición y el eje de las Y representa la edad en años enteros, tal como se muestra la Figura 5.1. La línea azul es la representación gráfica de las condiciones de años de aportación y edad. Entonces, un afiliado con x_0 años de imposición y y_0 años de edad se puede representar en el plano cartesiano descrito como un punto de coordenadas (x_0, y_0) , tal como se muestra en la Figura 5.2.

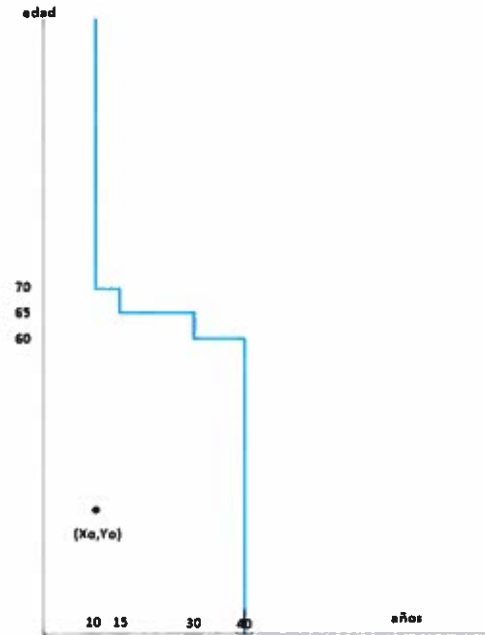


Figura 5.1. Condiciones para calificar como jubilado por vejez



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 5.2. Representación de un afiliado en el plano cartesiano

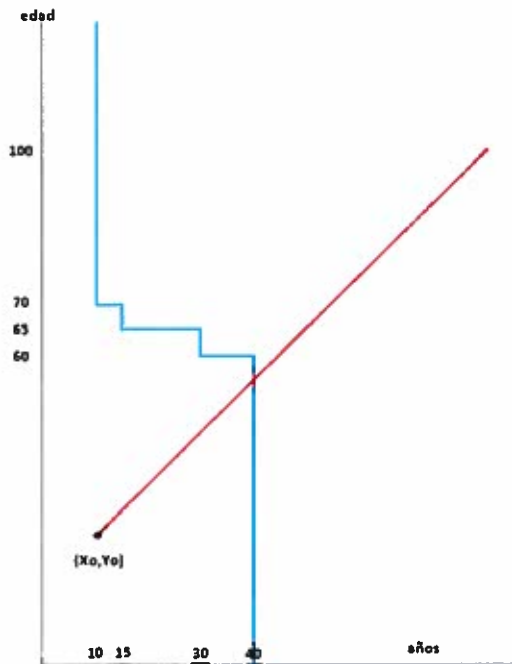


ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

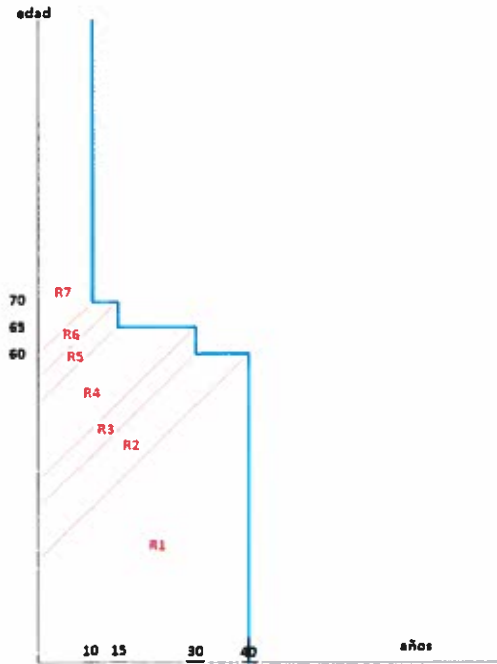
Observando las Figuras 5.1 y 5.2, y suponiendo que el afiliado no deja de aportar, es evidente que conforme pasan los años el individuo (x_0, y_0) se desplaza a la derecha siguiendo la recta roja de ecuación $y = x + (y_0 - x_0)$, tal como se muestra en la Figura 5.3. Esta recta tiene pendiente uno porque cuando pasa un año la edad, el número de años de imposición aumentan en una unidad.

El cálculo del tiempo que falta para que un afiliado alcance las condiciones de jubilación de vejez, suponiendo que en lo sucesivo no dejará de aportar, depende de la región en que se ubique sus coordenadas (x_0, y_0) , tal como se muestra en la Figura 5.4. Observe que existen siete regiones limitadas por líneas rojas y azules. Por ejemplo, un afiliado con coordenadas $(x_0, y_0) \in R_1$ se desplaza hacia la derecha hasta alcanzar a la recta $x = 40$. Pero, un afiliado con coordenadas $(x_0, y_0) \in R_2$ se desplaza hacia la derecha hasta alcanzar a la recta $y = 60$.

Es así que, el número mínimo de años que deben transcurrir para que un afiliado con x_0 años de imposiciones y y_0 años alcance las condiciones de jubilación por vejez están definidos en la Tabla 5.1.

Figura 5.3. Desplazamiento de un afiliado en el plano cartesiano


ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 5.4. Regiones en el plano cartesiano


ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla S.1. Mínimo número de años para alcanzarlas condiciones de jubilación por vejez

REGION	AÑOS ENTEROS
R1	40-x0
R2	60-y0
R3	30-x0
R4	65-y0
R5	15-x0
R6	70-y0
R7	10-x0

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

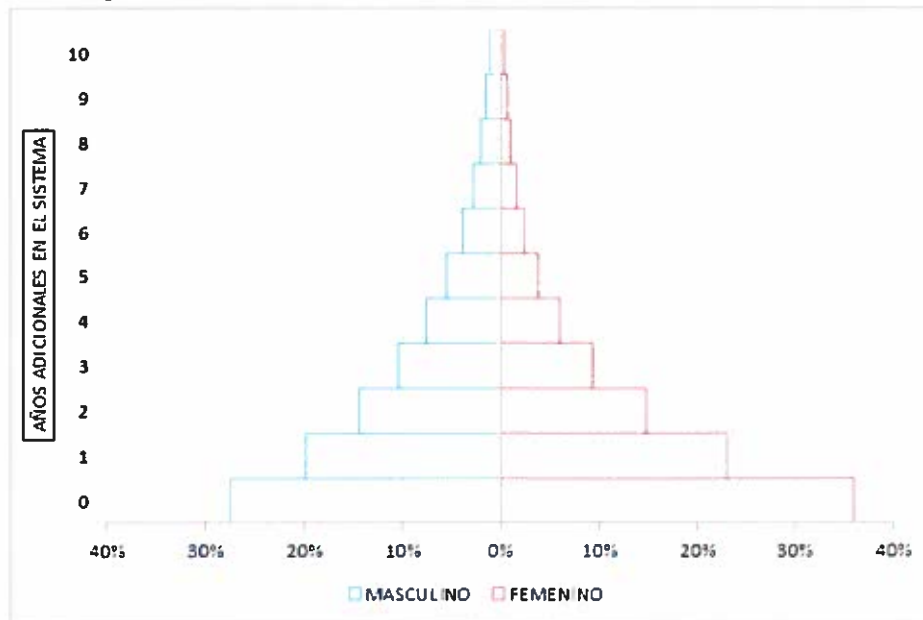
NÚMERO SIMULADO DE AÑOS QUE TRANSCURREN PARA JUBILARSE

Dado que no se dispone de un histórico del número de imposiciones por afiliado que permita construir la distribución de probabilidad del número de años que faltan para que una persona de cierta edad y de cierto número de imposiciones se jubile, se recurre al número de años adicionales que un afiliado decide permanecer en el sistema luego de que ha alcanzado las condiciones para jubilarse por vejez.

No todos los afiliados activos se jubilan por vejez tan pronto han alcanzado las condiciones para hacerlo. El número de años adicionales en el sistema se determinó, comenzando con la fecha de la primera renta y el número de imposiciones con las que alcanzó la jubilación, al disminuir estas dos

cantidades en una unidad cada una hasta llegar a las condiciones de jubilación. El número de veces que se realizó este proceso es el número de años adicionales en el sistema. La Figura 5.5 muestra la distribución suavizada del número de años adicionales en el sistema por género.

Figura 5.5. Distribución del número de años adicionales en el sistema



FUENTE: Nómina de pensiones del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

AÑOS FUTUROS CON EL ESTATUS DE AFILIADO

Si para un afiliado actual que tiene y años de edad y x años de imposiciones se tiene que:

- el número mínimo de años que deben transcurrir para alcanzar las condiciones de jubilación es n_M , dado en la Tabla 5.1;
- el número simulado de años adicionales en el sistema n_S ; y,
- v años simulados que le restan por vivir.

Se tiene que los años futuros con el estatus de afiliado son:

$$n_A = \min\{n_M + n_S, v\}$$

Con los valores n_A calculados para cada afiliado actual se determina cuál de ellos seguirán con vida en los años posteriores hasta su eventual extinción.



AÑOS FUTUROS CON EL ESTATUS DE PENSIONISTA

Los años futuros con el estatus de pensionista que tendrá un afiliado actual son:

$$n_p = \begin{cases} v - n_A & \text{si } n_A \leq v \\ 0 & \text{si } n_A > v \end{cases}$$

5.2.2.2.- NUEVOS AFILIADOS

El Estado ecuatoriano estableció, para los próximos cuatro años, aumentar la PEA afiliada a la seguridad social contributiva al 60% y a nivel rural al 50%. Esto implica que la tasa de afiliación para este período debe tener al menos el mismo ritmo de los años recientes y que luego de dicho período la tasa de afiliación regrese a su tendencia esperada. Por tal motivo, se utiliza dos metodologías diferentes para proyectar el número de afiliados activos.

Para el período 2014 – 2017 se utilizaron dos metodologías: de series temporales por provincias (ver Anexo 9.3.) y de regresión múltiple (ver Anexo 9.2.) que proporcionan proyecciones estadísticamente iguales. A partir del 2018 se estimó en función del crecimiento de la población económicamente activa realizadas por el CELADE y el INEC en el año 2013, tomando los mismos crecimientos anuales. En la Tabla 5.2 y en la Figura 5.6 se presentan los datos correspondientes a la proyección del número de afiliados activos al SGO.

Tabla 5.2. Proyección del Número de Afiliados Activos al SGO

AÑO	POBLACION	PEA	AFILIADOS	AÑO	POBLACION	PEA	AFILIADOS	AÑO	POBLACION	PEA	AFILIADOS
2006	13,409,270	5,995,072	1,426,299	2022	17,951,270	8,990,608	4,786,139	2038	21,256,085	11,737,643	6,824,246
2007	13,605,486	6,149,644	1,524,802	2023	18,182,789	9,172,716	4,893,444	2039	21,428,746	11,890,725	6,977,246
2008	13,805,092	6,304,216	1,735,581	2024	18,411,456	9,354,046	5,003,155	2040	21,596,355	12,040,279	7,133,676
2009	14,005,445	6,458,789	1,876,800	2025	18,636,876	9,533,989	5,115,326	2041	21,759,108	12,186,258	7,293,613
2010	14,204,900	6,613,360	2,133,435	2026	18,859,265	9,712,615	5,230,011	2042	21,917,219	12,328,807	7,457,135
2011	14,403,543	6,779,238	2,362,293	2027	19,078,881	9,890,281	5,347,268	2043	22,070,386	12,467,878	7,624,324
2012	14,602,471	6,945,117	2,526,125	2028	19,295,418	10,066,787	5,467,154	2044	22,218,342	12,603,438	7,795,262
2013	15,768,918	7,365,092	2,877,783	2029	19,508,534	10,241,949	5,589,728	2045	22,360,777	12,735,458	7,970,031
2014	16,019,591	7,541,784	3,188,253	2030	19,717,921	10,415,581	5,715,049	2046	22,497,471	12,863,868	8,148,719
2015	16,267,723	7,719,588	3,526,093	2031	19,923,866	10,588,036	5,843,181	2047	22,628,620	12,988,602	8,331,414
2016	16,513,666	7,898,967	3,891,313	2032	20,126,652	10,759,417	5,974,185	2048	22,754,560	13,109,653	8,518,204
2017	16,758,520	8,080,048	4,283,893	2033	20,325,739	10,929,100	6,108,126	2049	22,875,631	13,227,003	8,709,182
2018	17,001,758	8,262,132	4,779,938	2034	20,520,675	11,096,451	6,245,070	2050	22,992,171	13,340,649	8,904,442
2019	17,242,857	8,444,509	4,478,136	2035	20,710,987	11,260,805	6,385,035	2051	23,104,273	13,429,845	9,104,080
2020	17,481,284	8,626,451	4,578,536	2036	20,896,888	11,422,344	6,528,238	2052	23,211,711	13,515,371	9,308,193
2021	17,717,306	8,808,330	4,681,187	2037	21,078,695	11,581,402	6,674,601	2053	23,314,345	13,596,593	9,516,883

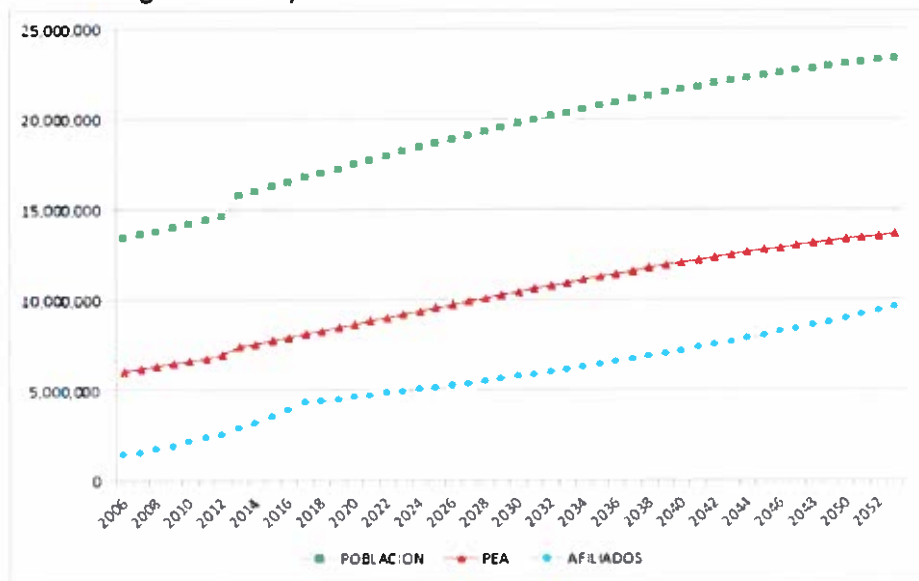
FUENTE: INEC – CELADE y Dirección Actuarial y de Investigación.
 ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

NUEVAS GENERACIONES

En la Sección 5.2.2.1 se simularon los afiliados actuales que seguirán con vida en los años posteriores hasta su eventual extinción. Esto implica que en los años subsiguientes habrá un déficit de afiliados respecto del número de afiliados proyectados en esta sección. Para compensar este déficit se selecciona una muestra aleatoria del tamaño del déficit y con la distribución de género y edad de la Población Económicamente Activa que no está afiliada al IESS asegurando que la proporción de la Población Económicamente Activa afiliada por lo menos se mantenga.



Figura 5.6. Proyección del Número de Afiliados Activos al SGO



FUENTE: INEC – CELADE y Dirección Actuarial y de Investigación.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La generación que ingresa entre los años $g - 1$ y g se la representa con la letra g , para $g = 1, 2, \dots, 40$. Por ejemplo, los afiliados que ingresen en el transcurso del año 2014 tienen asociado el valor $g = 1$, mientras que los afiliados que ingresen en el transcurso del año 2015 tienen asociado el valor $g = 2$ y así sucesivamente. La situación es diferente para los afiliados actuales, éstos deberían tener asociado el valor $g = 0$, pero en este estudio se les asocia con el valor $g = 1$ para que las fórmulas posteriores sean genéricas, es decir, apliquen tanto para los afiliados actuales y las nuevas generaciones.

Adicionalmente, se supone que la generación g realiza sus aportes al final del año g .

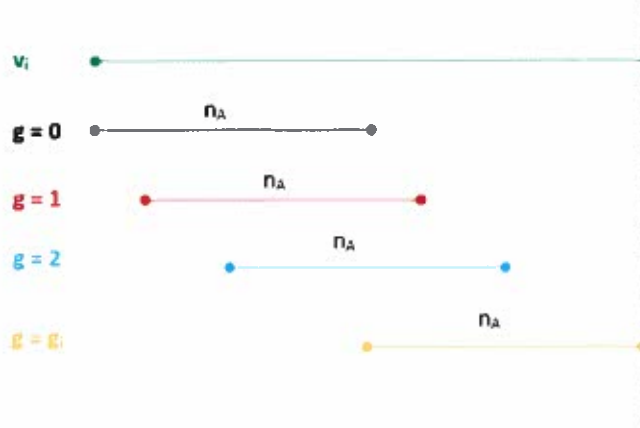
AÑOS FUTUROS CON EL ESTATUS DE AFILIADO PARA LAS NUEVAS GENERACIONES

Para las nuevas generaciones se calcula el número de años futuros con el estatus de afiliado tal como se lo realizó en la Sección 5.2.2.1, pero este valor debe ser ajustado para cada generación. En la Figura 5.7 se muestra la evolución por generación.

Así, los años futuros con el estatus de afiliado para las nuevas generaciones está dado por:

$$\hat{n}_A = \begin{cases} n_A & \text{si } g + n_A \leq v \\ v - g & \text{si } g + n_A > v \text{ y } g < v \\ 0 & \text{si } g + n_A > v \text{ y } g \geq v \end{cases}$$

Figura 5.7. Años futuros con estatus de afiliado por generación



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

AÑOS FUTUROS CON EL ESTATUS DE PENSIONISTA PARA LAS NUEVAS GENERACIONES

Los años futuros con el estatus de pensionista para las nuevas generaciones son:

$$\hat{n}_p = \begin{cases} v - \hat{n}_A & \text{si } \hat{n}_A \leq v \\ 0 & \text{si } \hat{n}_A > v \end{cases}$$

5.2.3.- INGRESO TOTAL DEL SEGURO DE IVM

El ingreso total del Seguro de IVM en el año t es:

$$I(t) = A_a(t) + A_p(t) + A_e(t) \tag{5.3}$$

donde,

- $A_a(t)$ es el aporte total de los afiliados que están activos al final del año t ;
- $A_p(t)$ es el aporte total de los pensionistas que están vivos al final del año t ; y,
- $A_e(t)$ es el aporte total del estado al final del año t .

Según la Sección 4.2.2, el aporte total que realizan los pensionistas que están vivos al final del año t es:

$$A_p(t) = t_{app} * [P_{inv}(t) + P_{vej}(t) + P_{viu}(t) + P_{orf}(t)]$$

donde,

- t_{app} es la tasa de aporte de los pensionistas definida en la Sección 4.2.2, y
- $P_{inv}(t), P_{vej}(t), P_{viu}(t), P_{orf}(t)$ son el egreso total por pensiones de invalidez, vejez, viudedad y orfandad en el año t , respectivamente, definidos en la Sección 5.2.4.

Según la Sección 4.2.3, el aporte total del estado al final del año t es:

$$A_e(t) = t_{ape} * [P_{inv}(t) + P_{vej}(t) + P_{viu}(t) + P_{orf}(t)]$$

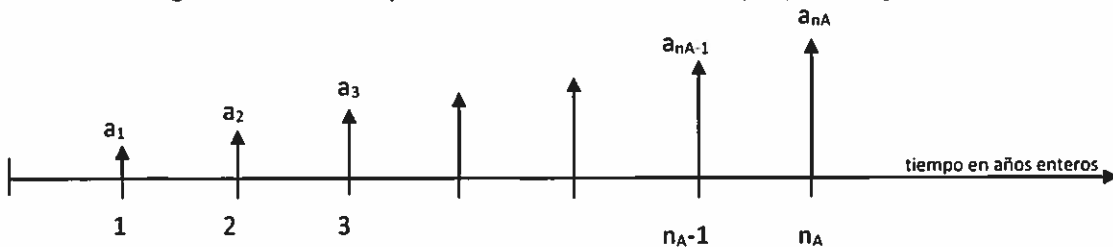
donde,

- t_{ape} es la tasa de aporte del estado definida en la Sección 4.2.3; y,
- $P_{inv}(t), P_{vej}(t), P_{viu}(t), P_{orf}(t)$ egresos en el año t definidos en la Sección 5.2.4.

5.2.3.1.- APORTES FUTUROS DE UN AFILIADO ACTIVO

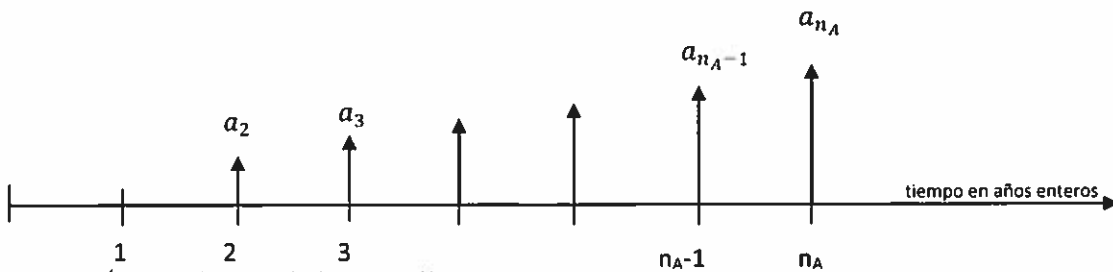
En este estudio, se supone que los doce aportes mensuales de los afiliados actuales se realizarán todos una sola vez al final de cada año comenzando un año después de la fecha de análisis hasta que dichos afiliados logren el estatus de pensionistas o se alcance el tiempo límite del estudio. La serie de aportes que realizarán los afiliados activos y las tres primeras generaciones se representan gráficamente en las Figuras 5.8, 5.9 y 5.10, donde a_i representa el i -ésimo aporte y n_A se calcula de acuerdo a las Secciones 5.2.2.1 y 5.2.2.2.

Figura 5.8. Serie de aportes de los afiliados actuales y la primera generación



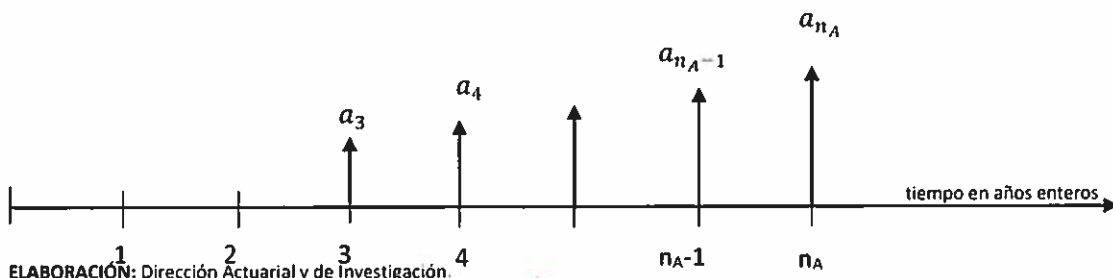
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 5.9. Serie de aportes de la segunda generación



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 5.10. Serie de aportes de la tercera generación



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Como se observa en las Figura 5.8, 5.9 y 5.10, los aportes futuros que realizarán los afiliados se pueden representar por la sucesión de aportes $\{a_t\}$ que es temporal (hasta que el afiliado alcance el estatus de pensionista, muera o alcance el límite del estudio), inmediata (porque inicia en el año g) y vencida (porque los aportes se registran al final de cada año).

La serie de los aportes anuales $\{a_t\}$ de los afiliados actuales y futuros está determinada por:

$$S_0 = S$$

$$S_t = \min\{S_{t-1}(1 + i_s), SBUM * (1 + i_{sbum})^{t-1}\}$$

$$a_t = \begin{cases} 0 & \text{si } n < g \\ 12 * t_{apa} * S_t & \text{si } n \geq g \end{cases}$$

donde,

- $g \leq t \leq \min\{g + n_A - 1, h\}$;
- S es el salario mensual declarado al 28 de diciembre de 2013;
- i_s es la tasa de crecimiento de los salarios;
- $SBMU$ es el salario básico mensual vigente en el año 2014, es decir, USD 340;
- i_{sbum} es la tasa de crecimiento del salario básico unificado mensual;
- t_{apa} es la tasa de aportación al Seguro IVM detallada en la Tabla 4.1; y,
- g es la generación de los nuevos afiliados.

5.2.3.2.- APORTES FUTUROS TOTALES DE LOS AFILIADOS ACTIVOS

Para cada afiliado activo al final de cada año se calcula el aporte anual con el procedimiento descrito en la Sección 5.2.3.1. Así, el aporte total de los afiliados que están activos al final del año t es:

$$A_a(t) = \sum_{i=1}^{n_a^t} a_t^i$$

donde,

- a_t^i es el aporte anual realizado por el i -ésimo afiliado en el año t ; y,
- n_a^t es el número de afiliados activos al final del año t .

5.2.4.- EGRESO TOTAL DEL SEGURO DE IVM

De acuerdo a la Sección 4.3, el egreso total del Seguro de IVM en el año t es:

$$E(t) = P_{inv}(t) + P_{vej}(t) + P_{viu}(t) + P_{orf}(t) + ST(t) + AF(t) + GA(t) \quad (5.4)$$

donde,



- $P_{inv}(t)$ es el monto total pagado por pensiones de invalidez al final del año t ;
- $P_{vej}(t)$ es el monto total pagado por pensiones de vejez al final del año t ;
- $P_{viu}(t)$ es el monto total pagado por pensiones de viudedad al final del año t ;
- $P_{orf}(t)$ es el monto total pagado por pensiones de orfandad al final del año t ;
- $ST(t)$ es el monto total pagado por subsidios transitorios al final del año t ;
- $AF(t)$ es el monto total pagado por auxilios de funerales al final del año t ; y,
- $GA(t)$ son los gastos administrativos adicionales correspondientes al año t .

5.2.4.1.- SIMULACIÓN PENSIONISTAS DE INVALIDEZ Y VEJEZ

En las Secciones 5.2.2.1 y 5.2.2.2 se expone la metodología por medio de la cual se simula el número de años completos que transcurren hasta que un afiliado alcanza la jubilación y el número de años completos que mantendrá este estatus hasta su muerte. Para simular sin un jubilado es de invalidez o vejez se generó un número aleatorio uniforme entre 0 y 1, y se consideró que históricamente de entre todos los pensionistas de invalidez y vejez, el 8.3% son jubilados por invalidez.

5.2.4.2.- EGRESOS POR PENSIONES DE VIUEDAD, ORFANDAD, SUBSIDIOS TRANSITORIOS Y AUXILIO DE FUNERALES

La Sección 5.2.4.1 expone la forma de simular para cada uno de los afiliados actuales y futuros si posteriormente serán jubilados por invalidez o vejez. Para el caso de pensionistas por viudedad y orfandad no se considera individuo por individuo. La metodología propuesta en este estudio para este tipo de egresos se base en la relación histórica que han tenido los montos pagados por pensiones de viudedad, orfandad, subsidio transitorio y auxilio de funerales con los montos pagados por pensiones de invalidez y vejez. Dicha relación se muestra en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Relación porcentual entre egresos prestacionales

	2012	2013	Promedio
$(P_{inv} + P_{vej}) / E(t)$	84.16%	84.74%	84.45%
$P_{viu} / E(t)$	11.62%	11.32%	11.47%
$P_{orf} / E(t)$	3.29%	3.01%	3.15%
$ST / E(t)$	0.04%	0.08%	0.06%
$AF / E(t)$	0.89%	0.86%	0.87%

FUENTE: Bases de nómina de pensionistas.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

En base a la Tabla 5.3., la relación promedio entre el monto de egresos totales por prestaciones y los egresos por pensiones de invalidez y vejez es:

$$E(t) = \frac{P_{inv}(t) + P_{vej}(t)}{0.8445}$$

mientras que las relaciones promedio de los egresos por pensiones de viudedad, orfandad, subsidio transitorio y auxilio de funerales con los egresos totales son:

$$P_{viu}(t) = 0.1147 * E(t) = 0.135817 * [P_{inv}(t) + P_{vej}(t)]$$

$$P_{orf}(t) = 0.0315 * E(t) = 0.037272 * [P_{inv}(t) + P_{vej}(t)]$$

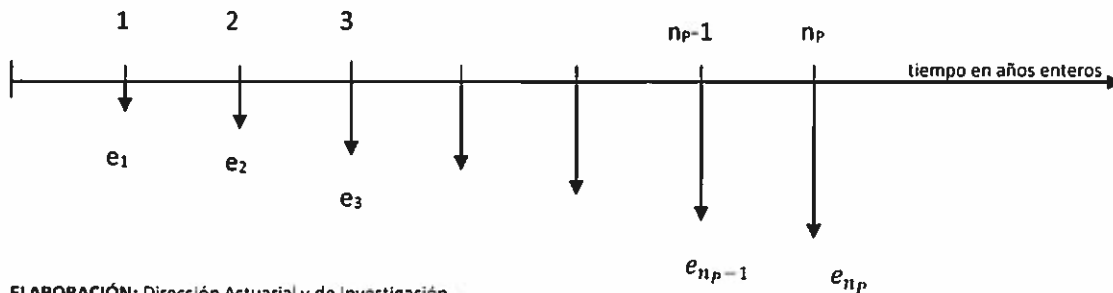
$$ST(t) = 0.0006 * E(t) = 0.000695 * [P_{inv}(t) + P_{vej}(t)]$$

$$AF(t) = 0.0087 * E(t) = 0.010314 * [P_{inv}(t) + P_{vej}(t)]$$

S.2.4.3.- EGRESOS POR PENSIONES DE INVALIDEZ Y VEJEZ – PARA UN PENSIONISTA ACTUAL

En este estudio, se supone que los pensionistas actuales recibirán las doce pensiones, el décimo tercero y el décimo cuarto en un solo pago al final de cada año comenzando un año después de la fecha de análisis hasta la edad máxima, el tiempo límite del estudio o fallecimiento.

Figura 5.11. Serie de egresos anuales de jubilados actuales



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La serie de egresos anuales por jubilación de invalidez o vejez que recibirá un jubilado actual se representa gráficamente en la Figura 5.11, donde: e_i representa el i -ésimo egreso anual por jubilaciones de invalidez o vejez; y, n_p es tal como se calculó en las Secciones S.2.2.1 y S.2.2.2.

Como se puede observar en la Figura 5.11, los egresos anuales futuros que realizará el IESS se puede representar por la sucesión de egresos anuales $\{e_t\}$ que es de vida entera (hasta que el pensionista actual muera, alcance la edad máxima o la fecha límite del estudio), inmediata y vencida (las pensiones se registran al final de cada año).

La serie de egresos anuales $\{e_t\}$ de los pensionistas actuales está determinada por

$$SBUM_t = SBMU * (1 + i_{sbum})^{t-1}$$

$$p_t^{min} = c_{min} * SBUM_t$$

$$p_t^{max} = c_{max} * SBUM_t$$



$$p_t = \begin{cases} p_t^{min} & \text{si } p_{t-1} * (1 + \gamma_t) < p_t^{min} \\ p_{t-1} * (1 + \gamma_t) & \text{si } p_t^{min} \leq p_{t-1} * (1 + \gamma_t) \leq p_t^{max} \\ p_t^{max} & \text{si } p_{t-1} * (1 + \gamma_t) > p_t^{max} \end{cases}$$

$$e_t = 13 * p_t + SBUM_t$$

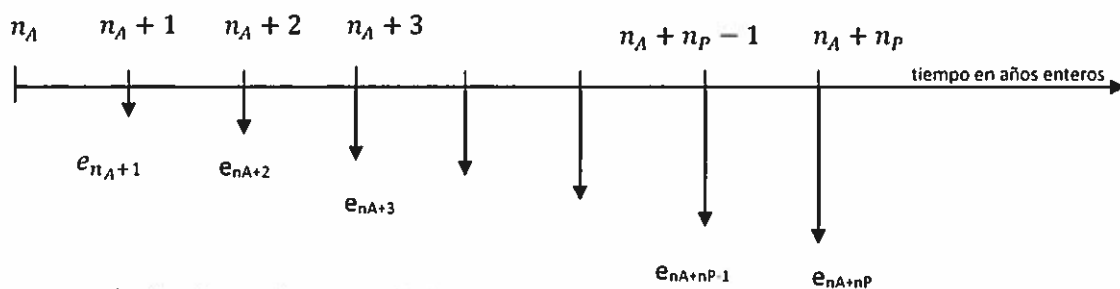
donde,

- $t \leq \min\{h, v\}$, donde h y v son el horizonte de análisis y el tiempo de vida simulado, respectivamente;
- p_0 es la pensión mensual a Diciembre de 2013 registrada en la nómina de ese mes;
- $SBUM$ es el Salario Básico Unificado Mensual correspondiente al año 2014, USD 340;
- i_{sbum} es la tasa de crecimiento del Salario Básico Unificado Mensual;
- c_{min} es el coeficiente de la Tabla 4.6;
- c_{max} es el coeficiente de la Tabla 4.7;
- p_t^{min} es la pensión mínima en el año t ;
- p_t^{max} es la pensión máxima en el año t ;
- γ_t es el coeficiente de incremento de las pensiones detallado en la Tabla 4.5;
- p_t es la pensión concedida en el año t ; γ ,
- e_t es el egreso anual por pensión de invalidez o vejez, según sea el caso, en el año t .

5.2.4.4.- EGRESOS POR PENSIONES DE INVALIDEZ Y VEJEZ – PARA UN PENSIONISTA FUTURO

En este estudio, se supone que los pensionistas futuros recibirán las doce pensiones y los décimos tercero y cuarto en un solo pago al final de cada año comenzando un año después de lograr el estatus de pensionistas hasta la edad máxima, el tiempo límite del estudio o la muerte. La serie de egresos anuales futuros se representa gráficamente en la Figura 5.12, donde e_i representa el i -ésimo egreso anual, n_A y n_P son tales como se calculó en las Secciones 5.2.2.1 y 5.2.2.2.

Figura 5.12. Serie de pensiones de los pensionistas futuros



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Como se puede observar en la Figura 5.12, los egresos anuales futuros que realizará el IESS correspondientes a los jubilados de invalidez o vejez futuros se puede representar por la sucesión de egresos anuales $\{e_t\}$ que es de vida entera (hasta que el pensionista actual muera, alcance la edad máxima o la fecha límite del estudio), diferida y vencida (las pensiones se registran al final de cada año).

La serie de egresos anuales $\{e_t\}$ de los pensionistas futuros está determinada por:

$$BC = \frac{S_{N_A-4} + S_{N_A-3} + S_{N_A-2} + S_{N_A-1} + S_{N_A}}{5}$$

$$SBUM_t = SBMU * (1 + i_{sbum})^{t-1}$$

$$p_t^{min} = c_{min} * SBUM_t$$

$$p_t^{max} = c_{max} * SBUM_t$$

$$p_{N_A+1} = \begin{cases} p_{N_A+1}^{min} & \text{si } BC * C < p_{N_A+1}^{min} \\ BC * C & \text{si } p_{N_A+1}^{min} \leq BC * C \leq p_{N_A+1}^{max} \\ p_{N_A+1}^{max} & \text{si } BC * C * (1 + \gamma_t) > p_{N_A+1}^{max} \end{cases}$$

$$p_t = \begin{cases} p_t^{min} & \text{si } p_{t-1} * (1 + \gamma_t) < p_t^{min} \\ p_{t-1} * (1 + \gamma_t) & \text{si } p_t^{min} \leq p_{t-1} * (1 + \gamma_t) \leq p_t^{max} \\ p_t^{max} & \text{si } p_{t-1} * (1 + \gamma_t) > p_t^{max} \end{cases}$$

$$e_t = 13 * p_t + SBUM_t$$

donde,

- $\min\{g + n_A - 1, h\} + 1 \leq t \leq \min\{g + n_A + n_p - 1, h\}$;
- BC es la base de cálculo tal como se describió en la Sección 4.3;
- S_t es tal como se definió en la Sección 5.2.3.1;
- C es el coeficiente definido en la Tabla 4.4;
- $SBUM$ es el Salario Básico Unificado Mensual correspondiente al año 2014, es decir, USD 340;
- i_{sbum} es la tasa de crecimiento del Salario Básico Unificado Mensual;
- γ_t es el coeficiente de incremento de las pensiones detallado en la Tabla 4.5;
- p_t es la pensión otorgada;
- c_{min} es el coeficiente de la Tabla 4.6;
- c_{max} es el coeficiente de la Tabla 4.7;
- p_t^{min} es la pensión mínima en el año t ;
- p_t^{max} es la pensión máxima en el año t ; y,
- e_t es el egreso anual por pensión de invalidez o vejez, según sea el caso, en el año t .



5.2.4.5.- EGRESOS TOTALES POR PENSIONES DE INVALIDEZ Y VEJEZ

Para cada jubilado por invalidez o vejez activo al final de cada año se calcula el egreso anual con el procedimiento descrito en la Sección 5.2.4.3 y 5.2.4.4.

Así, el monto total pagado por pensiones de invalidez al final del año t es:

$$P_{inv}(t) = \sum_{i=1}^{n_{inv}^t} e_t^i$$

donde,

- e_t^i es el egreso anual debido el i -ésimo jubilado por invalidez en el año t ; y,
- n_{inv}^t es el número de jubilados por invalidez al final del año t .

De manera similar, el monto total pagado por pensiones de vejez al final del año t es:

$$P_{vej}(t) = \sum_{i=1}^{n_{vej}^t} e_t^i$$

donde,

- e_t^i es el egreso anual debido el i -ésimo jubilado por vejez en el año t ; y,
- n_{vej}^t es el número de jubilados por vejez al final del año t .

5.2.4.6.- GASTOS ADMINISTRATIVOS ADICIONALES

De acuerdo a la Sección 4.3.5. el monto correspondiente a gastos administrativos correspondientes al año t es:

$$GA(t) = [t_{ga}] * [A_a(t) + A_p(t)]$$

donde,

- $A_a(t)$ es el aporte total de los afiliados que están activos al final del año t ;
- $A_p(t)$ es el aporte total de los pensionistas que están vivos al final del año t ; y,
- t_{ga} es la tasa de gastos administrativos definida en la Sección 4.3.5.

5.2.5.- RESERVAS DEL SEGURO DE IVM

Dado que los ingresos y egresos son de naturaleza estocástica, para estimar la reserva en cada año subsiguiente se realizan L simulaciones de la población involucrada en este estudio de acuerdo a la Sección 5.2.2. Para cada simulación se determinan los ingresos y egresos, año por año, hasta el año h de acuerdo a las ecuaciones 5.3 y 5.4; y, simultáneamente, se calcula la reserva año por año de acuerdo a la ecuación 5.2. El resultado de esta metodología son las distribuciones muestrales de la reserva, año por año, hasta el año h .



5.2.6.- BALANCE ACTUARIAL DEL SEGURO DE IVM

La simulación (de las L realizadas) cuyas reservas entre los años 1 al año h sean las más cercanas a las reservas promedio de la distribución muestral de la reserva entre los años 1 al año h se denomina en este estudio *simulación central*.

Entonces, el balance actuarial del Seguro de Seguro General de Salud Individual y Familiar se genera con los ingresos, egresos y reservas de acuerdo a las ecuaciones 5.2, 5.3 y 5.4 correspondientes a la simulación central.

El superávit o déficit del Seguro de IVM es el valor presente de la reserva correspondiente al año h de la simulación central.

5.3.- HIPÓTESIS ACTUARIALES

Las hipótesis actuariales son los valores de los parámetros que se utilizan para calcular los L ingresos $I(t)$ y egresos $E(t)$ para cada t , donde $t = 1, 2, \dots, h$, de acuerdo a las Secciones 5.2.3 y 5.2.4.

Los parámetros en este estudio se han agrupado en parámetros demográficos, económicos-financieros y actuariales.

5.3.1.- PARÁMETROS DEMOGRÁFICOS

Los parámetros clasificados como demográficos son las tasas de crecimiento de la población ecuatoriana, población económicamente activa, y afiliados activos al SGO del IESS. Se entiende que estas tasas de crecimiento se refieren al saldo de cada una de las poblaciones descritas al final de cada año.

5.3.1.1.- TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN ECUATORIANA

Las tasas de crecimiento de la población ecuatoriana son las que resultan de la proyección realizada por el INEC y CELADE en el año 2013 presentadas en la Sección 5.2.2.2. Dichas tasas se muestran en la Figura 5.13.

5.3.1.2.- TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

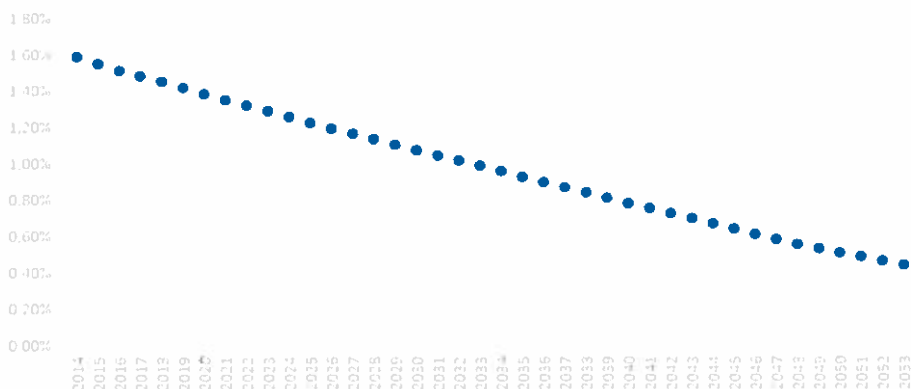
Las tasas de crecimiento de la población económicamente activa son las que resultan de la proyección realizada por el INEC y CELADE en el año 2013 presentadas en la Sección 5.2.2.2. Dichas tasas se muestran en la Figura 5.14.

5.3.1.3.- TASA DE CRECIMIENTO DE LOS AFILIADOS ACTIVOS AL SGO DEL IESS

Las tasas de crecimiento de los afiliados activos al SGO son las que resultan de la proyección realizada en función de las proyecciones de la población ecuatoriana y de la población económicamente activa dadas por el INEC y CELADE en el año 2013 y presentadas en la Sección 5.2.2.2. Dichas tasas se muestran en la Figura 5.15.

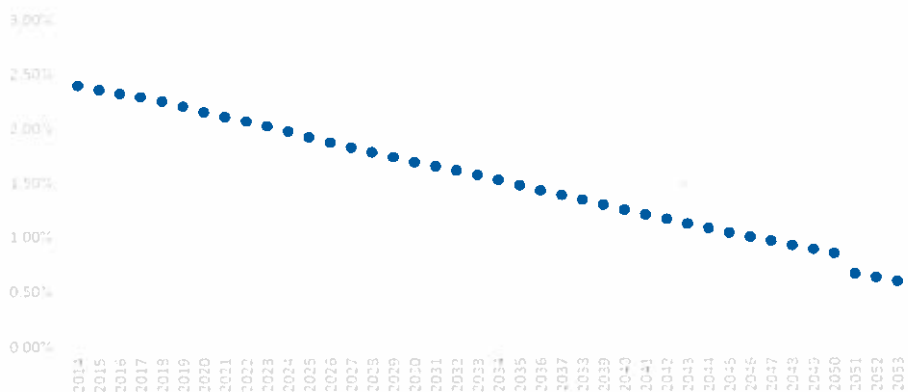


Figura 5.13. Tasas de crecimiento anual de la población ecuatoriana



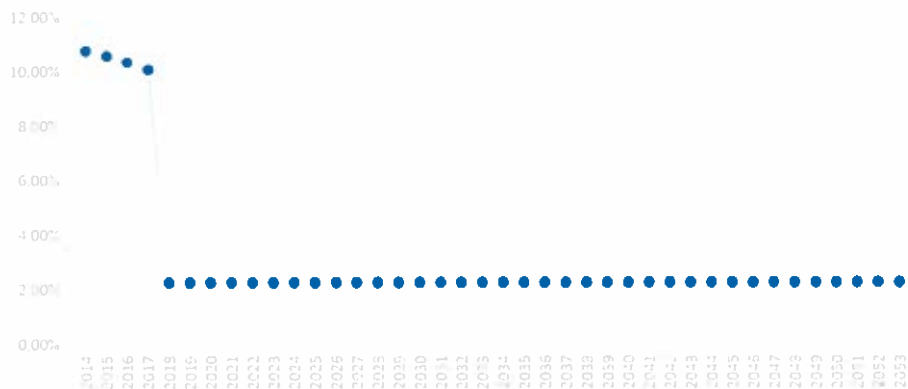
FUENTE: INEC - CELADE.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 5.14. Tasas de crecimiento anual de la población económicamente activa



FUENTE: INEC - CELADE.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 5.15. Tasas de crecimiento anual de los afiliados activos al SGO



FUENTE: Dirección Actuarial y de Investigación.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

5.3.2.- PARÁMETROS ECONÓMICOS-FINANCIEROS

Los parámetros clasificados como económicos-financieros son: inflación, incremento del salario básico, incremento de los salarios declarados, la tasa actuarial, y la tasa mínima de rendimiento de las inversiones.

5.3.2.1.- INFLACIÓN

La Figura 5.16 muestra la evolución histórica de la inflación anual en los últimos doce años. La inflación acumulada de diciembre de 2013 alcanzó el 2.70%, la menor de los últimos 5 años, y menor inclusive desde el 2001, excepto el 2004. Según el INEC, la mayor contribución a la inflación anual provino de 8 actividades económicas (alimentos y bebidas no alcohólicas 0.09%; bebidas alcohólicas, tabacos y estupefacientes 0.06%; bienes y servicios diversos 0.05%, entre los más importantes), en tanto que transporte y salud tuvieron una contribución negativa.

Figura 5.16. Evolución histórica de la inflación anual



FUENTE: Ecuador. Reporte Mensual de Inflación, BCE, Diciembre 2013.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Según el Banco Central del Ecuador (BCE), de un grupo de 17 países americanos analizados (10 son de América del Sur), Ecuador se ubica entre los cuatro países de menor inflación a diciembre de 2013, tan solo superado por El Salvador 0.80%, Estados Unidos 1.50% y Colombia 1.94%.

El efecto de la inflación incidirá directamente en la tasa de rendimiento mínimo de las inversiones; en el incremento del salario básico, por ende en la base de aportación; y, en la actualización de las pensiones. A pesar de que en los últimos años la variación de la inflación ha sido irregular, es de esperar que a mediano y largo plazo fluctúe alrededor del 3.5%, principalmente porque estamos en una economía dolarizada y las políticas gubernamentales apuntan a mantenerla en niveles bajos.

La Figura 5.16 muestra que la inflación anual ha sido volátil en los últimos doce años, por eso se presenta también la evolución histórica de la inflación anual promedio que no es más que el promedio geométrico de las inflaciones anuales. Como se puede observar, la inflación anual promedio es más estable que la inflación anual; y pasó del 5.04% en el 2008 al 4.60% en el 2013 con tendencia a la baja.

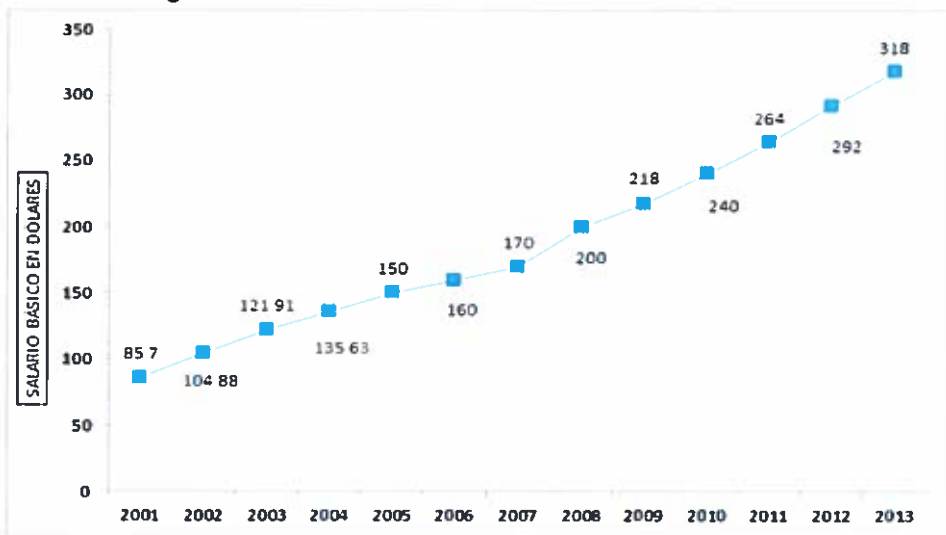


Este estudio basa sus resultados en la inflación anual promedio y supone que su valor oscilará alrededor del 3.5% a mediano y largo plazo.

5.3.2.2.- INCREMENTO DEL SALARIO BÁSICO UNIFICADO

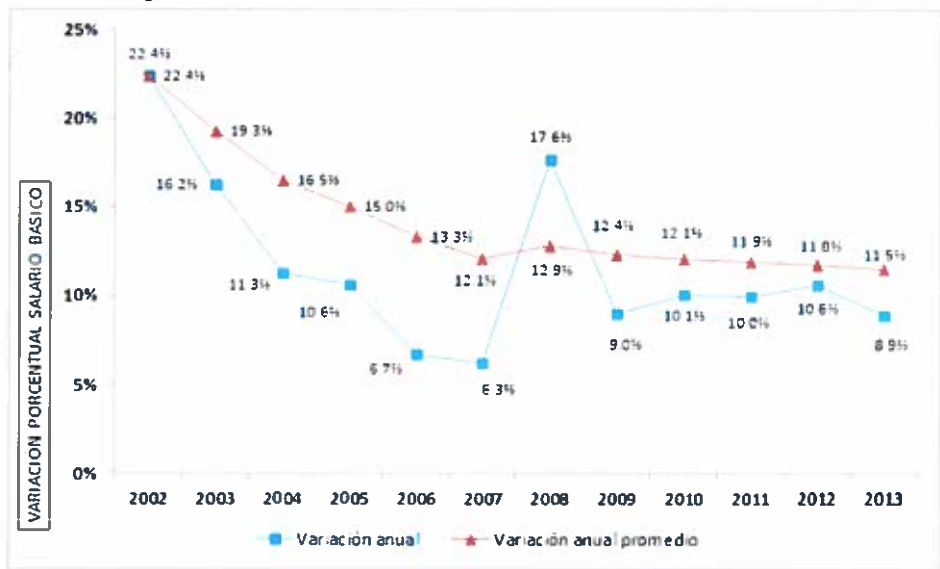
La Figura 5.17 muestra la evolución histórica del salario básico unificado en dólares de los últimos trece años. Se observa que el salario básico mensual unificado tiene tendencia a la alza. En diciembre de 2013 fue de USD 318.

Figura 5.17. Evolución histórica del salario básico unificado



FUENTE: BCE.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 5.18. Evolución histórica de la variación anual del SBUM



FUENTE: BCE.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La Figura 5.18 muestra la evolución histórica de la variación porcentual anual del salario básico unificado mensual. Se destaca una alta variación en los últimos trece años con desaceleración de los crecimientos entre los años 2002 a 2007, un incremento importante en el año 2008 y una aparente estabilización alrededor del 9.7% a partir del año 2009.

También se presenta la variación anual promedio que no es otra cosa que el promedio geométrico de las variaciones anuales. Presenta menor volatilidad y tendencia a la baja, pasando de 12.4% en el 2009 a 11.5% en el 2013. En los últimos cinco años, la variación anual promedio oscila alrededor del 9.7%.

Este estudio basa sus resultados en la variación anual promedio del salario básico unificado mensual y supone que su valor oscilará alrededor del 7% en el corto plazo y alrededor del 4% en el largo plazo principalmente porque las políticas gubernamentales apuntan a que el segmento de la población ecuatoriana menos favorecido cada vez se acerque más al salario digno.

5.3.2.3.- INCREMENTO DE LOS SALARIOS

Debemos resaltar que los ingresos mensuales por aportes que recibe el Seguro de IVM son un porcentaje fijo de los salarios declarados o materia gravada, entendiéndose que la materia gravada es todo ingreso regular, susceptible de apreciación pecuniaria, percibido por el afiliado con motivo de la realización de su actividad personal; entonces, la materia gravada depende directamente del SBMU.

Este estudio basa sus resultados en la variación anual promedio del salario y supone que su valor oscilará alrededor del 7% en el corto plazo y alrededor del 4% en el largo plazo.

5.3.2.4.- TASA ACTUARIAL

La tasa actuarial es la rentabilidad de las inversiones sin considerar la inflación. La segunda Disposición Transitoria de la Resolución No. C.D. 459 establece que la tasa actuarial para la valuación actuarial de los seguros especializados es del 4% anual.

Este estudio considera que es razonable suponer una tasa actuarial de alrededor del 4% puesto que:

- a) En los años 2009 y 2010 ya se obtuvieron tasas de alrededor del 7.64%;
- b) Los bienes inmuebles, subvalorados en libros, tendrán sus valores de mercado luego del proceso de optimización de estos recursos que ha emprendido el IESS;
- c) Los bonos están a una tasa del 7.5% a 12 años;
- d) Los préstamos quirografarios están a una tasa del 9.75%; y,
- e) Los préstamos hipotecarios están a una tasa de 8% en promedio.

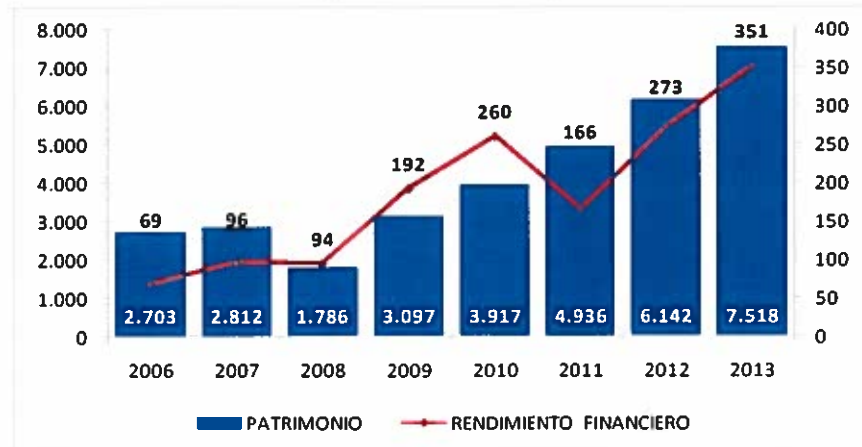
5.3.2.5.- TASA MÍNIMA DEL RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES

Los ingresos financieros, por las inversiones a través del Banco del IESS (BIESS) y otras inversiones propias, se presentan en la Figura 5.19. En el año 2006 los ingresos financieros sumaron USD 68.5 millones, pasando a USD 351.3 millones en el 2013, lo que significa un crecimiento de alrededor del



413% en el período. Excepto en el año 2011, en todos los demás años los ingresos financieros fueron en aumento, en promedio los ingresos crecieron en un 34% anual entre el 2006 y el 2013, en correlación directa con el crecimiento del patrimonio del Fondo del Seguro de IVM.

Figura 5.19. Intereses fruto de inversiones
-millones de dólares-



FUENTE: Estados Financieros del Fondo del Seguro de IVM.
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

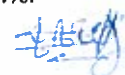
A diciembre del 2013, las inversiones del Fondo alcanzaron los USD 6,528.2 millones, el 98,6% los administra el BIESS y el 1,4% restante como inversiones propias, generalmente operaciones anteriores de créditos hipotecarios, quirografarios especiales, etc.

Si consideramos que a diciembre del 2013 se registran inversiones administradas por el BIESS y otras inversiones propias por USD 6,528.2 millones, entonces la relación intereses ganados al 31 de diciembre de 2013 sobre inversiones financieras al 31 de diciembre de 2013 será del 5.38%; sin embargo, los flujos como inversiones al BIESS se generan constantemente durante todo el año, por lo que si consideramos que al 31 de diciembre de 2012 las inversiones alcanzaban los USD 5,156.0 millones y que los flujos fueron transferidos de manera uniforme, entonces la relación intereses ganados al 31 de diciembre de 2013 sobre inversiones financieras promedio en el 2013 será del 6.01%.

Es necesario indicar que, a más de las inversiones financieras, el IESS dispone de otro tipo de activos como propiedades y equipos especializados, ingresos no financieros como multas, responsabilidad patronal, etc. que de una u otra manera generan ingresos que fortalecen el patrimonio del fondo. La tasa mínima del rendimiento de las inversiones está en función de la tasa de la inflación y de la tasa actuarial, esto es:

$$\text{Tasa mínima del rendimiento de las inversiones} = (1 + \text{tasa inflación}) * (1 + \text{tasa actuarial}) - 1$$

Este estudio supone que la tasa mínima del rendimiento de las inversiones es del 7.64%.



5.3.3.- PARÁMETROS ACTUARIALES

Los parámetros clasificados como actuariales son las probabilidades de muerte por edad de los afiliados y pensionistas del SGO.

5.3.3.1.- PROBABILIDADES DE MUERTE DE LOS AFILIADOS Y PENSIONISTAS

Las probabilidades de muerte por edad de los afiliados y pensionistas utilizadas en este estudio son las estimadas por la Dirección Actuarial y de Investigación. Dichas probabilidades se presentan en el Anexo 9.1 de este estudio.

5.4.- RESULTADOS

Los resultados presentados en esta sección se obtuvieron realizando las siguientes actividades:

- Simulando L veces las poblaciones involucradas en este estudio tal como se indica en la Sección 5.2.2;
- Para cada simulación, y para cada año, se calculó el aporte anual realizado por cada afiliado activo y la pensión anual recibida por cada pensionista de invalidez y vejez de acuerdo a las Secciones 5.2.3.1, 5.2.4.3 y 5.2.4.4;
- Para cada simulación, y para cada año, se calculó el aporte anual total realizado por todos los afiliados activos y la pensión anual total entregada a todos los pensionistas de invalidez y vejez de acuerdo a las Secciones 5.2.3.2, 5.2.4.5; y,
- Para cada simulación, y para cada año, se calculó los ingresos, egresos y reserva de acuerdo a las fórmulas 5.2, 5.3 y 5.4, respectivamente.

Para las actividades citadas, se utilizaron los parámetros definidos en la Sección 5.3, que por su importancia se los presenta en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4. Resumen de las hipótesis actuariales

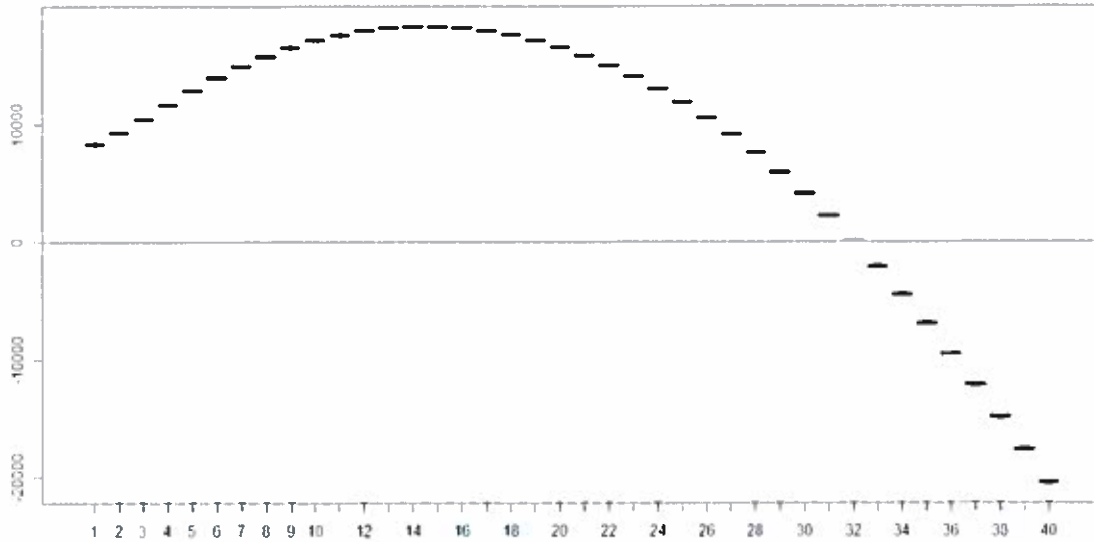
PARÁMETRO	SÍMBOLO	VALOR(ES)
Horizonte de análisis	h	40
Número de escenarios simulados	L	100
Inflación anual promedio	i	3.5%
Incremento de salarios	i_s	7% los primeros 5 años; 4%
Incremento del SBUM	i_{sbum}	7% los primeros 5 años; 4%
Aporte de los afiliados	taa	9.74%
Aporte de los pensionistas	tap	2.76%
Contribución del estado	tae	40%
Incremento de la pensiones		Tabla 4.4
Tabla de vida	---	Dirección Actuarial – IESS
Tasa actuarial	---	4%
Tasa anual efectiva de rendimientos financieros	r	7.64%
Porcentaje de reservas que se invierte	t_R	100%

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación

La distribución del valor presente de las reservas, en millones de dólares, para cada año se presenta en la Figura 5.20. Como se observa se tienen reservas negativas a partir del año 2046 (33 años después).



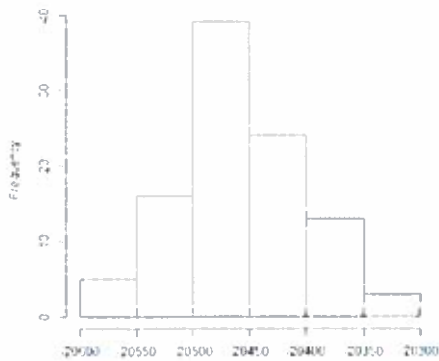
Figura 5.20. Distribución del valor presente de la reserva de IVM
-millones de dólares-



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

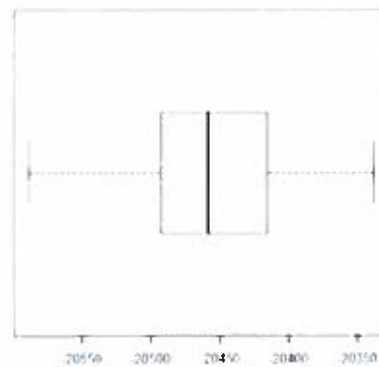
Las Figuras 5.21 y 5.22 muestran la distribución y el diagrama de caja del valor presente de la reserva del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte en el año 2053 (40 años después).

Figura 5.21. Distribución del valor presente de la reserva en $h=40$
-millones de dólares-



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Figura 5.22. Diagrama de caja de la distribución del valor presente de la reserva $h=40$ -millones de dólares-



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La *simulación central* en este estudio resulta ser la simulación 18. La Tabla 5.5 muestra la evolución del valor actual de los ingresos, egresos y reserva.



DIRECCIÓN ACTUARIAL Y DE INVESTIGACIÓN

En la Tabla 5.5 se observa el valor esperado del valor nominal de la reserva; y, en la Tabla 5.6 se observa el valor esperado del valor presente de la reserva del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte. En el año cuarenta (2053) el valor actual es de USD -20,464.4 millones, es decir, hay un déficit esperado de USD 20,464.4 millones.

La tasa de aportación de los afiliados sobre la materia gravada, que haría que el valor presente de la reserva en el año cuarenta, de la simulación central, sea cero es de 12,41%.



IESS

DIRECCIÓN ACTUARIAL Y DE INVESTIGACIÓN

Tabla 5.5. Valor nominal de ingresos, egresos y reserva para la simulación central -millones de dólares-

	INGRESOS			EGRESOS						VA RESERVA				
	AFILIADOS	CONTRIBUCION ESTADO	INTERESES	TOTAL INGRESOS	INVALIDEZ	VEJEZ	PENSIONES VIUDEDAD	ORFANDAD	SUBSIDIO TRANSITORIO		AUXILIO FUNERALES	GASTOS ADMINISTRATIVOS	TOTAL EGRESOS	
2013														
2014	2,294.8	53.1	873.3	574.4	3,795.6	104.7	1,756.4	252.8	69.4	1.3	19.2	93.9	2,297.7	9,015.9
2015	2,668.9	59.0	976.8	685.8	4,337.5	112.6	1,956.3	281.0	77.1	1.4	21.3	109.1	2,558.9	10,644.5
2016	3,100.3	65.8	1,032.0	828.5	5,076.6	120.8	2,185.2	313.2	85.9	1.6	27.8	126.6	2,857.1	13,064.0
2017	3,597.8	73.5	1,099.0	998.1	5,878.3	129.5	2,447.0	349.9	96.0	1.8	26.6	146.9	3,197.7	15,744.6
2018	3,888.5	82.2	1,152.7	1,201.9	6,526.4	138.6	2,744.3	391.5	107.5	2.0	29.7	158.8	3,572.4	18,693.6
2019	4,035.1	92.2	1,516.5	1,428.6	7,127.2	159.3	3,072.5	438.9	120.5	2.2	33.3	175.8	4,471.9	25,419.8
2020	4,291.1	103.5	1,702.5	1,667.6	7,764.6	189.3	3,438.9	492.8	135.2	2.5	37.4	193.8	5,419.8	32,827.0
2021	4,503.2	116.1	1,909.9	1,919.1	8,451.3	224.9	3,845.4	552.8	151.7	2.8	42.0	218.0	6,404.6	41,568.5
2022	4,738.0	130.3	2,143.4	2,182.6	9,194.3	269.9	4,298.0	620.4	170.3	3.2	47.1	248.0	7,503.6	51,159.3
2023	4,982.2	146.2	2,405.8	2,457.0	9,991.1	323.3	4,801.7	696.3	191.1	3.6	52.9	281.1	8,786.0	62,945.4
2024	5,242.3	164.1	2,700.1	2,740.8	10,847.2	384.0	5,320.2	781.5	214.5	4.0	59.3	316.3	10,167.8	74,113.2
2025	5,517.5	183.8	3,024.7	3,032.5	11,758.4	461.1	5,984.9	875.5	240.3	4.5	66.5	358.1	11,769.4	86,882.6
2026	5,810.5	205.4	3,379.5	3,330.2	12,725.6	547.1	6,654.8	978.2	268.4	5.0	74.3	406.6	13,509.7	100,392.3
2027	6,121.8	229.2	3,771.4	3,632.5	13,754.9	654.4	7,385.8	1,091.6	299.6	5.6	82.9	463.5	15,479.9	115,862.2
2028	6,451.6	255.8	4,208.8	3,936.8	14,851.1	768.9	8,200.5	1,218.2	334.3	6.2	92.3	520.8	17,599.4	132,461.6
2029	6,801.1	285.7	4,701.4	4,239.9	16,025.0	903.6	9,116.7	1,360.8	373.4	7.0	103.3	588.1	19,877.3	154,338.9
2030	7,168.9	318.8	5,246.2	4,536.3	17,270.2	1,060.1	10,120.1	1,518.5	416.7	7.8	115.3	658.5	22,338.0	181,676.9
2031	7,557.3	355.7	5,853.0	4,821.4	18,587.4	1,238.1	11,235.3	1,684.1	464.9	8.7	128.7	738.8	25,006.8	209,683.7
2032	7,966.5	396.8	6,528.9	5,083.9	19,981.1	1,442.7	12,473.4	1,890.2	518.7	9.7	143.5	828.1	28,000.8	249,684.5
2033	8,397.4	442.7	7,285.0	5,331.0	21,456.1	1,680.3	13,844.9	2,103.6	578.7	10.8	160.1	924.6	30,536.6	299,221.1
2034	8,854.7	492.8	8,109.3	5,538.8	22,995.5	1,940.8	15,341.1	2,347.2	644.1	12.0	178.2	1,037.9	33,284.5	352,505.6
2035	9,340.8	547.6	9,011.2	5,703.6	24,607.2	2,224.6	16,979.3	2,603.2	715.8	13.1	198.1	1,168.2	36,352.5	409,858.1
2036	9,855.1	603.2	10,007.9	5,815.8	26,287.1	2,549.4	18,778.8	2,896.7	794.9	14.8	220.0	1,324.3	39,803.1	470,661.2
2037	10,402.9	674.1	11,093.2	5,965.7	28,033.0	2,899.7	20,741.3	3,210.9	881.1	16.4	243.8	1,508.1	43,661.2	545,122.4
2038	10,984.0	747.1	12,294.7	5,831.9	29,857.7	3,296.3	22,905.1	3,558.6	976.6	18.2	270.2	1,712.2	48,003.4	624,125.8
2039	11,600.4	827.0	13,609.6	5,706.9	31,745.3	3,735.0	25,268.7	3,939.2	1,081.0	20.2	299.1	1,936.3	52,839.7	724,965.5
2040	12,255.1	916.8	15,036.1	5,470.3	33,728.2	4,225.4	27,924.9	4,366.6	1,198.3	22.3	331.6	2,187.6	58,127.0	838,092.5
2041	12,954.5	1,016.8	16,732.4	5,098.4	35,803.2	4,757.3	30,901.5	4,843.1	1,329.1	24.8	367.8	2,462.9	64,090.9	957,183.4
2042	13,697.1	1,129.4	18,556.1	4,565.1	37,977.7	5,411.1	34,263.2	5,379.6	1,476.3	27.5	408.5	2,768.2	70,858.1	1,092,041.5
2043	14,488.9	1,256.6	20,678.6	3,838.0	40,262.2	5,982.5	38,036.1	5,985.3	1,642.5	30.6	454.5	3,104.5	78,162.6	1,274,204.1
2044	15,336.5	1,405.1	23,122.4	2,878.3	42,743.2	6,690.9	42,585.7	6,692.6	1,836.6	34.2	508.2	3,500.7	86,263.3	1,477,967.4
2045	16,236.2	1,564.7	25,747.9	1,635.9	45,184.7	7,480.2	47,391.8	7,452.6	2,045.2	38.1	566.0	3,958.0	95,221.3	1,700,188.7
2046	17,193.8	1,737.2	28,586.9	69.6	47,587.4	8,320.9	52,013.3	8,274.3	2,270.7	42.3	628.4	4,456.4	105,177.7	1,945,366.4
2047	18,218.9	1,924.9	31,675.8	-1,863.9	49,955.7	9,234.9	58,270.1	9,168.3	2,516.0	46.9	696.2	5,012.6	116,290.3	2,207,656.7
2048	19,317.3	2,119.3	34,875.5	-4,215.7	52,096.4	10,214.4	64,111.6	10,094.5	2,770.2	51.7	766.6	5,612.1	128,902.4	2,491,559.1
2049	20,500.6	2,323.1	38,228.2	-7,024.8	54,027.1	11,246.3	70,222.7	11,064.9	3,036.5	56.6	840.3	6,278.3	143,100.6	2,800,659.7
2050	21,778.5	2,537.4	41,755.6	-10,337.0	55,734.5	12,332.2	76,654.1	12,035.9	3,316.7	61.8	917.8	7,000.0	159,100.3	3,137,760.0
2051	23,150.5	2,764.6	45,493.8	-14,203.3	57,205.6	13,476.8	83,476.2	13,187.9	3,613.6	67.3	1,000.0	7,866.6	178,900.0	3,507,660.0
2052	24,622.6	3,001.8	49,397.3	-18,632.9	58,338.8	14,656.3	90,615.7	14,289.7	3,923.7	73.2	1,085.8	8,800.0	200,000.0	3,937,660.0
2053	26,201.5	3,250.1	53,482.9	-23,833.6	59,100.9	15,899.7	98,079.7	15,480.3	4,248.2	79.2	1,175.6	9,900.0	225,000.0	4,407,660.0

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.



DIRECCION ACTUARIAL Y DE INVESTIGACION

Tabla 5.6. Valor actual de ingresos, egresos y reserva para la simulación central

-millones de dólares-

	VA INGRESOS			VA EGRESOS			VA RESERVA						
	AFILIADOS	CONTRIBUCION ESTADO	INTERESES	TOTAL INGRESOS	INVAUZDEZ	VEJEZ	PENSIONES	ORFANDAD	SUBSIDIO TRANSITORIO	AUXILIO FUNERALES	GASTOS ADMINISTRATIVOS	TOTAL EGRESOS	VA RESERVA
2013													7,518.0
2014	2,132.0	49.3	811.3	5,136.6	3,526.2	97.3	1,631.7	2,34.9	64.4	1.2	17.8	2,134.6	8,376.0
2015	2,103.4	50.9	837.9	5,945.5	3,786.8	97.2	1,658.5	242.5	66.6	1.2	18.4	2,209.6	9,359.7
2016	2,485.9	52.7	867.6	6,643.3	4,070.6	96.9	1,752.1	251.1	68.9	1.3	19.1	2,290.9	10,475.0
2017	2,690.0	54.7	900.6	7,433.5	4,378.9	96.4	1,822.8	260.7	71.5	1.3	19.8	2,382.0	11,728.4
2018	2,691.0	56.9	936.2	8,324.4	4,516.5	95.9	1,899.2	271.0	74.4	1.4	20.6	2,472.3	12,940.2
2019	2,626.4	59.2	975.0	9,185.5	4,739.0	102.4	1,975.4	282.2	77.4	1.4	21.4	2,567.7	14,013.1
2020	2,563.0	61.8	1,016.9	9,960.0	4,637.7	113.0	2,054.0	294.3	80.8	1.5	22.4	2,671.0	15,063.7
2021	2,501.6	64.4	1,059.8	1,064.9	4,690.7	124.8	2,133.8	306.8	84.2	1.6	23.3	2,777.0	15,852.5
2022	2,442.5	67.1	1,105.0	1,125.2	4,739.8	139.1	2,215.7	319.8	87.8	1.6	24.3	2,883.7	16,578.4
2023	2,386.1	70.0	1,152.2	1,176.7	4,784.9	154.8	2,300.6	333.5	91.5	1.7	25.3	3,005.7	17,181.0
2024	2,332.4	73.0	1,201.3	1,219.5	4,826.2	170.8	2,389.4	347.7	95.4	1.8	26.4	3,127.7	17,660.0
2025	2,280.6	76.0	1,250.3	1,253.5	4,860.3	190.6	2,473.9	361.9	99.3	1.9	27.5	3,249.3	18,017.6
2026	2,231.3	78.9	1,297.8	1,278.8	4,886.7	210.2	2,555.5	375.6	103.1	1.9	28.5	3,367.1	18,258.3
2027	2,184.0	81.8	1,345.4	1,295.9	4,907.1	232.4	2,634.9	389.4	106.9	2.0	29.6	3,485.8	18,381.6
2028	2,138.3	84.8	1,394.9	1,304.8	4,922.8	254.8	2,717.9	403.8	110.8	2.1	30.7	3,609.0	18,392.6
2029	2,094.1	88.0	1,447.6	1,305.5	4,915.2	277.9	2,807.1	419.0	115.0	2.1	31.8	3,740.3	18,282.1
2030	2,050.7	91.2	1,500.7	1,297.6	4,940.2	303.3	2,894.9	434.4	119.2	2.2	33.0	3,872.6	18,057.0
2031	2,008.4	94.5	1,555.4	1,281.3	4,935.6	329.0	2,985.8	450.2	123.5	2.3	34.2	4,009.2	17,701.2
2032	1,966.8	98.0	1,612.2	1,256.4	4,913.3	356.2	3,078.5	466.6	128.1	2.4	35.4	4,150.8	17,227.3
2033	1,926.1	101.5	1,670.9	1,222.7	4,921.1	385.4	3,175.5	483.6	132.7	2.5	36.7	4,297.6	16,628.2
2034	1,886.8	105.0	1,728.0	1,180.2	4,900.0	411.5	3,269.0	500.1	137.3	2.6	38.0	4,440.1	15,901.9
2035	1,849.1	108.4	1,783.9	1,129.1	4,870.5	440.4	3,361.2	516.3	141.7	2.6	39.2	4,579.8	15,068.4
2036	1,812.5	111.8	1,840.6	1,069.6	4,834.5	468.9	3,453.6	532.7	146.2	2.7	40.5	4,721.5	14,112.8
2037	1,777.4	115.2	1,895.4	1,001.7	4,789.6	495.4	3,543.8	549.6	150.6	2.8	41.7	4,868.5	13,042.1
2038	1,743.5	118.6	1,951.5	925.7	4,739.3	523.2	3,635.7	564.9	155.0	2.9	42.9	4,999.1	11,856.7
2039	1,710.6	122.0	2,006.9	841.6	4,620.7	550.8	3,726.2	580.9	159.4	3.0	44.1	5,137.7	10,558.5
2040	1,678.9	125.6	2,066.7	749.4	4,500.0	578.9	3,825.6	598.2	164.2	3.1	45.4	5,287.5	9,142.2
2041	1,648.8	129.4	2,129.6	643.9	4,356.7	605.5	3,919.9	616.4	169.2	3.2	46.8	5,445.1	7,604.9
2042	1,619.5	131.5	2,197.6	539.8	4,190.5	631.5	4,015.9	636.1	174.6	3.3	48.1	5,615.7	5,939.9
2043	1,591.6	135.0	2,271.5	421.6	4,122.7	657.2	4,113.6	657.5	180.4	3.4	49.9	5,801.2	4,139.8
2044	1,565.1	143.4	2,359.7	293.8	4,126.0	682.8	4,215.9	683.0	187.4	3.5	51.9	6,022.8	2,185.1
2045	1,539.3	148.3	2,441.1	155.1	4,231.9	709.2	4,319.1	706.6	193.9	3.6	53.7	6,227.5	86.4
2046	1,514.4	151.0	2,517.9	61.1	4,191.4	732.9	4,413.0	728.3	200.0	3.7	55.3	6,420.5	-2,148.8
2047	1,490.8	157.5	2,591.9	-152.5	4,087.7	755.7	4,468.0	750.2	205.9	3.8	57.0	6,606.5	-4,515.1
2048	1,468.5	161.1	2,651.2	-320.5	3,980.3	776.3	4,573.7	767.4	210.6	3.9	58.3	6,785.4	-6,589.7
2049	1,447.8	164.1	2,699.8	-496.1	3,815.6	794.3	4,659.4	781.4	214.4	4.0	59.3	6,877.3	-9,155.4
2050	1,423.9	166.5	2,739.6	-678.2	3,656.9	809.1	5,029.3	793.0	217.6	4.1	60.2	6,977.1	-12,197.5
2051	1,411.1	168.5	2,773.0	-865.7	3,486.9	821.5	5,083.2	802.6	220.1	4.1	61.0	7,060.8	-14,905.6
2052	1,394.3	170.0	2,797.2	-1,058.0	3,301.6	829.9	5,131.3	809.6	222.2	4.1	61.5	7,121.3	-17,665.1
2053	1,378.4	171.0	2,813.6	-1,253.8	3,109.2	836.4	5,159.8	814.4	223.5	4.2	61.8	7,162.1	-20,464.3

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

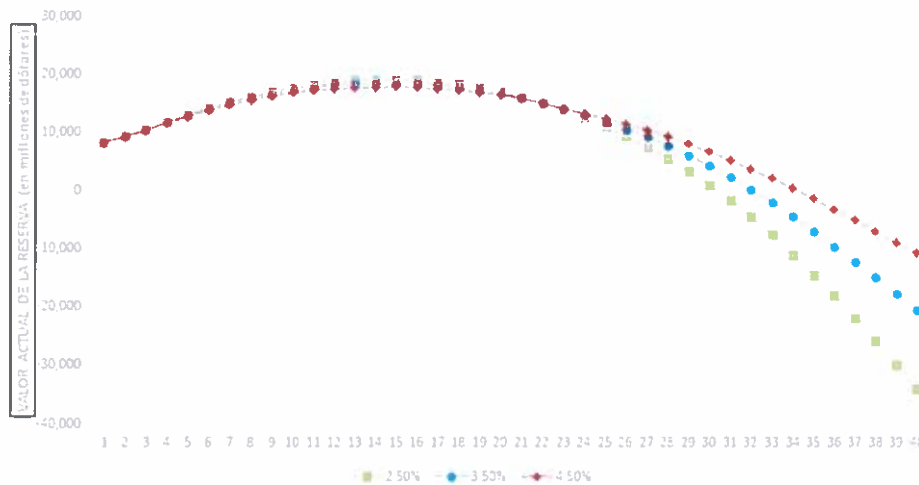
5.5.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Los resultados de la Sección 5.4 dependen del valor de los parámetros planteados en la Sección 5.3. En esta sección se indaga sobre la variación de los resultados cuando los parámetros sufren variaciones. El análisis de sensibilidad se realizó para la tasa de inflación, la tasa de incremento de salarios y la tasa de incremento de las pensiones.

5.5.1.- INFLACIÓN ANUAL PROMEDIO

La sensibilidad de los resultados de la Sección 5.4 respecto a la inflación anual promedio fue analizada considerando la variación en $\pm 1\%$. En la Figura 5.23 se muestra la evolución de la reserva cuando la inflación anual promedio toma los valores es del 2.5%, 3.5% y 4.5%.

Figura 5.23. Sensibilidad a la variación de la inflación anual promedio



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

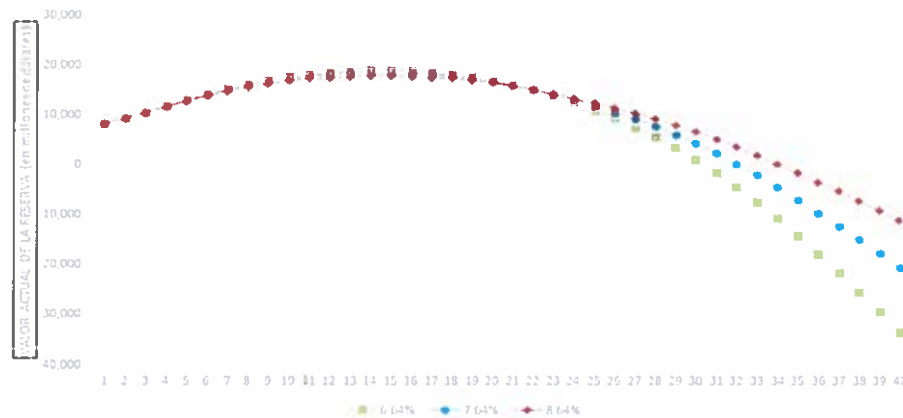
Para las inflaciones anuales promedio 2.5%, 3.5% y 4.5%, luego de cuarenta años se espera déficits de USD 34,045.5, 20,464.4 y 10,825.0 millones respectivamente, es decir, una variación del 66.4% y del -47.1% respecto del déficit esperado USD 20,464.4 millones. Observe que:

- El impacto de la variación de la inflación anual promedio sobre el valor presente de la reserva del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte no es simétrico porque un punto más en la inflación produce una variación del -47.1% y un punto menos produce una variación del 66.4%.
- Los resultados son altamente sensibles a pequeñas variaciones de la inflación anual promedio $\pm 1\%$ ya que la reserva varía en -47.1% y 66.4%.

5.5.2.- TASA ANUAL PROMEDIO DEL RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES

La sensibilidad de los resultados de la Sección 5.4 respecto a la tasa anual promedio del rendimiento de las inversiones fue analizada considerando la variación de dicha tasa en $\pm 1\%$. En la Figura 5.24 se muestra la evolución de la reserva cuando la tasa anual promedio del rendimiento de las inversión es del 6.64%, 7.64% y 8.64%.

Figura 5.24. Sensibilidad a la variación de la tasa anual promedio del rendimiento de las inversiones



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Para las tasas anuales promedio del rendimiento de las inversiones de 6.64%, 7.64% y 8.64%, luego de cuarenta años se esperan déficits de USD 33,432.0, 20,464.4 y 11,138.1 millones respectivamente, es decir, una variación del 63.4% y del -45.6% respecto del déficit esperado USD 20,464.4 millones. Observe que:

- El impacto de la variación de la tasa anual promedio del rendimiento de las inversiones sobre el valor presente de la reserva del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte no es simétrico porque un punto más en dicha tasa produce una variación del -45.6% y un punto menos produce una variación del 63.4%.
- Los resultados son altamente sensibles a pequeñas variaciones de la tasa anual promedio del rendimiento de las inversiones $\pm 1\%$ ya que la reserva varía en -45.6% y 63.4%.

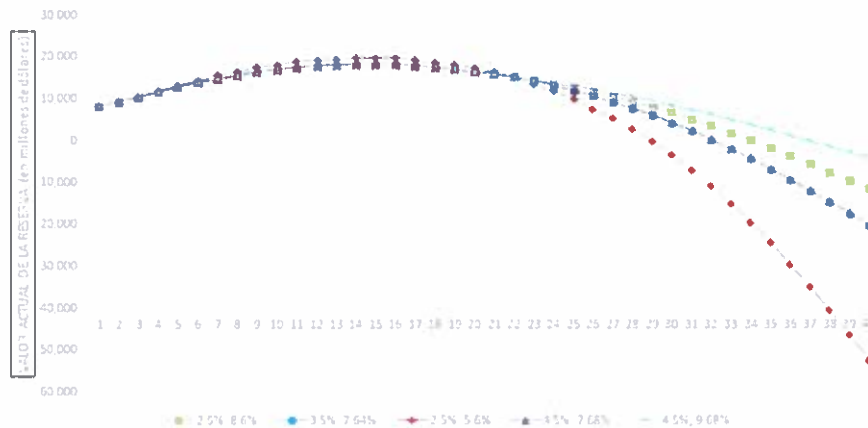
5.5.3.- INTERACCIÓN INFLACIÓN - TASA DE INVERSIÓN

La sensibilidad de los resultados de la Sección 5.4 respecto a la tasas de inflación anual promedio e inversión anual promedio fue analizada considerando la variación de la tasa de inflación anual promedio en $\pm 1\%$ y a la tasa de inversión anual promedio resultante se varió en $\pm 1\%$. La Figura 5.25 muestra la evolución de la reserva cuando la inflación es del 3.5% y la tasa de inversión es de 7.64%; inflación es del 2.5% y la tasa de inversión es de 5.6%; inflación es del 2.5% y la tasa de inversión es de 6.6%; inflación es del 4.5% y la tasa de inversión es de 7.68%; y cuando la inflación es del 4.5% y la tasa de inversión es de 9.68%.

Para la combinación de tasas de inflación e inversión del (3.5%; 7.64%), (2.5%; 5.6%), (2.5%; 8.6%), (4.5%; 7.68%) y (4.5%; 9.68%) se esperan déficits de USD 20,464.4, 52,372.0, 11,455.4, 20,029.6 y 4,189.9 millones respectivamente, es decir, una variación del 155.9%, -44.0%, -2.1% y del -79.5% respecto del déficit esperado de USD 20,464.4 millones. Observe que el impacto de la variación de la inflación promedio y la inversión promedio sobre el valor presente de la reserva del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte no es simétrico y produce una variación importante en la reserva del Fondo. Se puede observar que el Fondo sufre un impacto drástico cuando tanto la tasa de inflación como la tasa de inversión bajan.



Figura 5.25. Sensibilidad a la variación de las tasas de inflación e inversión promedios

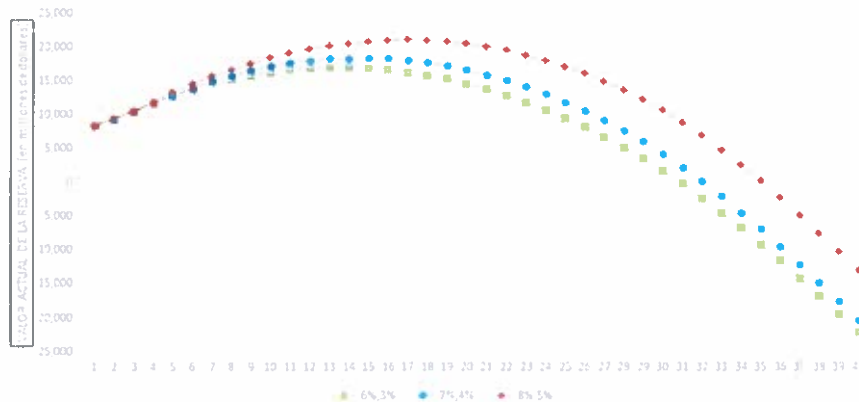


ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

5.5.4.- TASA ANUAL PROMEDIO DE INCREMENTO DE SALARIOS

La sensibilidad de los resultados de la Sección 5.4 respecto a la tasa anual promedio de crecimiento de los salarios fue analizada considerando la variación de dicha tasa en $\pm 1\%$. En la Figura 5.26 se muestra la evolución de la reserva cuando la tasa anual promedio de crecimiento de los salarios es 6%, 7% y 8% en los primeros cinco años y posteriormente 3%, 4% y 5%, respectivamente.

Figura 5.26. Sensibilidad a la variación de la tasa anual promedio de incremento de salarios



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Para las tasas de crecimiento de los salarios (6%; 3%), (7%; 4%) y (8%; 5%) se esperan déficits de USD 22,172.7, 20,464.4, y 12,929.2 millones, respectivamente, es decir, una variación del 8.3% y del -36.8% respecto del déficit esperado USD 20,464.4 millones. Observe que:

- El impacto de la variación de la tasa anual promedio de incremento de salarios sobre el valor presente de la reserva del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte no es simétrico porque un punto más en la inflación produce una variación del -36.8% y un punto menos produce una variación del 8.3%.

- Los resultados son altamente sensibles a pequeñas variaciones de la tasa anual promedio de incremento de salarios $\pm 1\%$ ya que la reserva varía en -36.8% y 8.3% .

5.6.- ANÁLISIS DE ESCENARIOS

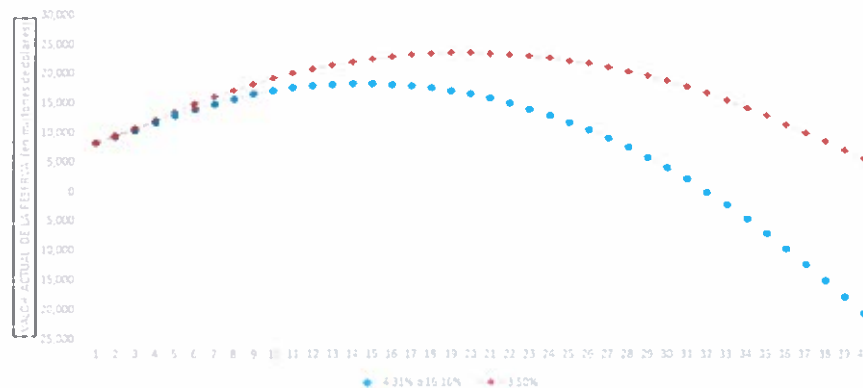
Esta sección indaga el impacto que tendría las modificaciones de ciertas normas sobre los resultados del Fondo a largo plazo.

5.6.1.- INCREMENTO DE PENSIONES

En la Tabla 4.5 de la Sección 4.3.6 se presentan las tasas de incremento de las pensiones normadas por el artículo 1 de la Resolución No. C.D. 338. En esta sección nos preguntamos qué pasa con el Fondo del Seguro de IVM cuando en lugar de incrementar las pensiones con las tasas indicadas se incrementa con la tasa anual promedio esperada de 3.5%.

En la Figura 5.27 se muestra la evolución de la reserva cuando la tasa de crecimiento de las pensiones está entre 4.31% y 16.16% según la Tabla 4.5; y como escenario propuesto 3.5%.

Figura 5.27. Escenario de incremento de pensiones



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Para las tasas de crecimiento de las pensiones entre (4.31% a 16.16%), al año 2053, se espera un déficit de USD 20,464.4 millones, mientras que si el incremento de las pensiones es del 3.5% se espera un superávit de USD 5,646.1 millones.

5.7.- ANÁLISIS DE INDICADORES DE SUFICIENCIA

En esta sección se analizan dos indicadores de suficiencia del sistema de pensiones, a saber:

- Tasa general de reemplazo de pensiones; y,
- Prima de cotización.

5.7.1.- TASAS GENERAL DE REEMPLAZO DE LAS PENSIONES

La tasa de reemplazo o de sustitución en un sistema de pensiones es la proporción de la prestación de jubilación que se obtiene en comparación con el último sueldo de un individuo; es decir, la determinación de la tasa de reemplazo permite establecer cuánto poder adquisitivo se pierde con la

jubilación, ya que con la pensión se recibirá menos de lo que se obtenía trabajando. Los sistemas de pensiones de la seguridad social deben garantizar ciertos niveles de suficiencia en los montos de las prestaciones que ofrecen, suficiencia que debe estar correlacionada positivamente y en alto grado con los niveles de financiamiento, cuidando que el costo actuarial sea razonable.

Las actualizaciones de las pensiones realizadas por el IESS en los últimos años, estuvieron relacionados con los ajustes por la dolarización y la evolución de las variables macroeconómicas; sin embargo, en el 2010 también se expidió una ley que actualiza las pensiones sin evidenciar un sustento técnico, medidas que comprometen la sostenibilidad del Seguro de Pensiones.

Tabla 5.7. Tasa general de reemplazo por tipo pensión

Año	TIPO DE PENSIÓN			
	Vejez	Invalidez	Viudedad	Orfandad
2008	68.5%	58.0%	36.7%	21.4%
2009	66.6%	59.2%	36.2%	20.9%
2010	64.0%	60.0%	35.8%	20.4%
2011	66.3%	57.3%	34.7%	19.9%
2012	68.7%	56.9%	34.7%	19.6%
2013	74.1%	57.7%	35.7%	19.8%

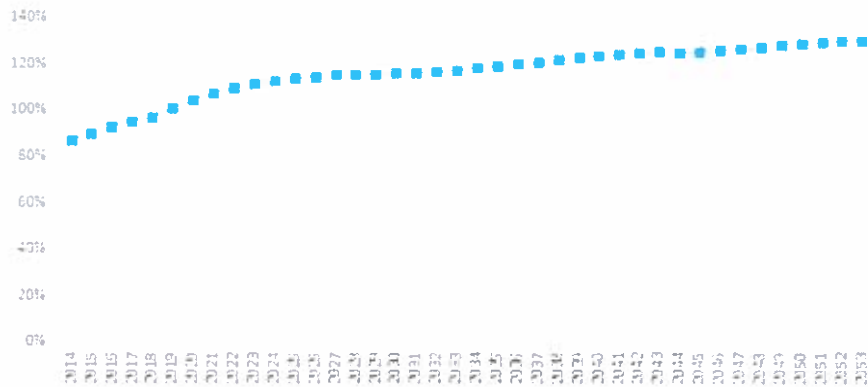
FUENTE: Bases de nómina de pensionistas y Bases de planillas y afiliados.

ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

Un estimador de la tasa de reemplazo es la tasa general de reemplazo, definida como el cociente entre el monto de pensión y el salario medio de cotización e informa en qué grado las pensiones reemplazan en general los salarios vigentes de los actuales cotizantes. La Tabla 5.7 muestra la tasa general de reemplazo calculada para el período 2008-2013; se observa que en el año 2013 la pensión por vejez llegó a representar el 74.1% del salario medio cotizante; la pensión de invalidez el 57.7%; la de viudedad el 37.5%; y, orfandad el 19.8%, niveles de reemplazo que son insostenibles en el tiempo y no corresponden a una correcta política de equilibrio financiero en el mediano y largo plazo, puesto que a nivel internacional los sistemas de pensiones de la seguridad social presentan tasas que no superan el 50%, normalmente con niveles de cotización más elevados, realidad que determina la necesidad de complementar la pensión de jubilación con un producto de ahorro privado.

La Figura 5.28 muestra la evolución de la tasa general de reemplazo en los próximos cuarenta años. Se observa que la tasa general de reemplazo estimada, manteniendo las condiciones actuales, continuará en crecimiento constante en los próximos años, llegando al 129,8%. Observe el cambio de la tasa de reemplazo del año 2013 al año 2014; esto se debe a que la tasa histórica y la proyección utilizan diferentes fuente de datos, la primera utiliza datos a fin de año donde hay más jubilados, la información proviene de las planillas que se generan con corte a fin de mes de acuerdo a las novedades (avisos de entrada y de salida); en tanto que, la información de balance refleja pagos actuales y anteriores (pagados en mora), no hay como diferenciar lo que se recuperó de hace 2 años, hace 1 año o hace 1 mes, todo se registra en la cuenta Aportes, por lo que es evidente que esta cuenta podría estar subvalorada.



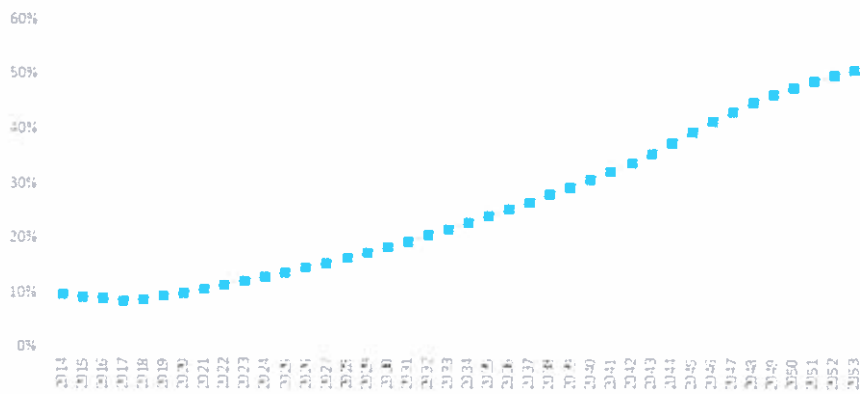
Figura 5.28. Tasa general de reemplazo para prestación de vejez


ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

5.7.2. INDICADORES SUFICIENCIA - PRIMA DE COTIZACIÓN DE REPARTO SIMPLE

Un indicador del grado de suficiencia en el financiamiento de un fondo de pensiones, que opera bajo el método de beneficio definido, es la prima de cotización de reparto simple, determinado como el cociente de los gastos y el total de la materia grabada (o masa salarial), e informa sobre el grado en que los ingresos por contribuciones logran cubrir o financiar los gastos corrientes, separando el efecto en el financiamiento que generan los intereses de la reserva.

En el año 2013, los gastos corrientes (egresos) representaban cerca del 7,6% de la masa salarial; el indicador se deteriorará rápidamente, de modo que 20 años más tarde los gastos llegarán a absorber alrededor del 21.7% de la masa salarial y en cuarenta años el 50.6%. En la Figura 5.29 se presenta la evolución del indicador para los próximos cuarenta años.

Figura 5.29. Evolución de la prima de cotización de reparto simple


ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

La situación descrita refleja un aumento en los costos del programa en el mediano plazo. En términos del balance actuarial, esto significa una afectación considerable de los resultados obtenidos en la valuación actuarial, por el aumento significativo en los pasivos actuariales.



Si este indicador estimamos para todo el período (40 años), la prima de cotización de reparto simple sería de 24,5%.

Frente a esta situación, de no tomarse medidas para racionalizar el crecimiento de los egresos sobre la base de criterios bien definidos técnicamente, a mediano plazo la situación financiera del Seguro General de Pensiones se verá seriamente comprometida, que implicaría necesariamente incorporar una reforma integral al sistema.

6.- CONCLUSIONES

Las siguientes son las conclusiones obtenidas luego de realizar el presente estudio:

6.1 El valor real del déficit es un valor desconocido. Este estudio determinó que si:

- La dolarización se mantiene en los próximos cuarenta años,
- La inflación anual promedio real sea de 3.5%,
- El incremento anual promedio de los salarios sea de 7% los siguientes cinco años y 4% posteriormente,
- el incremento anual promedio del Salario Básico sea de 7% los siguientes cinco años y 4% posteriormente,
- El aporte de los afiliados y empleadores sea del 9.74%,
- El aporte de los pensionistas sea del 2.76%,
- La contribución anual del Estado sea del 40%,
- El incremento de las pensiones sea el indicado por la Tabla 4.5 de este estudio,
- La tasa actuarial se mantiene en el 4%,
- La dinámica de vida y muerte de los afiliados al IESS para los próximos años sea la presentada en el Anexo 9.1 de este estudio, entonces:

los recursos del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte alcanzarían a cubrir los egresos por prestaciones hasta el año 2045 luego de lo cual se caería en déficit y para el años 2053 se espera que el déficit sea de USD 20,464.4 millones.

6.2 El incremento de las pensiones se convierte en una variable crítica en el modelo, pues la valoración en condiciones anteriores a la Ley Reformatoria de la Ley de Seguridad Social, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 332, y reglamentada mediante la Resolución No. C.D. 338, determinó la inexistencia de un déficit actuarial en los próximos cuarenta años (ver numeral 5.6.1); sin embargo, los estudios actuariales contratados determinaron lo contrario.

6.3 El análisis de sensibilidad muestra que los resultados del estudio actuarial son muy sensibles a pequeñas variaciones de los parámetros del mismo.

6.4 El análisis de los indicadores de suficiencia reflejan un aumento progresivo en los costos del programa en el tiempo, que en términos del balance actuarial significa una afectación considerable de los resultados obtenidos, básicamente por el incremento anual significativo de



las pensiones en curso de pago, que afectarán seriamente la situación financiera del Seguro General de Pensiones.

- 6.5 La tasa de aportación de los afiliados sobre la materia gravada, que haría que el valor presente de la reserva en el año 40, de la simulación central, sea cero se estima en 12,41%; es decir que con esta tasa de cotización se alcanzaría el equilibrio financiero del sistema.

7.- RECOMENDACIONES

Las siguientes son las recomendaciones planteadas luego de realizar el presente estudio:

- 7.1 Si en lugar de incrementar las pensiones de acuerdo a la Tabla 4.5 se incrementan las mismas de acuerdo a la inflación hace que el Fondo disponga de muchos más recursos por lo que se recomienda a las respectivas autoridades del Gobierno y la Asamblea Nacional consideren este cambio en la normativa a la Ley de Seguridad Social.
- 7.2 Un incremento de la tasa anual promedio de las inversiones hace que el Fondo disponga de más recursos, por lo que se recomienda a las respectivas autoridades del IESS y del BIESS generar las condiciones necesarias para que el rendimiento financiero por inversión de las reservas sea cada vez mayor.
- 7.3 El incremento de la tasa anual promedio de crecimiento de los salarios hace que el Fondo disponga de más recursos, por lo que se recomienda a las respectivas autoridades del Estado generar las condiciones necesarias para que los salarios de los próximos años sean mayores, incluso sobre la inflación.
- 7.4 Se requiere ir construyendo tablas de vida dinámicas para que el modelo actuarial capture la dinámica de envejecimiento de la población.
- 7.5 Es necesario simular escenarios que permitan evaluar de una manera más integral el riesgo de la variación de la inflación y de la tasa de rendimientos financieros.

8.- OPINIÓN PROFESIONAL

Esta sección informa sobre la opinión profesional de la calidad y suficiencia de los datos que sirvieron para el estudio; la razonabilidad de los supuestos e hipótesis; y, la idoneidad de la metodología empleada.

8.1.- CALIDAD Y SUFICIENCIA DE LOS DATOS

La Dirección Actuarial y de Investigación utilizó los siguientes insumos para la elaboración del presente estudio actuarial:

Datos estadísticos:

- Proyección de la población ecuatoriana por género y edad con corte al año 2013 realizada por el INEC y la CELADE.



- Proyección de la población económicamente activa por género y edad con corte al año 2013 realizada por el INEC y la CELADE.
- Tablas de vida por género y edad de los afiliados y pensionistas del IESS realizadas por la Dirección Actuarial y de Investigación.
- Estados Financieros del Fondo de Invalidez, Vejes y Muerte al 31 de diciembre de los años 2006 al 2013, proporcionados por la Dirección Nacional de Gestión y Supervisión de Fondos y Reservas, que mediante Resolución No. C.D. 483 de 13 de abril de 2015, se fusionó con la Dirección Nacional de Gestión Financiera y se denominó "Dirección Nacional de Gestión Financiera".

Afiliados activos en el sistema Historia Laboral:

- Identificador,
- Género,
- Fecha de nacimiento.

Pensionistas en el sistema de Pensiones:

- Identificador,
- Género,
- Fecha de nacimiento,
- Fecha de inicio de la renta,
- Renta,
- Número de imposiciones con las que alcanzó la jubilación.

Planillas registradas en el sistema de Historia Laboral:

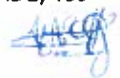
- Identificador,
- Fecha,
- Salario declarado,
- Aporte.

La información de afiliados y pensionistas es suficiente puesto que el sistema de Historia Laboral registra mes a mes los aportes de cada uno de los más de 2.8 millones de afiliados al IESS, de igual manera el sistema que registra las rentas que reciben cada uno de los más de 350 mil pensionistas. Esta información es de calidad puesto los sistemas son validados y monitoreados constantemente.

8.2.- RAZONABILIDAD DE HIPÓTESIS

El primer gran supuesto de este estudio es que la dolarización se mantendrá en el Ecuador por al menos cuarenta años. A la fecha de este estudio los indicadores macroeconómicos y financieros y sus respectivos pronósticos indican que las condiciones necesarias para seguir dolarizados continuarán a mediano y largo plazo.

Los parámetros demográficos, tasas de crecimiento de la población ecuatoriana y de la población económicamente activa, utilizados en este estudio son los estimados por el INEC y la CELADE, los



cuales han sido estimados siguiendo las metodologías generalmente aceptadas, por lo tanto los consideramos razonables.

Los parámetros actuariales, la dinámica de vida y muerte de los afiliados y pensionistas, se encuentran resumidos en las tablas de vida que se presentan en el Anexo 9.1 de este estudio. Estas tablas son completamente razonables puesto que se han construido con datos propios de la institución y con técnicas ampliamente aceptadas.

La tasa actuarial utilizada en este estudio es aquella definida en la cuarta sección del Anexo No. 3 Metodología para el Cálculo de Reservas Matemáticas de los Seguros de Vida y en concordancia con la Resolución de la Superintendencia de Bancos JB-2013-2399, y en la segunda disposición transitoria de la Resolución No. C.D. 459 que establece que la tasa actuarial para la valuación actuarial de los seguros especializados es del 4%.

Los parámetros económicos, inflación y salario básico, son parámetros susceptibles a pronósticos de corto plazo pero no de mediano y largo plazo. Por lo tanto, este estudio supone que éstos se encontrarán en un solo nivel durante los próximos cuarenta años y para evaluar su impacto en los resultados se lo hace mediante análisis de sensibilidad.

Como se puede observar a lo largo de este estudio, los supuestos utilizados reflejan de manera realista el comportamiento esperado de los factores que impactan a los activos y pasivos actuariales.

8.3.- IDONEIDAD DE LA METODOLOGÍA

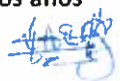
Las condiciones demográficas, económicas y financieras en las que se desenvuelve el Fondo obligan a que tomen las decisiones, dispongan de más elementos de juicio de los que tradicionalmente se utilizan.

Los estudios actuariales a través del tiempo han seguido un proceso estándar para generar información en la toma de decisiones. Este proceso estándar para tomar las decisiones se basa en:

- El número esperado de contribuyentes por edad y género,
- El número esperado de beneficiarios por edad y género,
- Ingresos esperados por edad y género,
- Egresos esperados por edad y género,
- Esperanza de vida por edad y género, entre los más importantes.

Es decir, se basa en valores esperados. Este proceso se denomina “método determinista” y los resultados al aplicar el método determinista tienen varios inconvenientes, como:

- Alta probabilidad de tomar malas decisiones debido a que la generalidad de las personas no tienen suficiente conocimiento técnico para interpretar adecuadamente los resultados, tienden a pensar que éstos resultados son en efecto los valores que se van a tener en los próximos años



con un 100% de certeza, cuando lo único que nos asegura el método es que los valores verdaderos estarán alrededor de las proyecciones, sin ninguna medida de certeza asociada.

- El método determinista no toma en cuenta la variabilidad de los factores por lo que se suele asumir que las proyecciones obtenidas representan valores reales de los factores cuando la realidad es mucho más compleja; los valores reales de los factores en el futuro son desconocidos.
- Las conclusiones que resultan de método determinista no tienen asociadas medidas de certeza, es decir la probabilidad de que sucedan es cero.

Para proporcionar a los que toman las decisiones de más elementos de juicio, este estudio actuarial recurre a técnicas tradicionales junto con simulaciones estocásticas. Esta mezcla de técnicas permite generar distribuciones de probabilidad de las variables de interés y por tanto asociar medidas de certeza a los hallazgos. Por ejemplo, con esta metodología los tomadores de decisiones están en la posibilidad de realizar afirmaciones sobre el desempeño del Fondo con cierto grado de certeza, comunicando así, la esencia misma de un estudio actuarial: los resultados son solo estimaciones y no son hechos concretos.

Por lo expuesto, consideramos que la metodología propuesta es idónea para evaluar el desempeño del Fondo a corto, mediano y largo plazo. También consideramos que la metodología planteada es perfectible, y de hecho, para las próximas valuaciones actuariales se incluirán cambios encaminados a incluir la variabilidad de ciertos factores económicos y financieros que den más luces sobre la sostenibilidad financiera del Fondo.

8.4.- RESPONSABLE DEL ESTUDIO

El estudio técnico estuvo a cargo del matemático Antonio Tipán Osorio, cuya formación profesional es la siguiente:

- Matemático en la Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador, 2000.
- Magíster en Estadística Aplicada en la Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador, 2004.

El presente estudio actuarial fue elaborado en base a principios y normas actuariales generalmente aceptadas, a la normativa legal y reglamentaria vigente. Se utilizó información demográfica, salarial, legal y financiera propia de la institución.

Atentamente,



Mat. Antonio Tipán Osorio

DIRECTOR ACTUARIAL Y DE INVESTIGACIÓN (E)

9.- ANEXOS**9.1.- CONSTRUCCIÓN DE TABLAS DE MORTALIDAD****CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA DE MORTALIDAD
DE AFILIADOS Y PENSIONISTAS
DEL SEGURO GENERAL OBLIGATORIO DEL IESS****1.- INTRODUCCIÓN**

Una tabla de mortalidad es un resumen de la dinámica de muerte observada en un grupo de personas. El principal objetivo de una tabla de mortalidad es informar sobre la probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad $x + 1$. Para lograr esto se estudia la variable *edad que tenía una persona al momento de su muerte*.

Las tablas de mortalidad se utilizan ampliamente en estudios demográficos para estudiar la longevidad, la fertilidad, las migraciones, el crecimiento de la población y para calcular proyecciones de población, en estudios socio-sanitarios para medir la mortalidad y la sobrevivencia, y en estudios actuariales para determinar la prima y el cálculo de las reservas matemáticas.

2.- TIPOS DE TABLAS DE MORTALIDAD

En general, las tablas de mortalidad se clasifican en dos tipos. Cuando se observa a través del tiempo la dinámica de muerte de un grupo de tamaño fijo de recién nacidos y se registra el número de personas vivas a la edad 1, 2, ..., w (donde w es la última edad de la tabla), se dice que se ha construido una *tabla de mortalidad tipo cohorte*. Mientras que, cuando se registra la frecuencia de muertes a varias edades, observada en un periodo de tiempo dado, por ejemplo un año, se dice que se ha construido una *tabla de mortalidad tipo periodo*.

Este estudio detalla la metodología y la aplicación de la construcción de la tabla de mortalidad tipo periodo para los afiliados y pensionistas del Seguro General Obligatorio del IESS.

3.- METODOLOGÍA

Para construir una tabla de vida tipo periodo se debe seguir los siguientes pasos:

1. Definir el periodo de observación;
2. Identificar intervalos de exposición al riesgo de muerte dentro del periodo de observación;
3. Calcular la edad al inicio y al fin de los intervalos de exposición al riesgo de muerte;
4. Calcular el tiempo de exposición al riesgo de fallecer por edades;
5. Estimar la probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad $x + 1$; y ,
6. Suavizar la probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad $x + 1$.

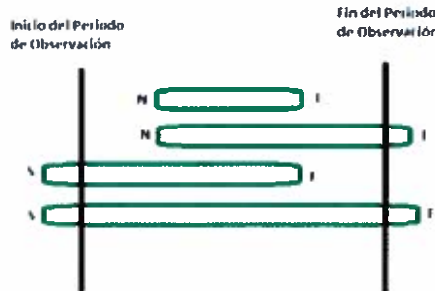


3.1.- PERIODO DE OBSERVACIÓN

El periodo de observación es un periodo de tiempo en el cual se registra la frecuencia de muerte en diferentes edades. Está limitado por las fechas de inicio y fin que se definen de antemano y permanecen constantes durante todo el estudio.

3.2.- INTERVALOS DE EXPOSICIÓN AL RIESGO DE MUERTE

La relación entre los intervalos de exposición al riesgo de muerte y el periodo de observación se muestra gráficamente en la figura siguiente, donde los rectángulos representan los intervalos de tiempo de vida:



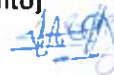
La explicación de la figura es como sigue:

- La primera posibilidad graficada corresponde cuando todo el intervalo de vida está contenido dentro del periodo de observación, es decir, cuando la persona nació después de que el estudio comenzó hasta que su estado cambió a fallecido antes de que finalice el estudio. En este caso la persona inicia con el estado nuevo (N) y finaliza con el estado fallecido (F).
- La segunda posibilidad graficada corresponde cuando la persona nace luego de que ha iniciado el estudio y el estudio finaliza cuando la persona todavía sigue viva. En este caso la persona inicia con el estado nuevo (N) y finaliza con el estado finalizó (E).
- La tercera posibilidad graficada corresponde cuando el estudio inició luego de que la persona nació hasta que su estatus cambió a fallecido antes de que finalice el estudio. En este caso la persona inicia con el estado stock (S) y finaliza con el estado cesante (F).
- La cuarta posibilidad graficada corresponde cuando la persona estuvo viva desde el inicio hasta el fin del estudio. En este caso la persona inicia con el estado stock (S) y finaliza con el estado finalizó (E).

Los intervalos de exposición se determinan en función de los estados S, N, F y E:

- Cuando una persona inicia con el estado N y finaliza con el estado F, el intervalo de exposición correspondiente es:

[fecha_nacimiento, fecha_fallecimiento]



- Cuando una persona inicia con el estado N y finaliza con el estado E, el intervalo de exposición correspondiente es:

[fecha_nacimiento, fecha_fin_periodo_observación]

- Cuando una persona inicia con el estado S y finaliza con el estado F, el intervalo de exposición correspondiente es:

[fecha_inicio_periodo_observación, fecha_fallecimiento]

- Cuando una persona inicia con el estado S y finaliza con el estado E, el intervalo de exposición correspondiente es:

[fecha_inicio_periodo_observación, fecha_fin_periodo_observación]

Observemos que debido a la metodología, solamente interesan intervalos de exposición que se intersequen con el periodo de observación. Aquellos periodos de tiempo que no cumplan con este requisito son excluidos del análisis.

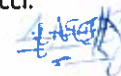
3.3.- CÁLCULO DE LA EDAD DE LAS PERSONAS AL INICIO Y AL FINAL DEL PERIODO DE EXPOSICIÓN

Con la fecha de nacimiento y el intervalo de exposición correspondientes a cada persona, se determina la edad de la persona al inicio y al fin del periodo de exposición. Las edades de la persona deben estar expresadas en años y meses enteros. Por ejemplo, la edad de una persona al inicio y al fin de un intervalo de observación en particular es 24 años con 3 meses y 30 años y 10 meses, respectivamente.

3.4.- CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN

Este estudio definió tabular las muertes por el método del último cumpleaños. Así, θ_x representa el número de personas que fallecieron en el intervalo $[x, x + 1)$.

La exposición es el tiempo en meses que una persona estuvo expuesta a la contingencia de fallecer y se calcula en función de la edad de la persona al inicio y al fin del periodo de exposición. Si las edades al inicio y al final del intervalo de exposición son y_1 años y m_1 meses, y, y_2 años y m_2 meses, respectivamente, las edades tabuladas x son aquellas que se encuentran entre y_1 años y m_1 meses, y, y_2 años y m_2 meses. Por tanto, la exposición de la i -ésima persona en la edad tabulada x , notada como E_x^i , es el número de meses que la i -ésima persona estuvo expuesta a la contingencia de fallecer mientras tenía la edad tabulada x . Si una persona fallece en el intervalo $[x, x + 1)$ se supone que la persona falleció al final del intervalo $[x, x + 1)$ según la hipótesis de Balducci.



3.5.- ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE QUE UNA PERSONA DE EDAD x NO ALCANCE LA EDAD $x + 1$, q_x

Luego de determinar el número de personas que fallecieron en el intervalo $[x, x + 1)$, θ_x , y la exposición de cada persona, E_x^i , bajo las hipótesis de Balducci, se tiene que la probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad $x + 1$ es:

$$q_x = \frac{\theta_x}{\sum_i E_x^i}$$

3.6.- SUAVIZAMIENTO DE q_x

Dado que los q_x son resultado de la observación de la frecuencia de muerte en un periodo particular de observación, los valores q_x son en realidad estimadores muestrales porque se obtuvieron en base a una muestra. Para obtener estimadores poblacionales se puede utilizar técnicas paramétricas o técnicas no paramétricas

Las técnicas paramétricas ajustan leyes de mortalidad explícitas, como por ejemplo las leyes de Heligman-Pollard, Moivre, Gompertz, Makeham, Thiele y Perks, a los datos estimados y determinan la ley que mejor se ajusta en términos estadísticos. Mientras que las técnicas no paramétricas permiten que los datos se expresen con mayor libertad. Una técnica no paramétrica ampliamente utilizada es la de splines cúbicos que ajusta polinomios de tercer grado en diferentes intervalos del rango de valores.

3.6.1.- ÚLTIMA EDAD DE LA TABLA

Una pregunta que siempre surge cuando se construyen tablas de vida es dónde y cómo finalizar las tablas. La última edad de la tabla se representa por la letra w .

Cuatro métodos han sido utilizados para finalizar las tablas de vida. El Método Forzado selecciona una edad como la última edad y le asocia a la tasa de mortalidad 1 sin cambiar alguna otra tasa de mortalidad. El Método Mezclado selecciona una edad como la última edad y mezcla las tasas de alguna edad anterior hasta converger suavemente en 1 en la última edad. El Método Patrón deja que el patrón de mortalidad continúe hasta que la tasa se acerque a 1 y define esa edad como la última edad. El Método Menor a Uno selecciona una edad como la última edad y finaliza la tabla en una tasa menor a 1.

4.- APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA AL IESS

Esta sección presenta la aplicación de la metodología descrita para el caso de los afiliados y pensionistas del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

4.1.- POBLACIÓN OBSERVADA

Este trabajo estudia la dinámica de mortalidad de los afiliados y pensionistas del IESS mediante el análisis de las edades entre las fechas de inicio y fin de la exposición al riesgo de muerte de las personas que cotizaron en el IESS.



4.2.- PERIODO DE OBSERVACIÓN

Este estudio definió el periodo de observación entre el 1 de enero de 2009 y el 28 de diciembre de 2013.

4.3.- SUAVIZAMIENTO DE LOS q_x

Este estudio definió utilizar la técnica no paramétrica denominada método de interpolación racional con splines cúbicos con seis grados de libertad.

4.3.1.- ÚLTIMA EDAD DE LA TABLA

Se definió en este estudio utilizar el Método Patrón para finalizar la tabla de vida.

4.4.- RESULTADOS

En las siguientes tablas se muestra la tabla de vida tipo período calculada para los afiliados y pensionistas del Seguro General Obligatorio del IESS:




Edad x	Probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad x+1	Número esperado de personas vivas a la edad x	Número esperado de personas que mueren entre las edades x y x+1	Número esperado de años que le resta por vivir a una persona de edad x
15	0.000811	99,258	80	69.5
16	0.000850	99,178	84	68.5
17	0.000889	99,094	88	67.6
18	0.000927	99,006	91	66.7
19	0.000964	98,915	95	65.7
20	0.001000	98,820	98	64.8
21	0.001035	98,722	102	63.8
22	0.001068	98,620	105	62.9
23	0.001100	98,515	108	62.0
24	0.001130	98,407	111	61.0
25	0.001159	98,296	113	60.1
26	0.001187	98,183	116	59.2
27	0.001213	98,067	118	58.3
28	0.001239	97,949	121	57.3
29	0.001264	97,828	123	56.4
30	0.001289	97,705	125	55.5
31	0.001315	97,580	128	54.5
32	0.001341	97,452	130	53.6
33	0.001369	97,322	133	52.7
34	0.001398	97,189	135	51.8
35	0.001429	97,054	138	50.8
36	0.001462	96,916	141	49.9
37	0.001498	96,775	144	49.0
38	0.001537	96,631	148	48.0
39	0.001579	96,483	152	47.1
40	0.001624	96,331	156	46.2
41	0.001673	96,175	160	45.3
42	0.001725	96,015	165	44.3
43	0.001780	95,850	170	43.4
44	0.001839	95,680	175	42.5
45	0.001900	95,505	181	41.6
46	0.001966	95,324	187	40.7
47	0.002034	95,137	193	39.7
48	0.002106	94,944	199	38.8
49	0.002180	94,745	206	37.9
50	0.002258	94,539	213	37.0
51	0.002339	94,326	220	36.1
52	0.002424	94,106	228	35.1
53	0.002513	93,878	235	34.2
54	0.002607	93,643	244	33.3
55	0.002707	93,399	252	32.4
56	0.002814	93,147	262	31.5
57	0.002931	92,885	272	30.6

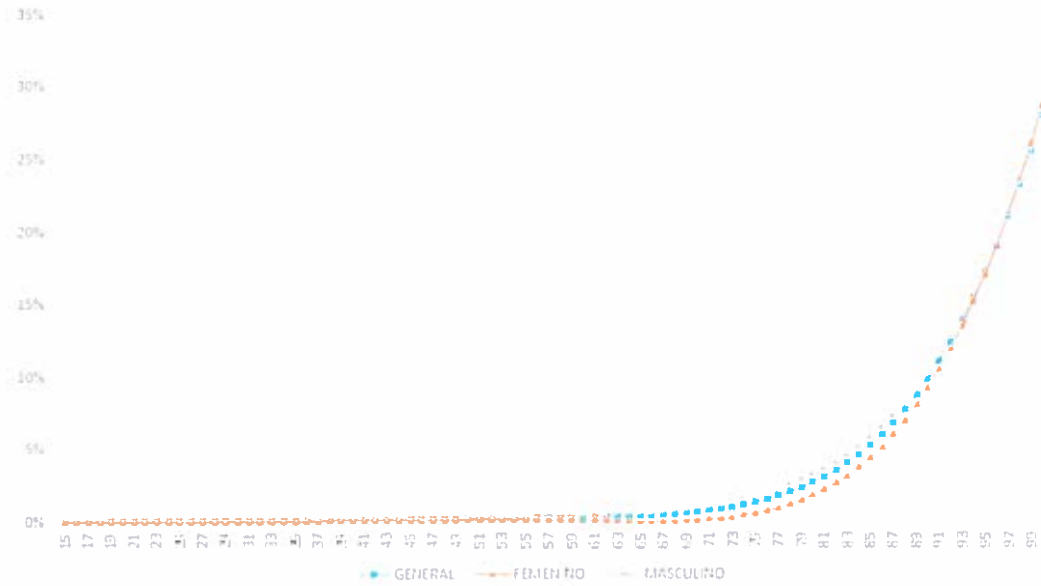


Edad x	Probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad x+1	Número esperado de personas vivas a la edad x	Número esperado de personas que mueren entre las edades x y x+1	Número esperado de años que le resta por vivir a una persona de edad x
58	0.003059	92,613	283	29.7
59	0.003202	92,330	295	28.8
60	0.003363	92,035	309	27.9
61	0.003548	91,726	325	27.0
62	0.003760	91,401	343	26.0
63	0.004007	91,058	364	25.1
64	0.004296	90,694	389	24.2
65	0.004636	90,305	418	23.4
66	0.005037	89,887	452	22.5
67	0.005511	89,435	492	21.6
68	0.006071	88,943	539	20.7
69	0.006732	88,404	595	19.8
70	0.007511	87,809	659	19.0
71	0.008428	87,150	734	18.1
72	0.009504	86,416	821	17.3
73	0.010763	85,595	921	16.4
74	0.012232	84,674	1,035	15.6
75	0.013939	83,639	1,165	14.8
76	0.015918	82,474	1,312	14.0
77	0.018203	81,162	1,477	13.2
78	0.020835	79,685	1,660	12.5
79	0.023853	78,025	1,861	11.7
80	0.027304	76,164	2,079	11.0
81	0.031236	74,085	2,314	10.3
82	0.035699	71,771	2,562	9.7
83	0.040749	69,209	2,820	9.0
84	0.046443	66,389	3,083	8.4
85	0.052841	63,306	3,345	7.8
86	0.060006	59,961	3,598	7.3
87	0.068005	56,363	3,832	6.7
88	0.076906	52,531	4,039	6.2
89	0.086782	48,492	4,208	5.7
90	0.097704	44,284	4,326	5.3
91	0.109750	39,958	4,385	4.8
92	0.122992	35,573	4,375	4.4
93	0.137504	31,198	4,289	4.1
94	0.153355	26,909	4,126	3.7
95	0.170604	22,783	3,886	3.4
96	0.189305	18,897	3,577	3.1
97	0.209502	15,320	3,209	2.8
98	0.231231	12,111	2,800	2.5
99	0.254519	9,311	2,369	2.3
100	0.279380	6,942	1,939	2.0

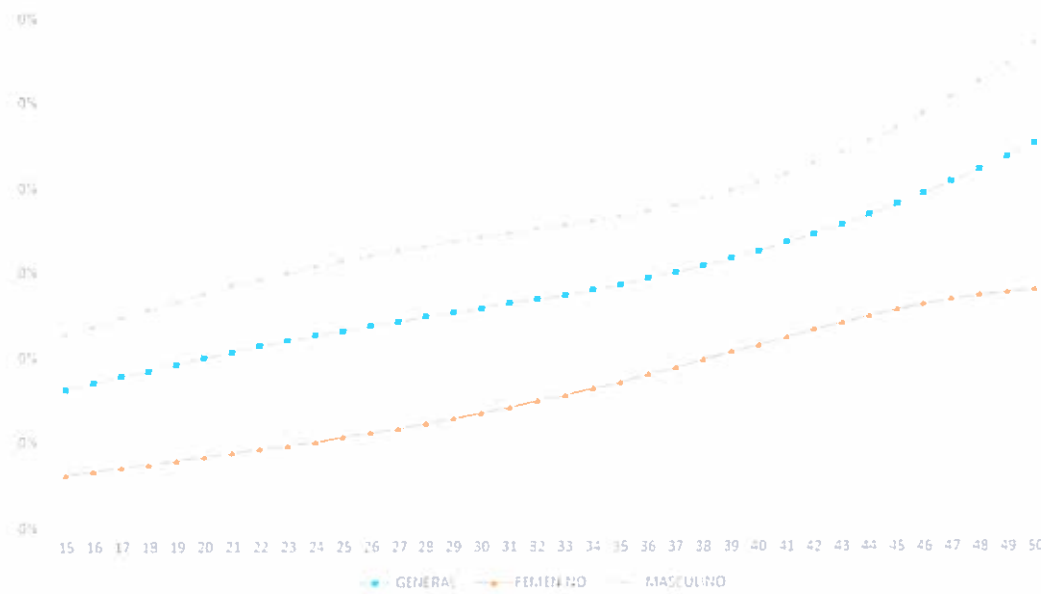
En el numeral 7 se presentan las tablas de vida de afiliados y pensionistas por género.



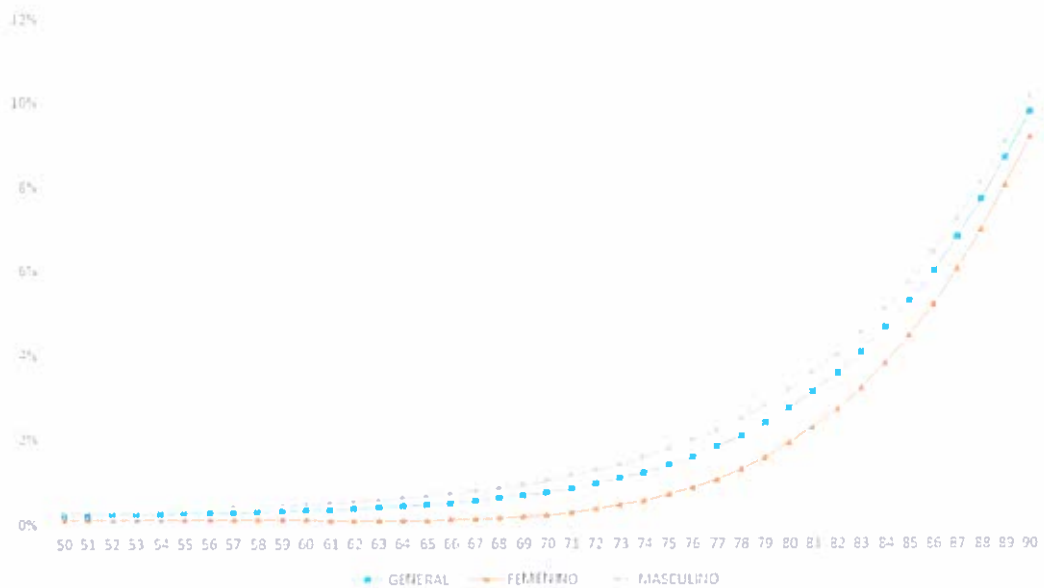
La siguiente figura es una representación gráfica de la tabla de vida tipo periodo de los afiliados y pensionistas por género:



La representación gráfica de la tabla de vida tipo periodo de los afiliados y pensionistas por género entre 15 y 50 años:




La representación gráfica de la tabla de vida tipo periodo de los afiliados y pensionistas por género entre 50 y 90 años:



5.- CONCLUSIONES

Como se puede observar, la tasa de mortalidad es diferente tanto para las mujeres como los hombres. Los hombres son más propensos a fallecer.

La esperanza de vida de hombres y mujeres de 20 años de edad es 68.4 y 62.8, respectivamente; mientras que, la esperanza de vida de hombres y mujeres de 65 años de edad es 25.4 y 22.3, respectivamente.

6.- BIBLIOGRAFÍA

Las referencias bibliográficas consultadas para el desarrollo de este trabajo son:

1. Gershenson Harry, "Measurement of Mortality". The Society of Actuaries, 1961.
2. Batten Robert W., "Mortality Table Construction". Prentice-Hall, INC., 1978.
3. Bowers Newton, Gerber Hans, Hickman James, Jones Donald, Nesbitt Cecil, "Actuarial Mathematics". The Society of Actuaries, 1997.
4. Husted Edwin, "Ending the Mortality Table". Living to 100 and Beyond Symposium, 2005.
5. Teugels Jozef, Sundt Bjorn, "Encyclopedia of Actuarial Science Vol. 1". Wiley.
6. Olivieri Annamaria, Pitacco Ermanno, "Introduction to Insurance Mathematics: Technical and Financial Features of Risk Transfers". Springer, 2011.
7. Shilong Li, Xia Zhao, Nailong Guo, "Fractional mortality rate based on rational interpolating method and its application in actuarial science". Springer, 2011.



7.- TABLAS POR GÉNERO

7.1.- TABLA DE VIDA PARA MUJERES

Edad x	Probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad x+1	Número esperado de personas vivas a la edad x	Número esperado de personas que mueren entre las edades x y x+1	Número esperado de años que le resta por vivir a una persona de edad x
15	0.000313	100,000	31	73.3
16	0.000334	99,969	33	72.3
17	0.000355	99,936	35	71.3
18	0.000376	99,901	37	70.4
19	0.000398	99,864	39	69.4
20	0.000419	99,825	41	68.4
21	0.000440	99,784	43	67.5
22	0.000462	99,741	46	66.5
23	0.000485	99,695	48	65.5
24	0.000508	99,647	50	64.5
25	0.000532	99,597	53	63.6
26	0.000558	99,544	55	62.6
27	0.000584	99,489	58	61.6
28	0.000612	99,431	60	60.7
29	0.000642	99,371	63	59.7
30	0.000673	99,308	66	58.8
31	0.000707	99,242	70	57.8
32	0.000742	99,172	73	56.8
33	0.000779	99,099	77	55.9
34	0.000817	99,022	80	54.9
35	0.000857	98,942	84	54.0
36	0.000899	98,858	88	53.0
37	0.000942	98,770	92	52.1
38	0.000985	98,678	97	51.1
39	0.001030	98,581	101	50.2
40	0.001074	98,480	105	49.2
41	0.001118	98,375	109	48.3
42	0.001161	98,266	114	47.3
43	0.001203	98,152	118	46.4
44	0.001243	98,034	121	45.4
45	0.001280	97,913	125	44.5
46	0.001313	97,788	128	43.5
47	0.001342	97,660	131	42.6
48	0.001365	97,529	133	41.7
49	0.001383	97,396	134	40.7
50	0.001394	97,262	135	39.8
51	0.001397	97,127	135	38.8
52	0.001393	96,992	135	37.9
53	0.001381	96,857	133	36.9
54	0.001361	96,724	131	36.0
55	0.001332	96,593	128	35.0
56	0.001297	96,465	125	34.1
57	0.001256	96,340	120	33.1



Edad x	Probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad x+1	Número esperado de personas vivas a la edad x	Número esperado de personas que mueren entre las edades x y x+1	Número esperado de años que le resta por vivir a una persona de edad x
58	0.001210	96,220	116	32.2
59	0.001163	96,104	111	31.2
60	0.001118	95,993	107	30.2
61	0.001079	95,886	103	29.3
62	0.001051	95,783	100	28.3
63	0.001041	95,683	99	27.3
64	0.001056	95,584	100	26.4
65	0.001107	95,484	105	25.4
66	0.001203	95,379	114	24.4
67	0.001358	95,265	129	23.5
68	0.001587	95,136	150	22.5
69	0.001906	94,986	181	21.5
70	0.002337	94,805	221	20.6
71	0.002899	94,584	274	19.6
72	0.003619	94,310	341	18.7
73	0.004525	93,969	425	17.7
74	0.005647	93,544	528	16.8
75	0.007021	93,016	653	15.9
76	0.008683	92,363	802	15.0
77	0.010677	91,561	977	14.2
78	0.013047	90,584	1,181	13.3
79	0.015842	89,403	1,416	12.5
80	0.019115	87,987	1,681	11.7
81	0.022920	86,306	1,978	10.9
82	0.027318	84,328	2,303	10.2
83	0.032370	82,025	2,655	9.5
84	0.038140	79,370	3,027	8.8
85	0.044697	76,343	3,412	8.1
86	0.052111	72,931	3,800	7.5
87	0.060455	69,131	4,179	6.9
88	0.069802	64,952	4,533	6.4
89	0.080228	60,419	4,847	5.8
90	0.091812	55,572	5,102	5.3
91	0.104630	50,470	5,280	4.9
92	0.118761	45,190	5,366	4.4
93	0.134281	39,824	5,347	4.0
94	0.151261	34,477	5,215	3.7
95	0.169765	29,262	4,967	3.3
96	0.189848	24,295	4,612	3.0
97	0.211558	19,683	4,164	2.7
98	0.234925	15,519	3,645	2.4
99	0.259977	11,874	3,086	2.2
100	0.286716	8,788	2,519	2.0



7.2.- TABLA DE VIDA PARA HOMBRES

Edad x	Probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad x+1	Número esperado de personas vivas a la edad x	Número esperado de personas que mueren entre las edades x y x+1	Número esperado de años que le resta por vivir a una persona de edad x
15	0.001131	100,000	113	67.4
16	0.001181	99,887	117	66.5
17	0.001230	99,770	122	65.6
18	0.001279	99,648	127	64.6
19	0.001327	99,521	132	63.7
20	0.001373	99,389	136	62.8
21	0.001417	99,253	140	61.9
22	0.001458	99,113	144	61.0
23	0.001497	98,969	148	60.1
24	0.001534	98,821	151	59.2
25	0.001567	98,670	154	58.3
26	0.001599	98,516	157	57.3
27	0.001627	98,359	160	56.4
28	0.001654	98,199	162	55.5
29	0.001680	98,037	164	54.6
30	0.001704	97,873	166	53.7
31	0.001727	97,707	168	52.8
32	0.001751	97,539	170	51.9
33	0.001776	97,369	172	51.0
34	0.001802	97,197	175	50.1
35	0.001830	97,022	177	49.2
36	0.001861	96,845	180	48.3
37	0.001896	96,665	183	47.4
38	0.001934	96,482	186	46.4
39	0.001977	96,296	190	45.5
40	0.002025	96,106	194	44.6
41	0.002078	95,912	199	43.7
42	0.002137	95,713	204	42.8
43	0.002202	95,509	210	41.9
44	0.002273	95,299	216	41.0
45	0.002351	95,083	223	40.1
46	0.002435	94,860	230	39.2
47	0.002526	94,630	239	38.3
48	0.002625	94,391	247	37.4
49	0.002731	94,144	257	36.5
50	0.002846	93,887	267	35.6
51	0.002969	93,620	277	34.7
52	0.003102	93,343	289	33.8
53	0.003244	93,054	301	32.9
54	0.003398	92,753	315	32.0
55	0.003565	92,438	329	31.1
56	0.003746	92,109	345	30.2
57	0.003944	91,764	361	29.3



Edad x	Probabilidad de que una persona de edad x no alcance la edad x+1	Número esperado de personas vivas a la edad x	Número esperado de personas que mueren entre las edades x y x+1	Número esperado de años que le resta por vivir a una persona de edad x
58	0.004162	91,403	380	28.4
59	0.004402	91,023	400	27.6
60	0.004668	90,623	423	26.7
61	0.004965	90,200	447	25.8
62	0.005299	89,753	475	24.9
63	0.005676	89,278	506	24.1
64	0.006102	88,772	541	23.2
65	0.006587	88,231	581	22.3
66	0.007141	87,650	625	21.5
67	0.007774	87,025	676	20.6
68	0.008500	86,349	733	19.8
69	0.009331	85,616	798	19.0
70	0.010285	84,818	872	18.2
71	0.011379	83,946	955	17.3
72	0.012633	82,991	1,048	16.5
73	0.014069	81,943	1,152	15.8
74	0.015711	80,791	1,269	15.0
75	0.017587	79,522	1,398	14.2
76	0.019725	78,124	1,541	13.5
77	0.022159	76,583	1,696	12.7
78	0.024924	74,887	1,866	12.0
79	0.028058	73,021	2,048	11.3
80	0.031605	70,973	2,243	10.7
81	0.035609	68,730	2,447	10.0
82	0.040118	66,283	2,659	9.4
83	0.045185	63,624	2,874	8.8
84	0.050864	60,750	3,089	8.2
85	0.057214	57,661	3,298	7.6
86	0.064295	54,363	3,495	7.1
87	0.072175	50,868	3,671	6.6
88	0.080920	47,197	3,819	6.1
89	0.090604	43,378	3,930	5.6
90	0.101302	39,448	3,996	5.2
91	0.113090	35,452	4,009	4.8
92	0.126045	31,443	3,963	4.4
93	0.140242	27,480	3,853	4.0
94	0.155752	23,627	3,679	3.7
95	0.172637	19,948	3,443	3.4
96	0.190952	16,505	3,151	3.1
97	0.210744	13,354	2,814	2.8
98	0.232052	10,540	2,445	2.5
99	0.254909	8,095	2,063	2.3
100	0.279334	6,032	1,684	2.0



9.2.- PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS: MÉTODO DE REGRESIÓN MULTILINEAL

PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS
MÉTODO: REGRESIÓN MULTILINEAL
Período: 2013 – 2017

1. INFORMACIÓN ANALIZADA

La información analizada son series anuales en el período 2000 al 2012, se considera que por las condiciones económicas del país antes del 2000 (crisis financiera) y la intervención que tuvo la Institución con la Comisión Interventora desde 1998 a inicios del 2003 (modificando estructuralmente al IESS) es el período más adecuado de análisis.

Las series demográficas, económicas y sociales incorporadas el estudio son:

- **Afiliados:** Esta variable se refiere a las personas que han sido asociadas o adheridas voluntariamente o en forma forzosa a un régimen obligatorio o voluntario de seguridad social legalmente establecido (IESS).
- **Fecundidad:** Esta variable da el número promedio de hijos que nacerían por mujer si todas las mujeres vivieran hasta el final de sus años fértiles y dieran a luz de acuerdo a la tasa de fecundidad promedio para cada edad. La tasa total de fecundidad es una medida más directa del nivel de fecundidad que la tasa bruta de natalidad, ya que se refiere a los nacimientos por mujer. Este indicador muestra el potencial de los cambios demográficos en el país. Un promedio mayor a dos hijos por mujer se considera la tasa de sustitución para una población, dando lugar a una relativa estabilidad en términos de cifras totales. Promedios por encima de dos hijos por mujer indican poblaciones en aumento y cuya edad media está disminuyendo. Tasas más elevadas también puede indicar dificultades para las familias, en algunas situaciones, como alimentar y educar a sus hijos y para las mujeres, que deseen entrar a la fuerza de trabajo. Promedios por debajo de dos hijos por mujer indican una disminución en el tamaño de la población y una edad media cada vez más elevada. Las tasas mundiales de fecundidad están disminuyendo de manera general y esta tendencia es más pronunciada en los países industrializados, especialmente en Europa Occidental, donde se espera que la población disminuya dramáticamente en los próximos 50 años.
- **Natalidad:** Esta variable da el número promedio anual de nacimientos durante un año por cada 1000 habitantes, también conocida como tasa bruta de natalidad. La tasa de natalidad suele ser el factor decisivo para determinar la tasa de crecimiento de la población. Depende tanto del nivel de fertilidad y de la estructura por edades de la población.



- **Población:** Esta variable ofrece una estimación basada en estadísticas de los censos de población, estadísticas de los sistemas de registro de nacimiento y muerte, o encuestas por muestreo relativas al pasado reciente y en hipótesis sobre las tendencias futuras. El total de la población general presenta una medida del impacto potencial del país en el mundo y dentro de su región. Nota: A partir de 1993, estimaciones demográficas para algunos países (en su mayoría africanos) toman en cuenta explícitamente los efectos del creciente impacto de la epidemia de VIH / SID.
- **Tasa crecimiento:** Promedio porcentual anual del cambio en el número de habitantes, como resultado de un superávit (o déficit) de nacimientos y muertes, y el balance de los migrantes que entran y salen de un país. El porcentaje puede ser positivo o negativo. La tasa de crecimiento es un factor que determina la magnitud de las demandas que un país debe satisfacer por la evolución de las necesidades de su pueblo en cuestión de infraestructura (por ejemplo, escuelas, hospitales, vivienda, carreteras), recursos (por ejemplo, alimentos, agua, electricidad), y empleo. El rápido crecimiento demográfico puede ser visto como una amenaza por los países vecinos.
- **Tasa de mortalidad:** Esta variable da el número medio anual de muertes durante un año por cada 1000 habitantes, también conocida como tasa bruta de mortalidad. La tasa de mortalidad, a pesar de ser sólo un indicador aproximado de la situación de mortalidad en un país, indica con precisión el impacto actual de mortalidad en el crecimiento de la población. Este indicador es significativamente afectado por la distribución por edades. La mayoría de los países eventualmente mostrarán un aumento en la tasa de mortalidad general, a pesar del continuo descenso de la mortalidad en todas las edades, a medida que una disminución en la tasa de fecundidad resulta en un envejecimiento de la población.
- **Tasa de migración neta:** Esta variable incluye la cifra correspondiente a la diferencia entre el número de personas que entran y salen de un país durante el año por cada 1000 habitantes (basada en la población medida a mitad del año). Un exceso de personas que entran al país se conoce como la inmigración neta (por ejemplo, 3,56 migrantes/1000 habitantes); un exceso de personas que abandonan el país se conoce como la emigración neta (por ejemplo, -9,26 migrantes/1000 habitantes). La tasa neta de migración indica la contribución de la migración al nivel total de cambios demográficos. Altos niveles de migración pueden causar problemas tales como el aumento de desempleo y posibles conflictos étnicos (si las personas están llegando a un país) o una reducción en la fuerza laboral, quizás en sectores clave (si las personas dejan un país).
- **Esperanza de vida al nacer:** Esta variable contiene el número promedio de años de vida para un grupo de personas nacidas en el mismo año, si la mortalidad para cada edad se mantiene constante en el futuro. La entrada incluye el total de la población, así como los componentes masculino y femenino. La esperanza de vida al nacer es también una medida general de la calidad de vida en un país y resume la tasa de mortalidad para todas las edades. También puede ser pensada como un indicador de la tasa de retorno potencial de la inversión en capital humano y es necesaria para el cálculo actuarial en diversas medidas.



- **Crecimiento real del producto interno bruto (PIB):** Esta variable da el crecimiento anual del PIB ajustado por la inflación y expresado como un porcentaje. El PIB es una medida macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de un país durante un período determinado de tiempo (normalmente un año).
- **PIB per cápita:** Esta variable indica el PIB por paridad del poder adquisitivo dividido por la población al 1 de julio de ese mismo año.
- **Población Económicamente Activa:** La Población Económicamente Activa Potencial en el Ecuador se define como los ecuatorianos y ecuatorianas mayores de 10 años y menores de 65 a partir del año 2007, que están en capacidad potencial de trabajar.
- **Tasa de desempleo:** Esta variable incluye el porcentaje de la fuerza laboral que está sin empleo.
- **Tasa de subempleo:** De acuerdo con la definición internacional, las personas en situación de subempleo visible abarcan a todas las personas con empleo asalariado o con empleo independiente, trabajando o con empleo pero sin trabajar, que durante el período de referencia trabajan involuntariamente menos de la duración normal de trabajo para la actividad correspondiente, y que buscaban o estaban disponibles para un trabajo adicional.
- **Tasa de inflación:** Esta variable suministra el cambio porcentual anual de los precios al consumidor comparado con los precios al consumidor del año anterior.
- **Tasa de crecimiento de producción industrial:** Esta variable da el porcentaje de incremento anual en la producción industrial (incluye manufactura, minería y construcción).

En el Anexo 1 se presentan los gráficos comparativos de la variable dependiente con cada variable independiente, utilizando datos estandarizados.

Las fuentes de datos constituyeron:

- Boletines estadísticos Institucionales;
- Sistema BI- IESS;
- Banco Central del Ecuador;
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; y,
- CIA World Factbook.

2. METODOLOGÍA

Para el ajuste se utiliza un modelo de regresión múltiple, de la forma:

$$Y = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_n X_n + \epsilon$$

Donde:



- Y: Variable dependiente (endógena)
- α_i : Coeficientes de regresión, $i = 1, 2, \dots, n$
- X_i : Variables independientes (exógenas), $i = 1, 2, \dots, n$
- ϵ : Variable aleatoria
- n: Número de variables exógenas analizadas (14)

Las 15 series de datos o variables se modelizaron utilizando el software estadístico STATGRAPHICS Centurión XV, Versión 15.2.06.

3. RESULTADOS

3.1. AJUSTE DEL MODELO

Los reportes estadísticos, resultados de modelizar la variable AFILIADOS, usando el STATGRAPHICS se presenta a continuación:

Regresión Múltiple - AFILIADOS

Variable dependiente: AFILIADOS

Variables independientes:

FECUNDIDAD

POBLACION

ESP_VIDA_NACER

		Error	Estadístico	
Parámetro	Estimación	Estándar	T	Valor-P
FECUNDIDAD	1.57147E6	201569.	7.79618	0.0000
POBLACION	1.59619	0.106699	14.9598	0.0000
ESP_VIDA_NACER	-340268.	27634.8	-12.313	0.0000

Análisis de Varianza

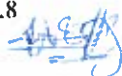
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	4.41447E13	3	1.47149E13	3836.37	0.0000
Residuo	4.21919E10	11	3.83563E9		
Total	4.41868E13	14			

R-cuadrada = 99.9045 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 99.8872 por ciento

Error estándar del est. = 61932.4

Error absoluto medio = 47899.8



Estadístico Durbin-Watson = 1.94199

Autocorrelación de residuos en retraso 1 = -0.041624

El StatAdvisor

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre AFILIADOS y 3 variables independientes. La ecuación del modelo ajustado es:

$$\text{AFILIADOS} = 1.57147\text{E}6 * \text{FECUNDIDAD} + 1.59619 * \text{POBLACION} - 340268 * \text{ESP_VIDA_NACER}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0.05, existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95.0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo así ajustado explica 99.9045% de la variabilidad en AFILIADOS. El estadístico R-Cuadrada ajustada, que es más apropiada para comparar modelos con diferente número de variables independientes, es 99.8872%. El error estándar del estimado muestra que la desviación estándar de los residuos es 61932.4. Este valor puede usarse para construir límites para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Reportes del menú de texto. El error absoluto medio (MAE) de 47899.8 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos.

Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0.0000, que corresponde a FECUNDIDAD. Puesto que el valor-P es menor que 0.05, ese término es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95.0%. Consecuentemente, probablemente no quisiera eliminar ninguna variable del modelo.

El modelo seleccionado determina que las variables FECUNDIDAD, POBLACION Y ESPERANZA DE VIDA AL NACER, predicen adecuadamente los AFILIADOS del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, mediante la ecuación de regresión multilíneal:

$$\text{AFILIADOS} = 1,57147\text{E}6 * \text{FECUNDIDAD} + 1,59619 * \text{POBLACION} - 340268 * \text{ESP_VIDA_NACER}$$

Las 11 variables exógenas restantes, consideradas inicialmente en el modelo, no son estadísticamente significativas. La varianza explicada por este modelo alcanza el 99,90%.

3.2. PROYECCIONES 2013-2017

El modelo ajustado permite estimar el número de afiliados, proyectando la tasa de fecundidad, la esperanza de vida al nacer y la población ecuatoriana en los próximos 5 años.


AÑO	Fecundidad	Población	Esperanza vida al nacer	AFILIADOS
2013	2,37	15768918	76,461	2.877.342
2014	2,34	16019591	76,581	3.189.487
2015	2,31	16267723	76,641	3.517.993
2016	2,29	16513666	76,701	3.858.719
2017	2,28	16758520	76,761	4.213.422

Las proyecciones se basan en hechos históricos y bajo el supuesto de que las condiciones actuales se mantienen; es decir, el modelo no considera eventos exógenos que puedan afectar el "normal"

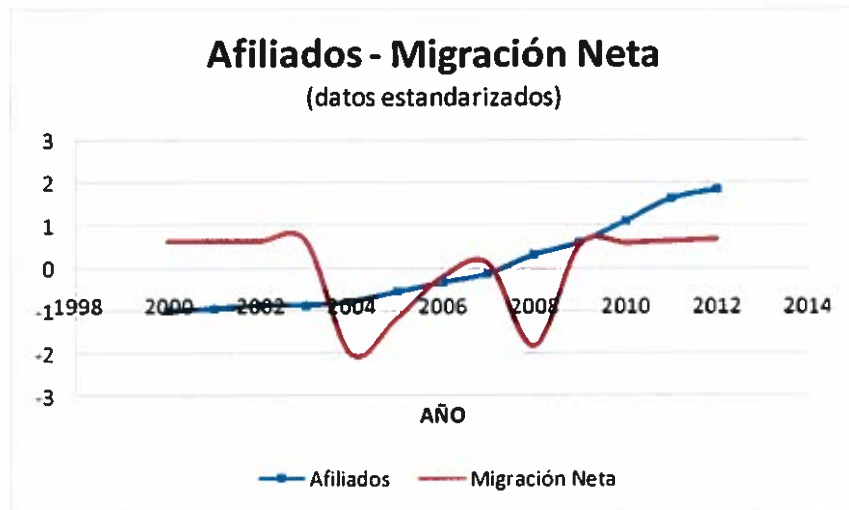
comportamiento de las series como son: casos de crisis, modificaciones de normativas, cambios de modelos de gestión, intervenciones, etc.



ANEXO 1: Gráficos comparativos de la variable dependiente con cada variable independiente

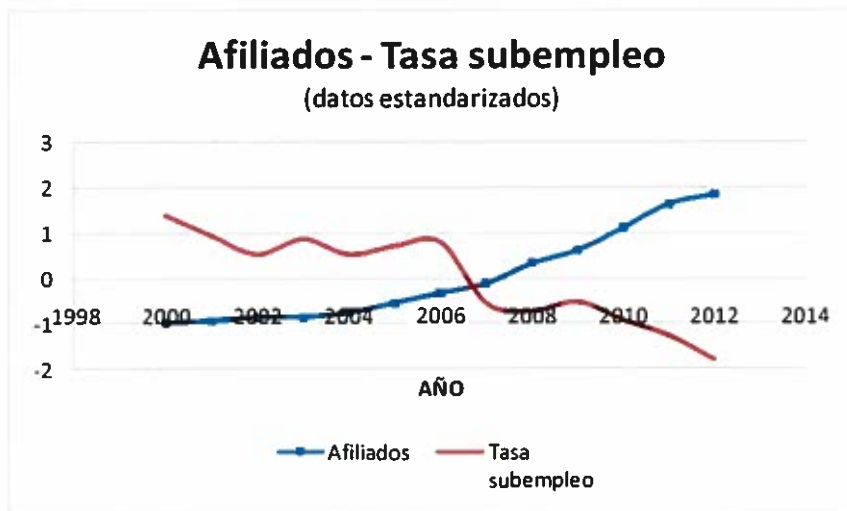










Handwritten signature






9.3.- PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS: MÉTODO DE SERIES TEMPORALES

PROYECCIÓN DEL NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS
MÉTODO: SERIES TEMPORALES
Período: 2013 – 2018

1. FUENTE DE DATOS

Para determinar el número de afiliados por provincia, se analizaron los datos disponibles en el cubo de AFILIADOS ACTIVOS del sistema BI.

Al 24 de junio de 2013, el cubo reporta el número de afiliados activos que se registran en las bases de datos del IESS, en cada mes, entre enero de 2011 y mayo de 2013. Puesto que el empleador tiene hasta noventa días para registrar a un empleado, los valores registrados para los meses de marzo, abril y mayo se consideran incompletos; por lo tanto, para este análisis solo se consideran los registros de los meses comprendidos entre enero de 2011 y febrero de 2013; es decir, para cada provincia se disponen de 26 observaciones.

Para que las proyecciones del número de afiliados activos sean confiables, es necesario trabajar con al menos 30 observaciones por provincia, por lo tanto, se realizó el siguiente proceso con el propósito de trabajar con más observaciones.

La Coordinación Nacional de Planificación recopiló los valores de afiliados activos por provincia de todos los meses del año 2010 reportados por el sistema BI meses atrás. Por otro lado, se consultó en el sistema BI el número de afiliados cotizantes por provincia desde enero de 2004 hasta diciembre de 2010. Posteriormente, se determinó la relación del número de afiliados activos versus el número de afiliados cotizantes solo para los meses del 2010 y se aplicó esta relación al número de afiliados cotizantes en el periodo enero 2004 a diciembre 2009.



Finalmente, se construyó la fuente final de datos de la siguiente manera:

- El número de afiliados activos por provincia entre enero de 2011 y febrero de 2013 reportados actualmente por el sistema BI;
- El número de afiliados activos por provincia entre enero de 2010 y diciembre de 2010 recopilados por la Coordinación Nacional de Planificación del sistema BI; y,
- El número estimado de afiliados activos entre enero de 2004 y diciembre de 2009 resultantes del proceso mencionado en el párrafo anterior.

2. METODOLOGÍA

A las series de número de afiliados activos de las 24 provincias se les ajustó el mejor modelo autoregresivo integrado promedio móvil estacional⁴, SARIMA(p,d,q)x(P,D,Q)s, según el criterio de mínimos cuadrados. El modelo SARIMA(p,d,q)x(P,D,Q)s genérico es:

$$(1 - B)^d(1 - B^D)^s y_t = \mu + \frac{\theta(B)\theta_S(B^S)}{\phi(B)\phi_S(B^S)} a_t$$

- P es el orden la parte autoregresiva,
 D es el orden de la diferencia,
 Q es el orden del proceso media móvil,
 P es el orden de la parte autoregresiva estacional,
 D es el orden de la diferencia estacional,
 Q es el orden del proceso media móvil estacional,
 S es la longitud del ciclo estacional,
 $\phi_S(B^S)$ es el operador autoregresivo estacional,

⁴ Un modelo autoregresivo integrado promedio móvil estacional (SARIMA) integra términos autoregresivos, medias móviles, diferencias estacionales y no estacionales

Un proceso autoregresivo de orden p, AR(p), se representa como $X_t - \sum_{i=1}^p a_i X_{t-i} = b_0 + u_t$, es decir, se representa por las p observaciones anteriores, más un término constante y más un error aleatorio (generalmente con distribución normal) Así, $X_t = 3 + 0,5X_{t-1} - 0,3X_{t-2} + u_t$ es un ejemplo de un proceso autoregresivo de orden 2, depende de las observaciones de los 2 periodos anteriores

Un proceso media móvil de orden q, MA(q), se representa como $X_t = b_0 + u_t - \sum_{i=1}^q b_i u_{t-i}$, es decir que incorpora un término constante, más un error aleatorio y más los q errores aleatorios anteriores Así, $X_t = 1 + u_t + 0,2u_{t-1} - 0,4u_{t-2}$ es un ejemplo de un proceso media móvil de orden 2, depende del error aleatorio actual y de los errores aleatorios de los 2 periodos anteriores

Un proceso autoregresivo-promedio móvil de orden p y q ARMA(p,q) se puede representar como $X_t - \sum_{i=1}^p a_i X_{t-i} = b_0 + u_t - \sum_{i=1}^q b_i u_{t-i}$ Así, $X_t - 0,5X_{t-1} + 0,3X_{t-2} = 1 + u_t + 0,6u_{t-1}$ es un ejemplo de un proceso ARMA(2,1)

Algunas series económicas son generadas por procesos no estacionarios (X_t), que se convierten fácilmente en procesos estacionarios (Y_t) mediante "diferenciación", así, $Y_t = X_t - X_{t-1}$. Realizando una segunda diferenciación se tiene que $Z_t = Y_t - Y_{t-1}$, es decir $Z_t = X_t - 2X_{t-1} + X_{t-2}$. Un proceso que diferenciado d veces se transforma en un proceso ARMA (p,q) se dice ARIMA(p,d,q)

En algunas series se identifican relaciones entre observaciones para un mismo mes en años sucesivos, es decir se identifica a la serie como estacional, con S el periodo estacional (S=12 para series mensuales, S=4 para series trimestrales, etc.) Esto conduce a pensar que a modelos ARIMA se les podría hacer intervenir retardos múltiples para lograr que la serie se vuelva estacionaria, obteniendo así los modelos SARIMA(p,d,q)⁵



- $\theta_5(B^5)$ es el operador media móvil estacional,
- T indicador del tiempo,
- μ es la media,
- B es el operador de resago, es decir, $BX_t = X_{t-1}$,
- $\phi(B)$ es el operador autoregresivo,
- $\theta(B)$ es el operador media móvil, y
- a_t es el error aleatorio.

3. RESULTADOS

Los modelos y parámetros ajustados para las 24 provincias se detallan en el Anexo.

3.1. NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS A DICIEMBRE POR PROVINCIA

NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS AL SEGURO GENERAL OBLIGATORIO								
PROVINCIA EMPLEADOR	DIC 2011	DIC 2012	DIC 2013*	DIC 2014*	DIC 2015*	DIC 2016*	DIC 2017*	DIC 2018*
AZUAY	126,879	142,274	153,036	164,95	177,263	189,715	202,215	214,732
BOLIVAR	12,652	14,61	15,13	15,939	16,822	17,751	18,719	19,726
CAÑAR	23,747	26,224	27,97	29,712	31,683	33,913	36,437	39,293
CARCHI	14,755	16,267	16,77	17,744	18,719	19,693	20,668	21,642
CHIMBORAZO	42,32	43,621	48,567	52,762	56,995	61,318	65,72	70,187
COTOPAXI	42,219	46,372	50,028	52,979	55,961	58,98	62,043	65,158
EL ORO	76,827	81,955	94,581	105,861	117,762	130,287	143,433	157,202
ESMERALDAS	41,285	43,4	49,018	53,001	57,748	62,138	66,695	71,174
GALAPAGOS	6,056	6,3	7,394	7,834	8,713	9,377	10,217	10,999
GUAYAS	648,306	681,329	726,721	763,985	826,884	879,865	921,623	977,552
IMBABURA	47,931	50,953	55,5	59,163	62,826	66,489	70,152	73,815
LOJA	49,373	53,484	58,216	62,145	66,073	70,002	73,931	77,86
LOS RIOS	57,955	62,162	72,827	79,605	88,723	96,432	104,99	113,036
MANABI	126,28	136,815	157,815	175,551	200,02	221,087	244,262	266,942
MORONA SANTIAGO	11,793	12,526	15,117	16,019	18,457	19,499	21,809	22,968
NAPO	10,771	11,008	13,727	16,239	19,456	23,575	28,849	35,602
ORELLANA	12,7	13,431	16,278	18,094	19,94	21,813	23,713	25,638
PASTAZA	9,892	10,408	11,587	12,601	13,615	14,629	15,643	16,657
PICHINCHA	837,487	914,129	1,026,960	1,168,460	1,334,440	1,532,520	1,756,490	2,009,760
SANTA ELENA	19,126	20,084	24,932	26,964	32,612	35,675	42,133	46,219
SANTO DOMINGO	38,84	41,17	47,911	51,273	59,158	60,989	70,923	70,012
SUCUMBIOS	16,922	18,414	20,291	21,724	23,158	24,591	26,025	27,459
TUNGURAHUA	75,259	82,724	89,624	96,258	102,892	109,525	116,158	122,792
ZAMORA CHINCHIPE	9,792	10,478	12,26	13,287	14,835	16,024	17,46	18,726
NO APLICA	9,655	7,608	76,3	116,88	112,115	126,203	134,362	139,469
TOTAL ECUADOR	2,368,822	2,547,746	2,888,560	3,199,030	3,536,870	3,902,090	4,294,670	4,714,620

*Valores proyectados



3.2. INCREMENTO PORCENTUAL ANUAL DEL NÚMERO DE AFILIADOS ACTIVOS

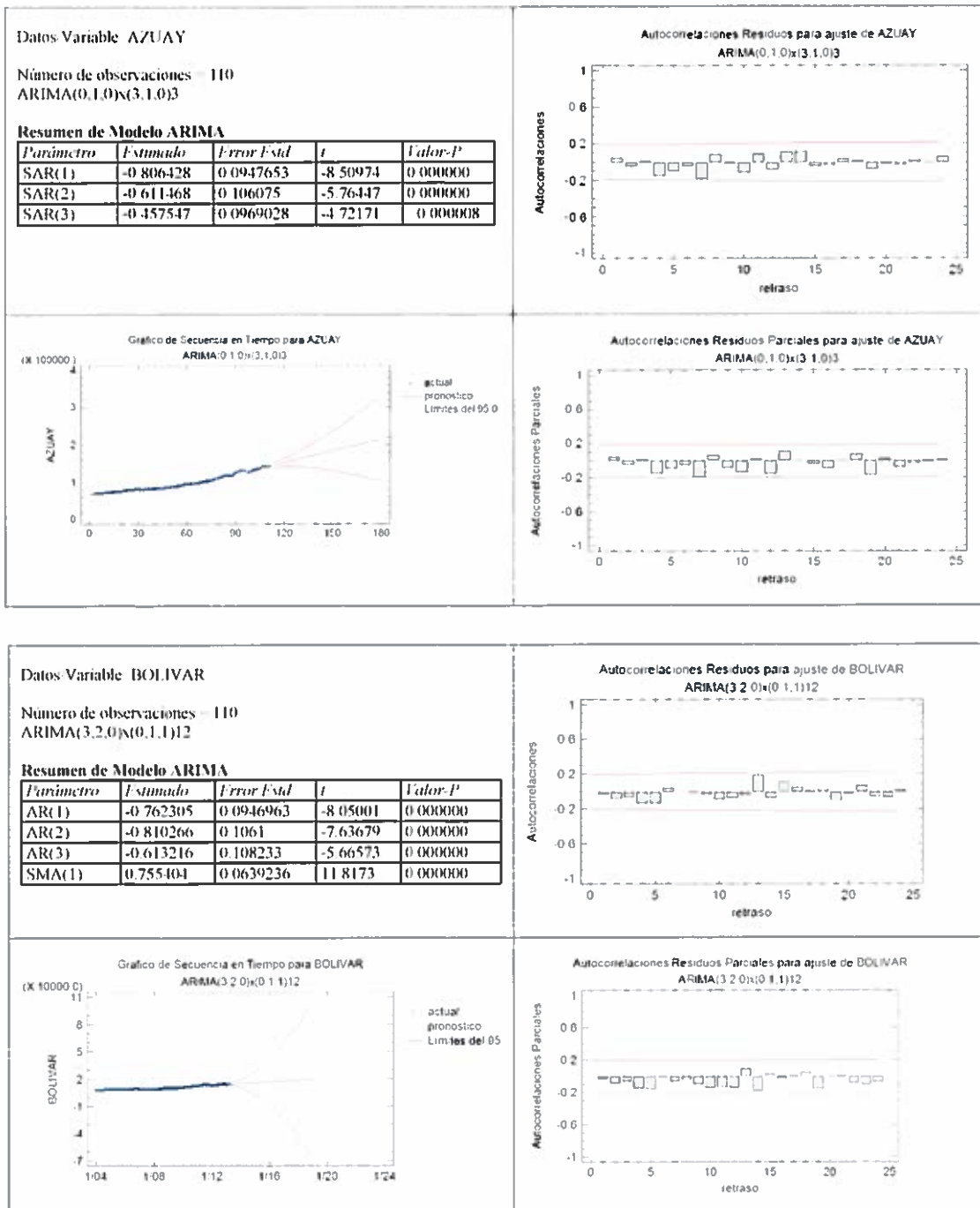
	AFILIADOS ACTIVOS	INCREMENTO	(%)
DIC 2011	2.368.822		11.03%
DIC 2012	2.547.746	178.924	7.55%
DIC 2013*	2.888.560	340.814	13.38%
DIC 2014*	3.199.030	310.470	10.75%
DIC 2015*	3.536.870	337.840	10.56%
DIC 2016*	3.902.090	365.220	10.33%
DIC 2017*	4.294.670	392.580	10.06%
DIC 2018*	4.714.620	419.950	9.78%

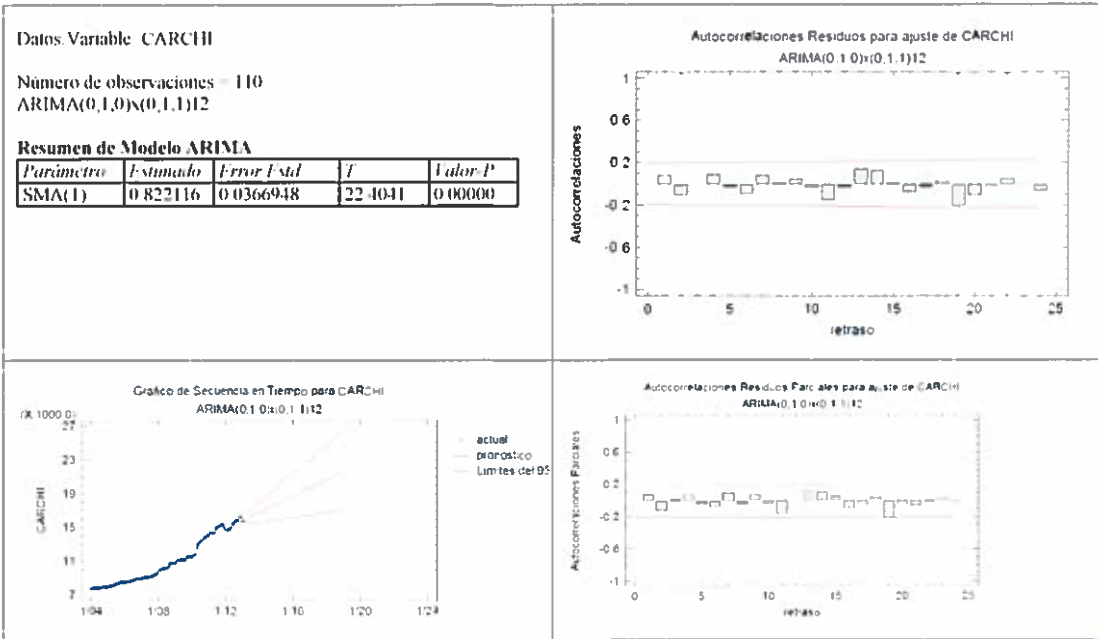
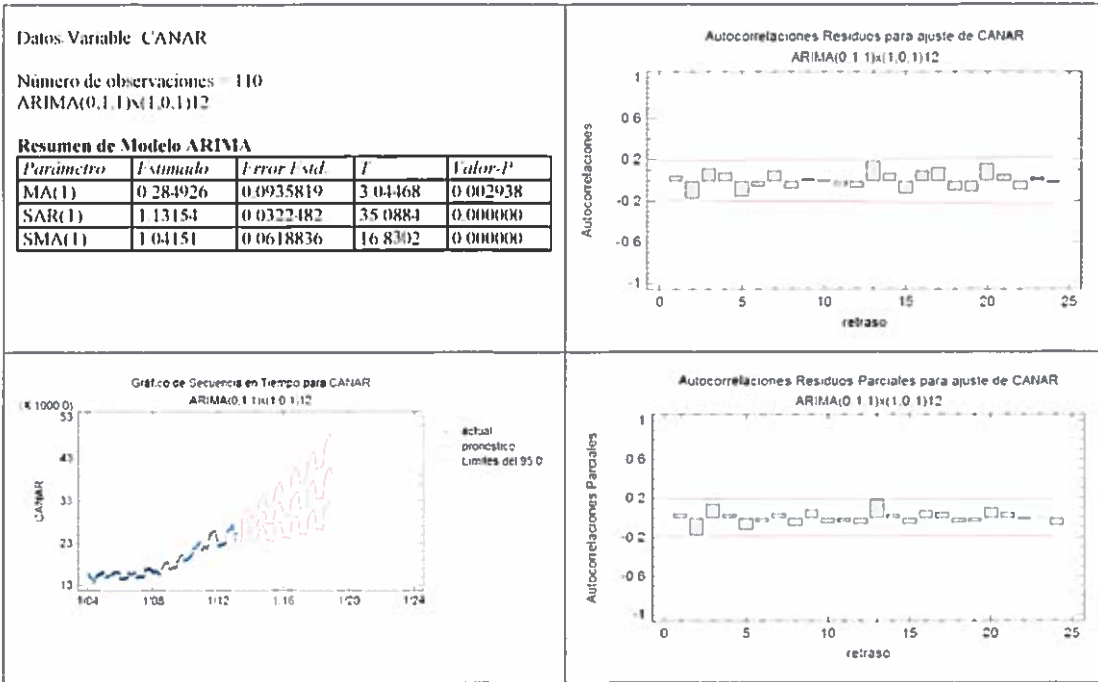
*Valores proyectados

4. RECOMENDACIONES

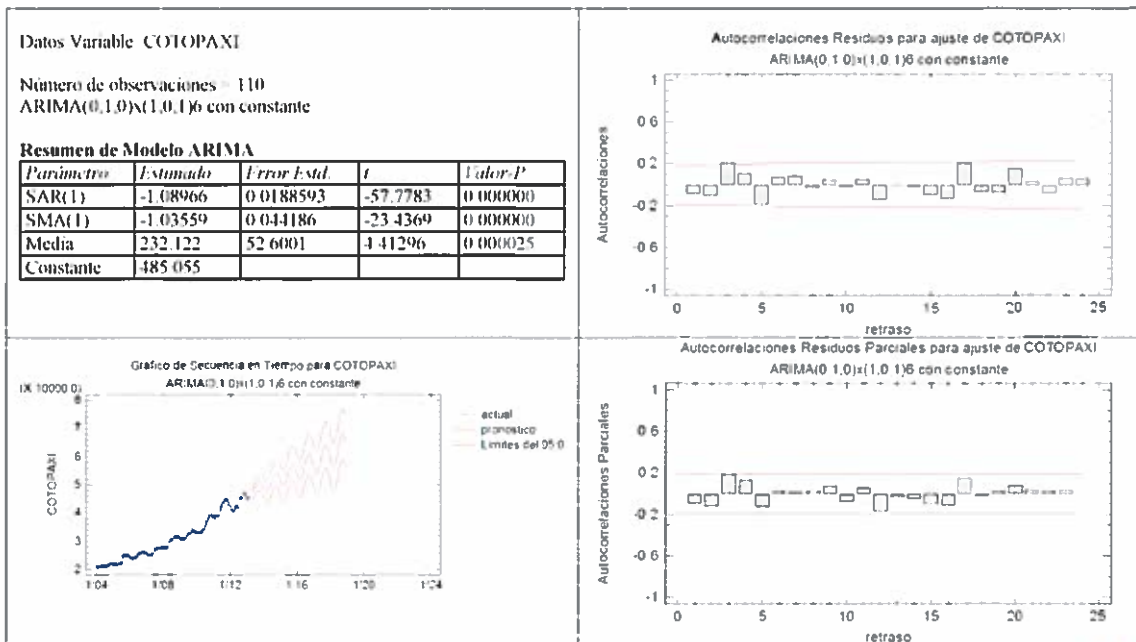
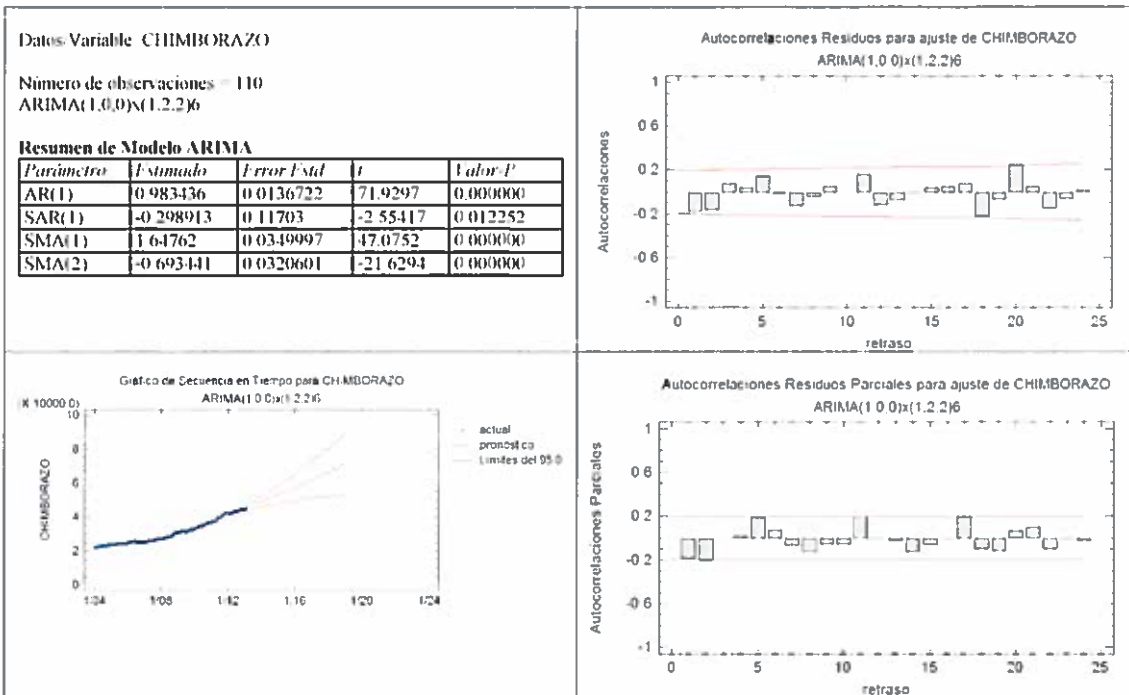
1. Dado que el cubo de afiliados del BI informa el número de afiliados activos que se han registrado en cada mes, las cifras informadas cambiarán cada vez que se procese el cubo mencionado, principalmente porque los empleadores tienen hasta noventa días para registrar a sus nuevos empleados. La actualización de estas cifras no favorece a un análisis histórico de las mismas con el propósito de realizar proyecciones. Por lo tanto, se recomienda que en lugar de informar el número de afiliados activos en cada mes se informe sobre el número de afiliados activos registrados en las bases de datos del IESS en el momento mismo que se realiza la consulta, es decir, en el momento "que se le toma una foto a la base de datos". Esto permitirá contar con cifras históricas estables y adecuadas para actividades de proyección de cifras.
2. Para realizar proyecciones confiables de afiliados activos es indispensable contar con al menos 30 cifras. Lamentablemente el cubo de afiliados activos solo informa cifras desde enero de 2011. Sería oportuno contar con esta información para los años anteriores.



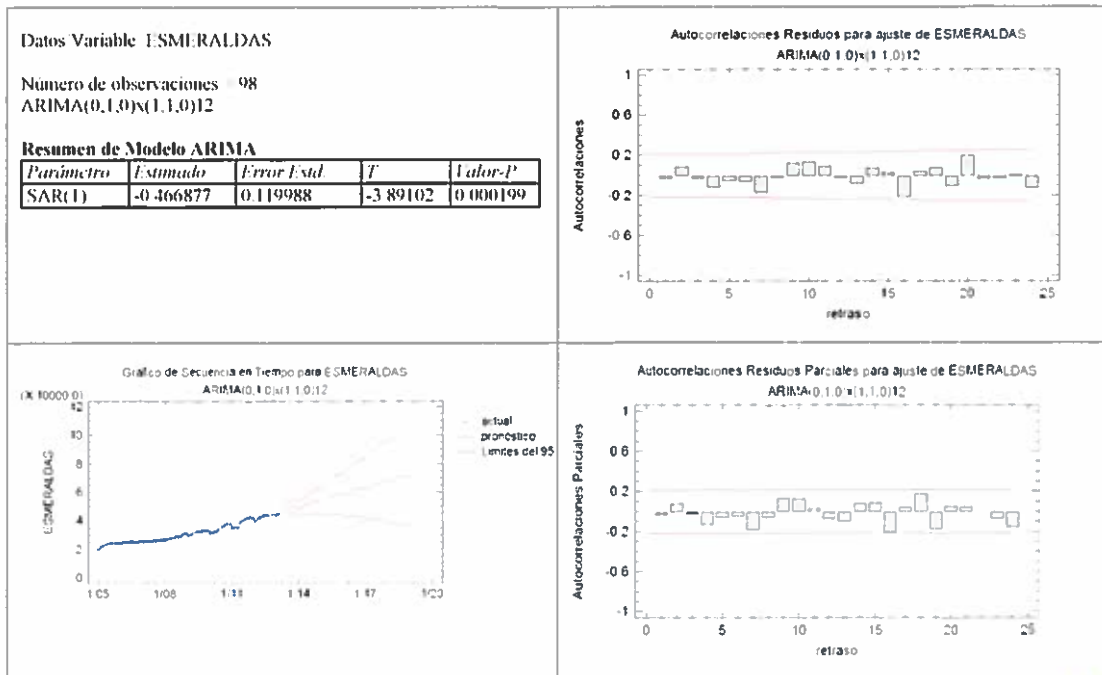
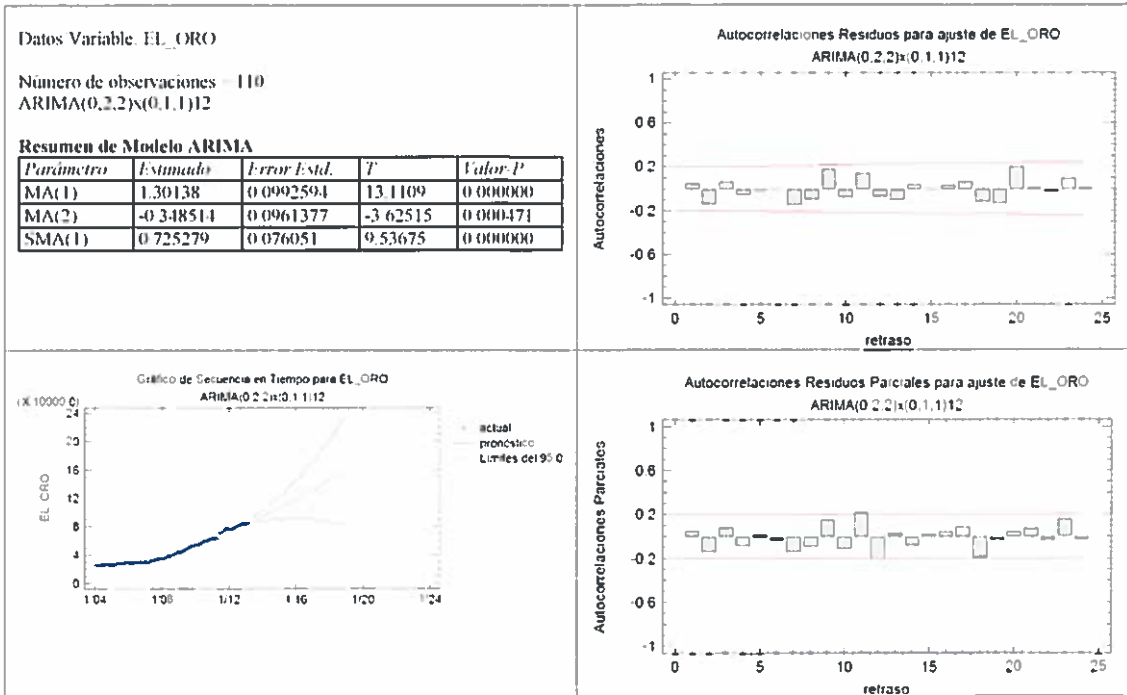
ANEXO.- MODELOS Y PARÁMETROS AJUSTADOS PARA CADA PROVINCIA


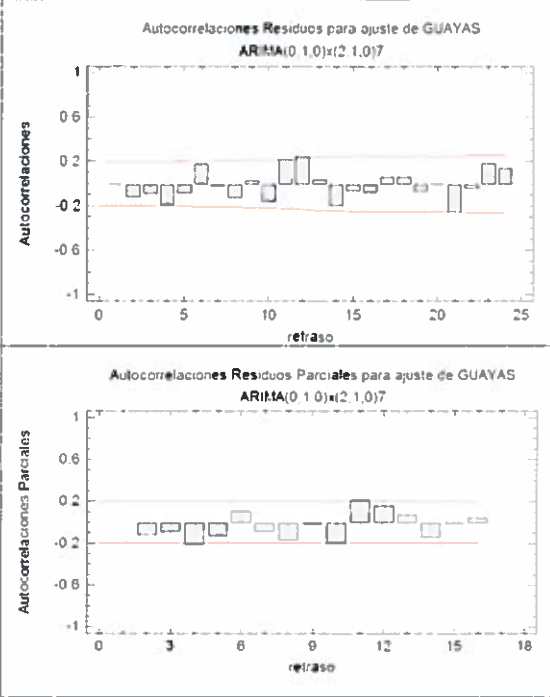
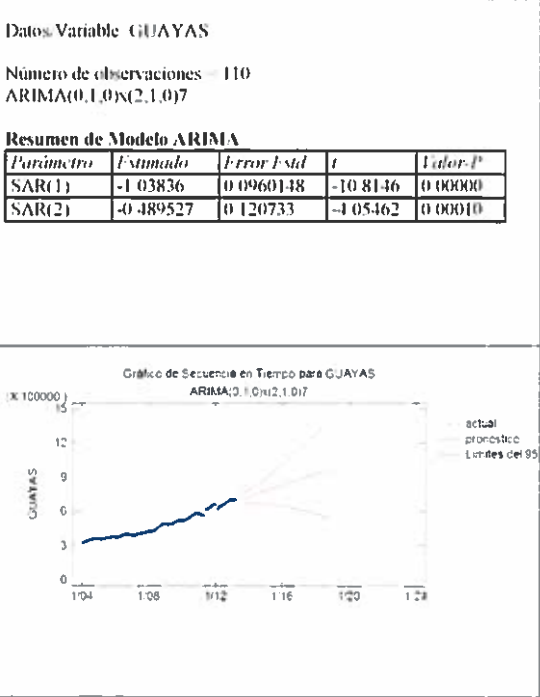
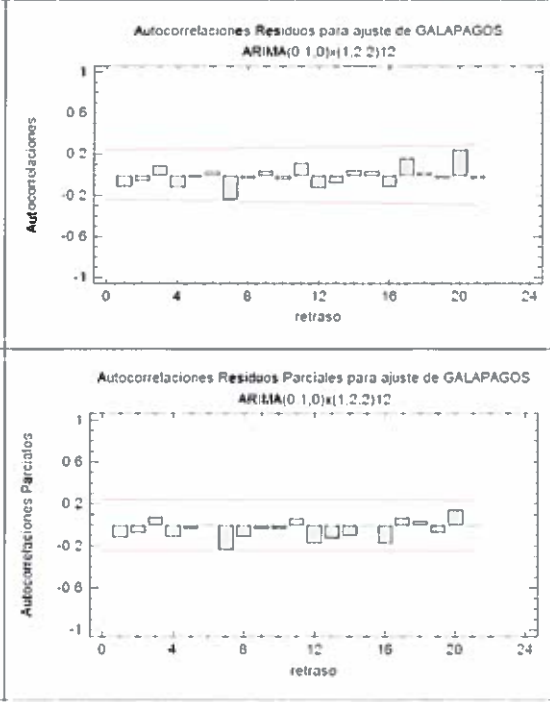
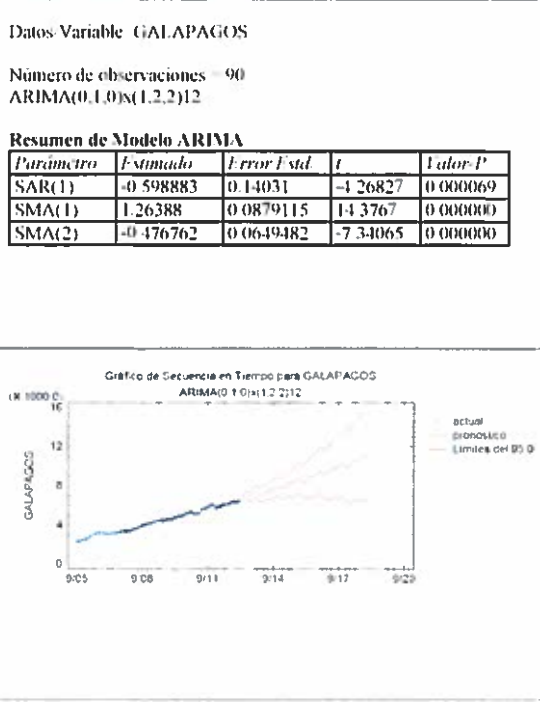



[Firma manuscrita]

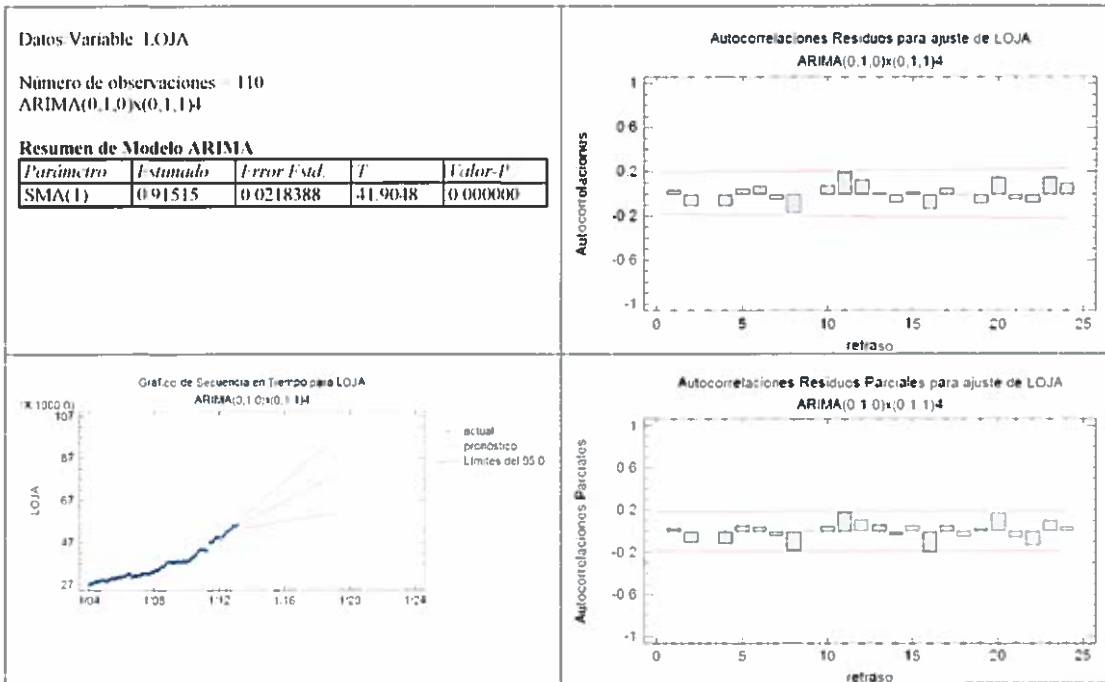
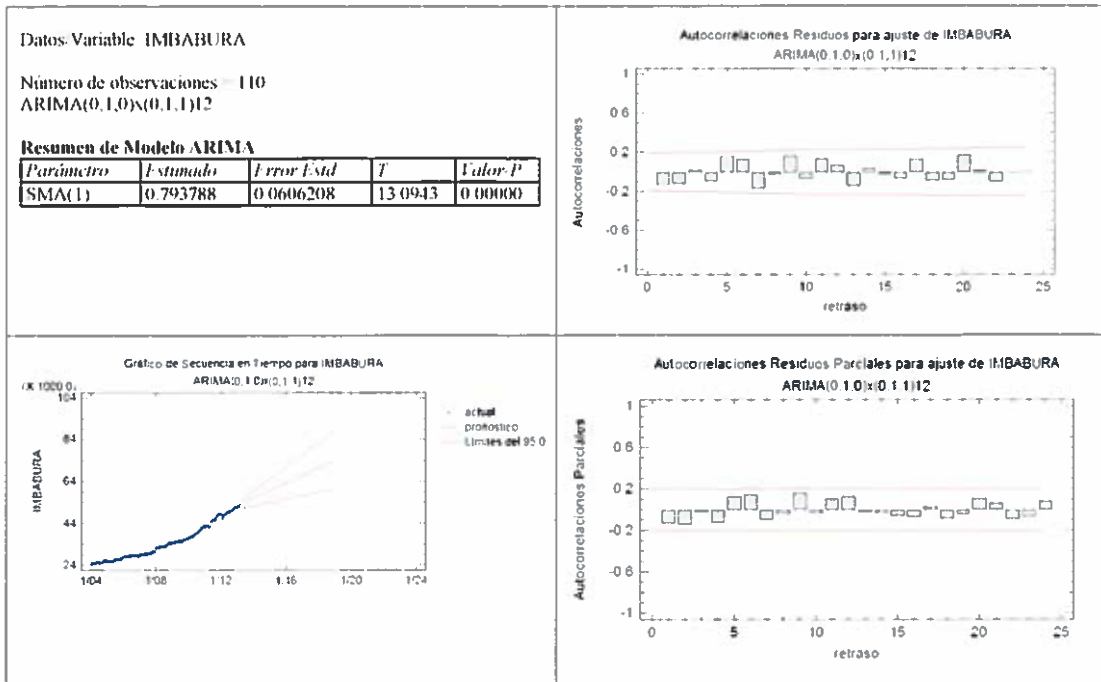


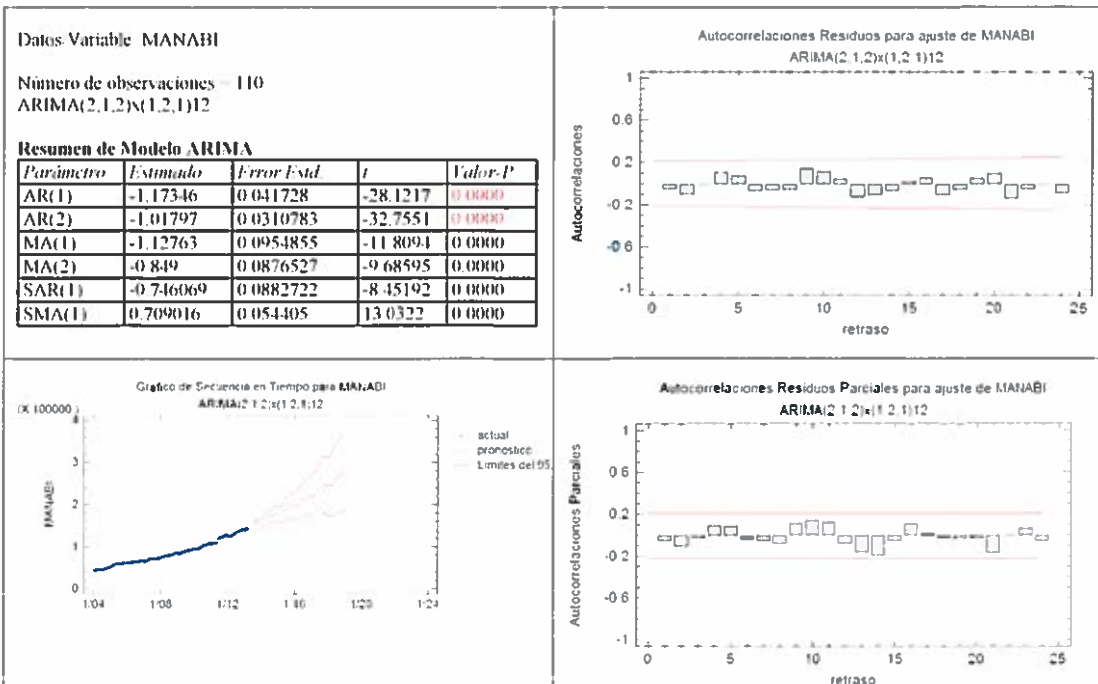
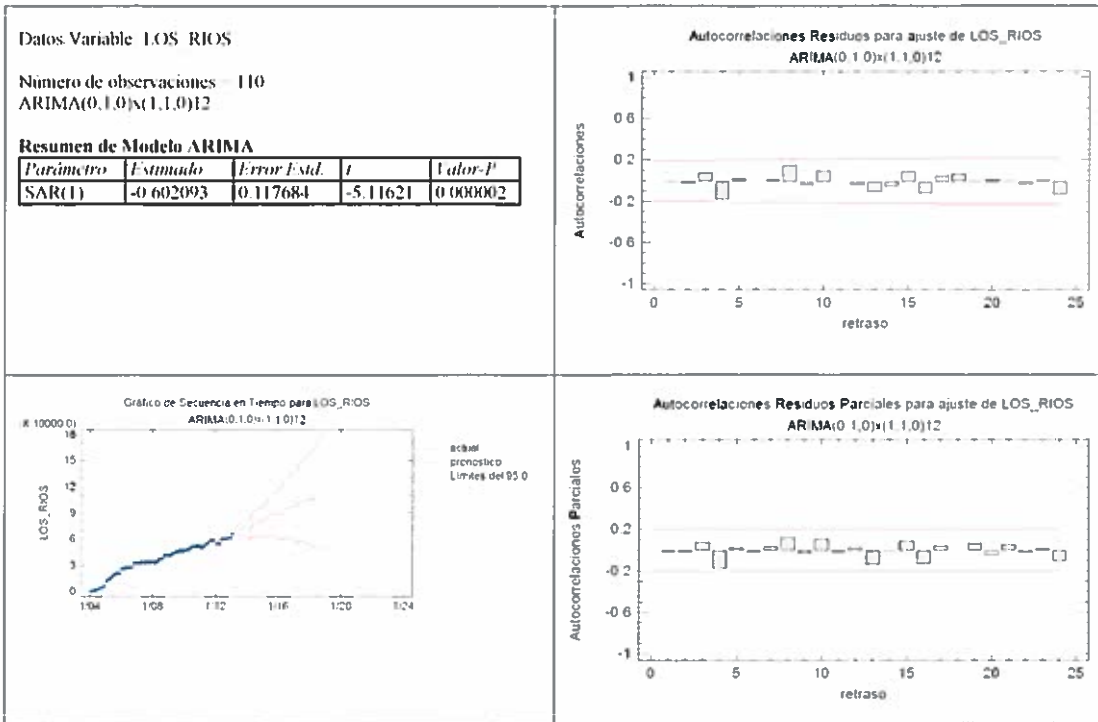
[Handwritten signature]



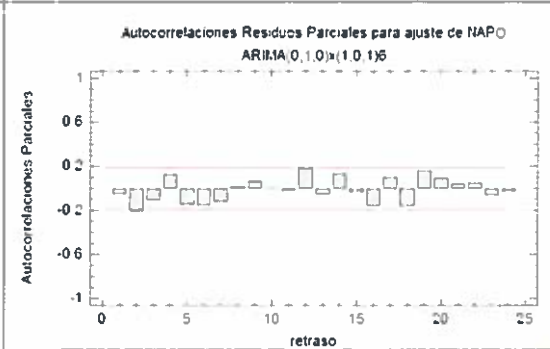
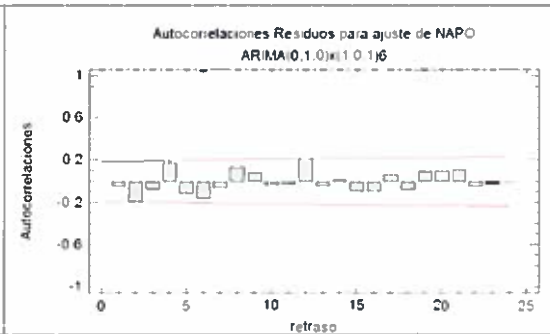
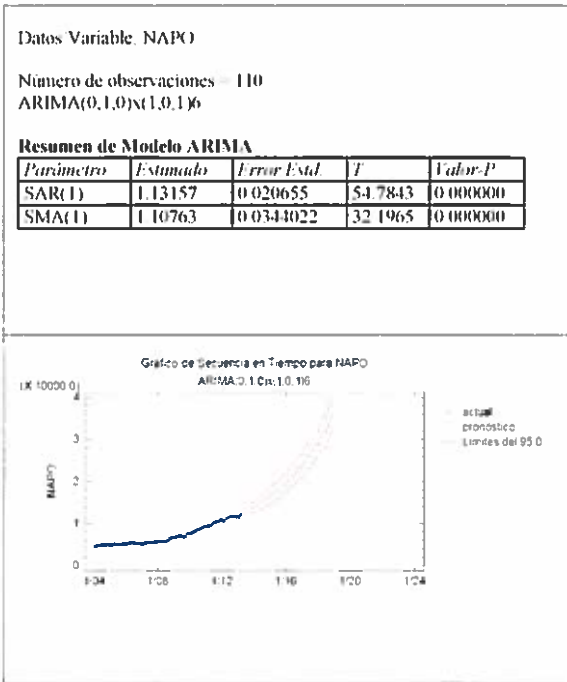
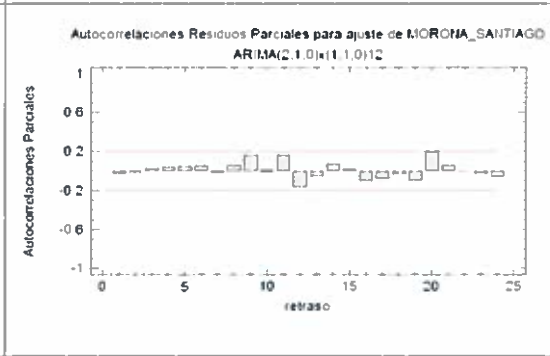
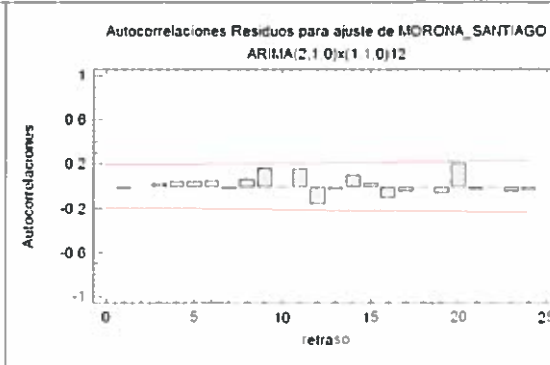
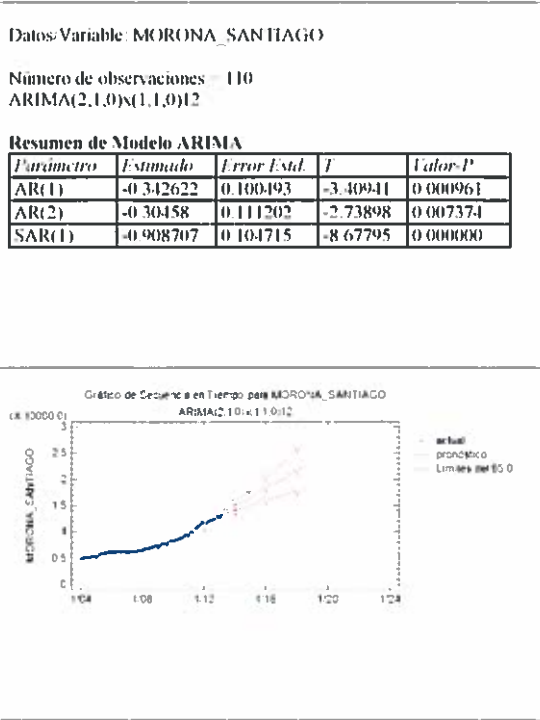


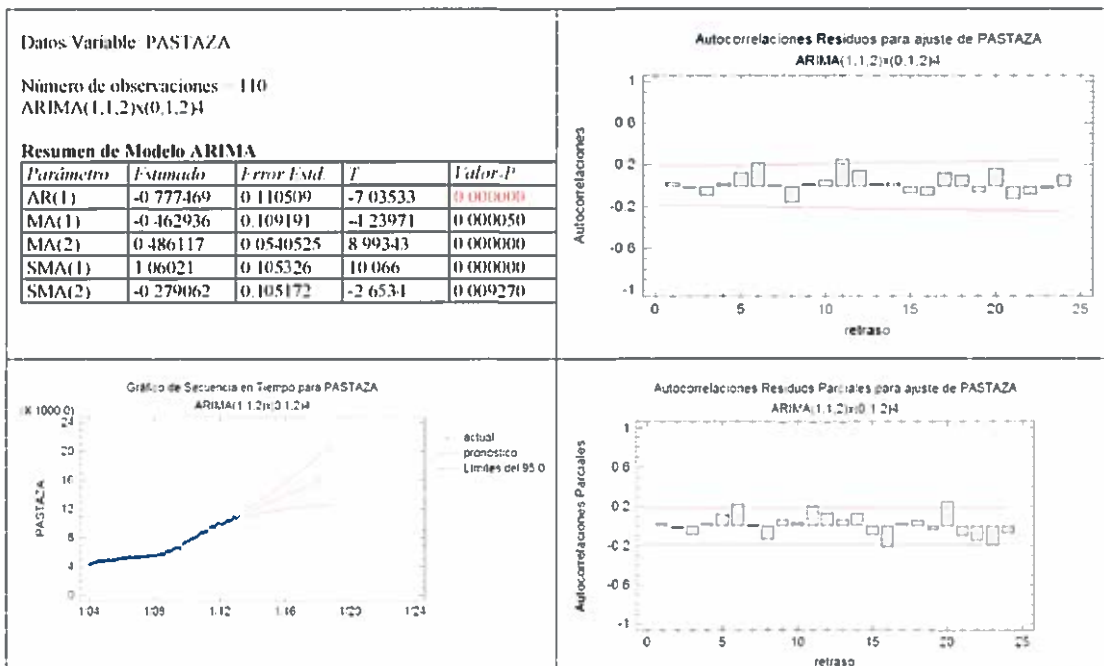
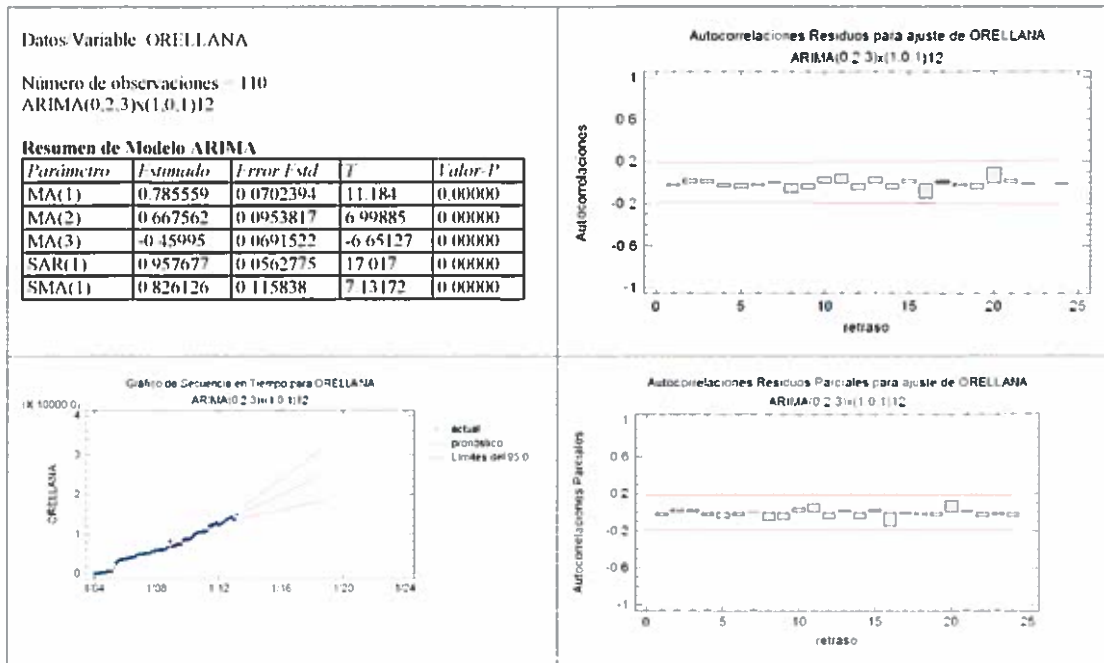
Handwritten signature



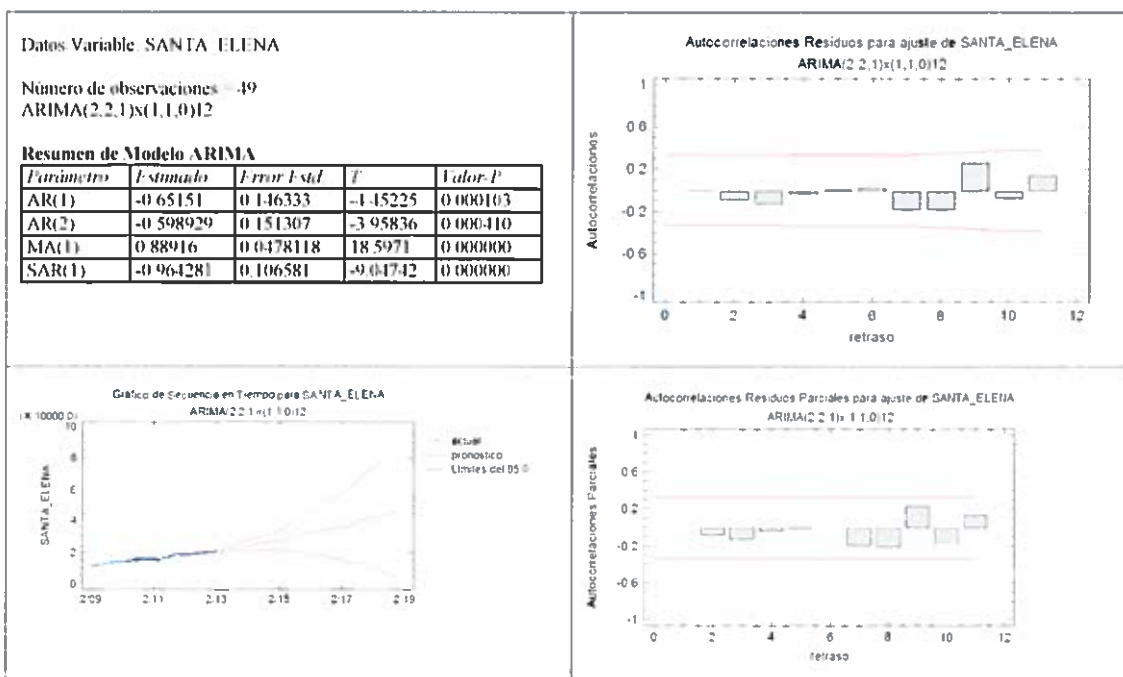
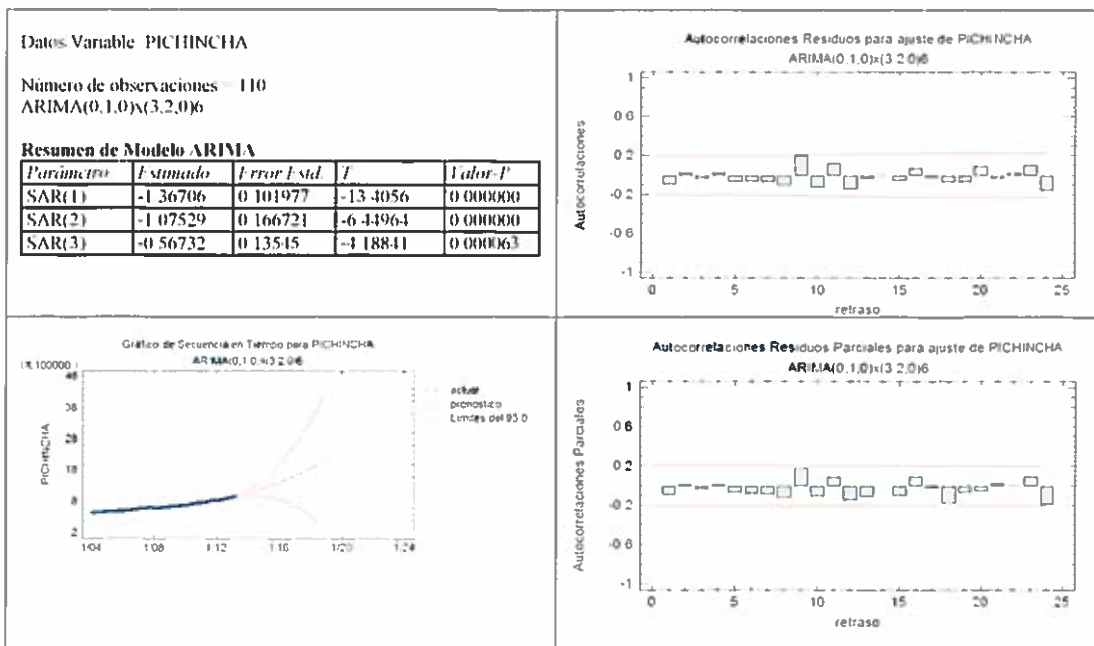


Handwritten signature or initials in blue ink.

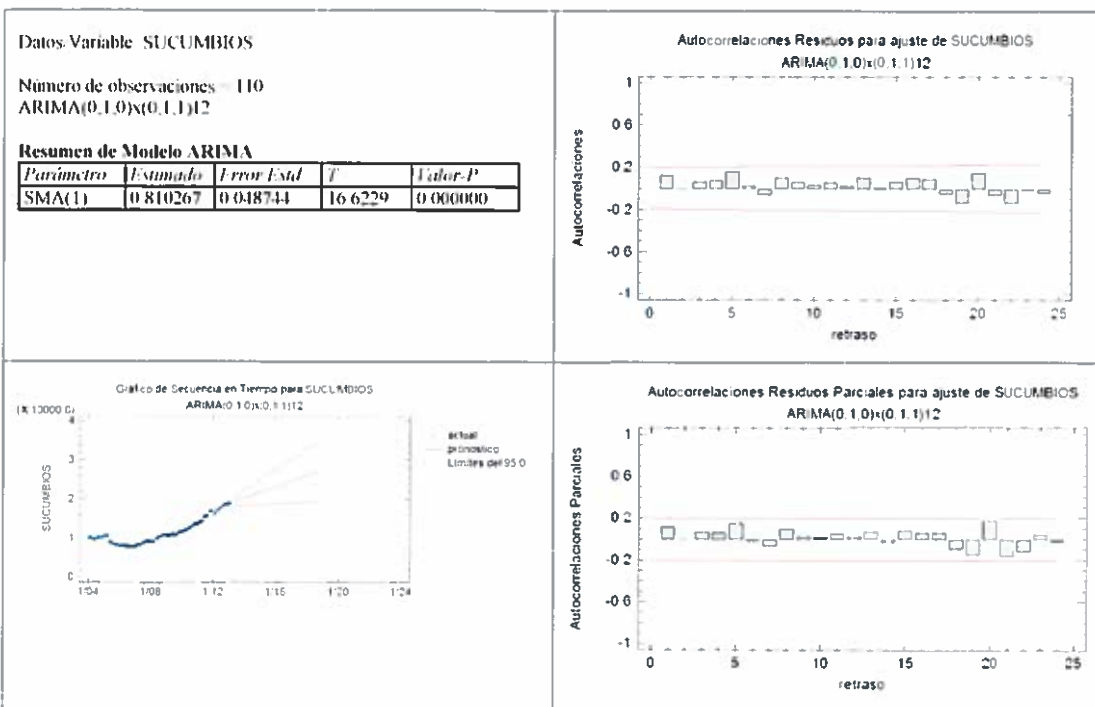
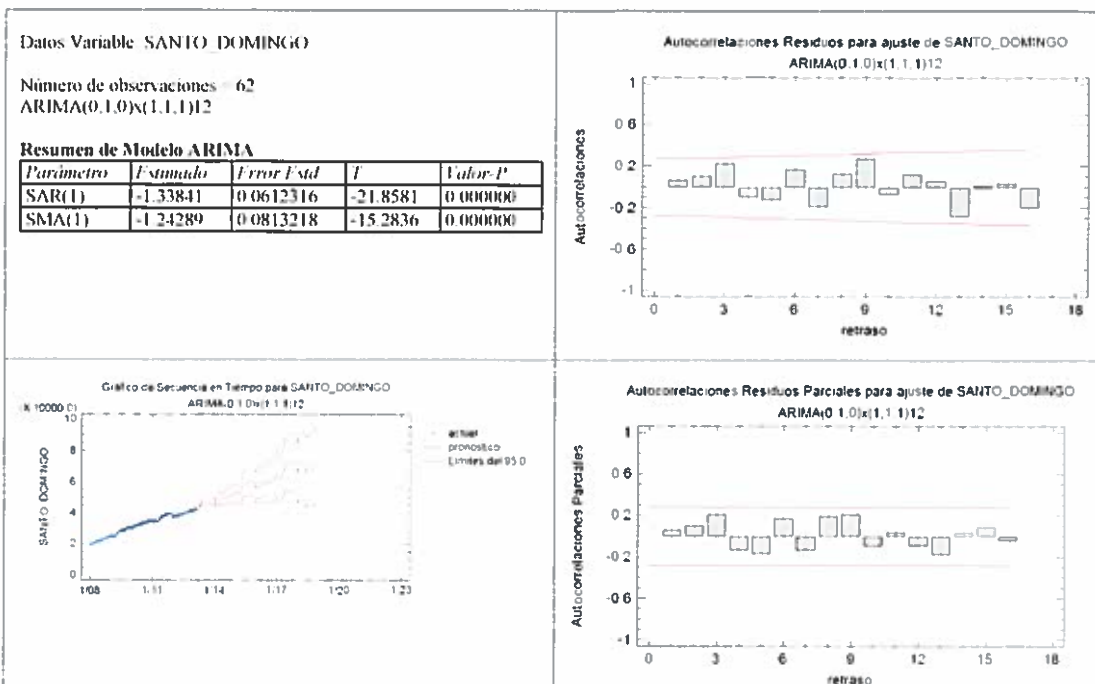




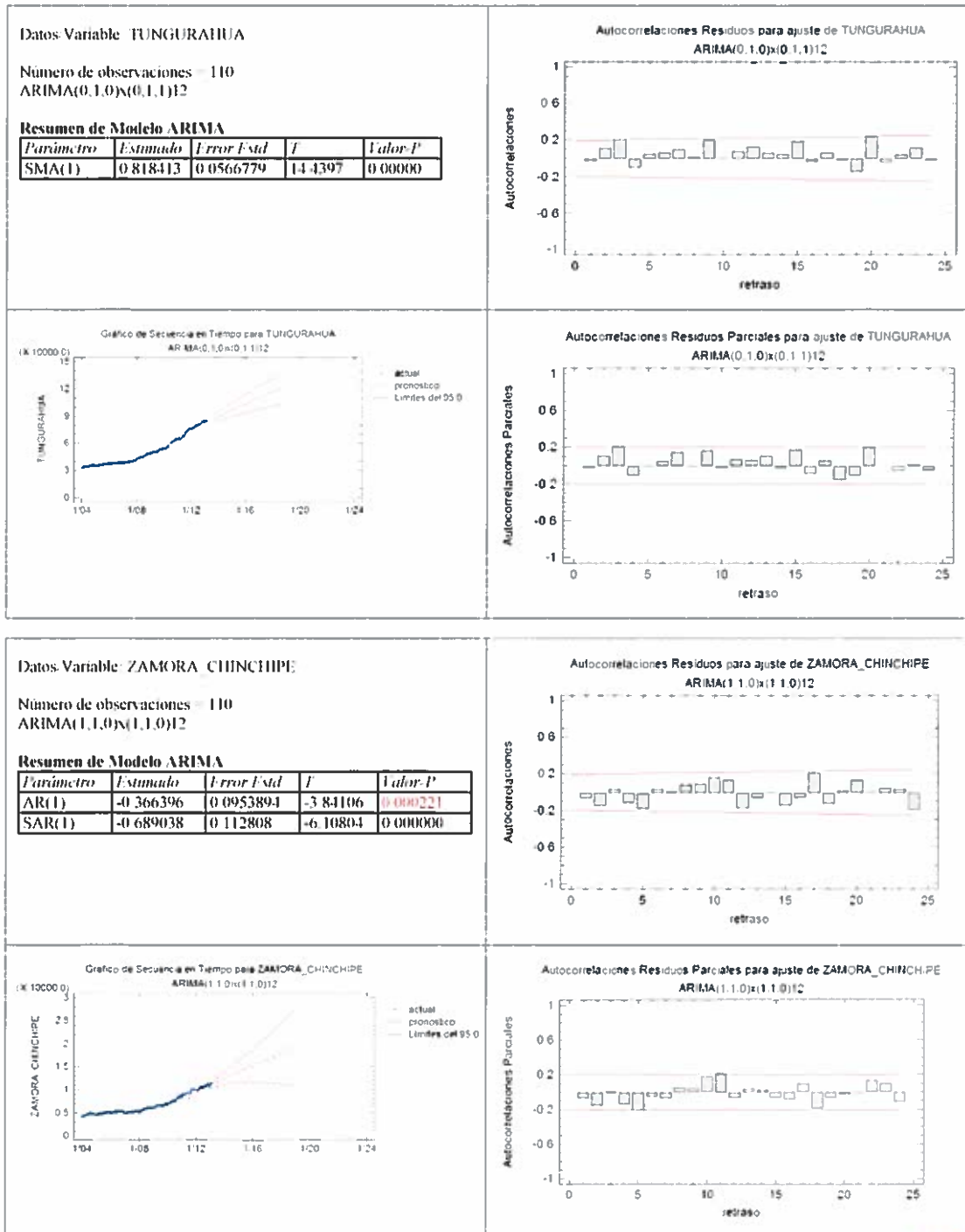
Handwritten signature or initials in blue ink.



[Firma manuscrita]

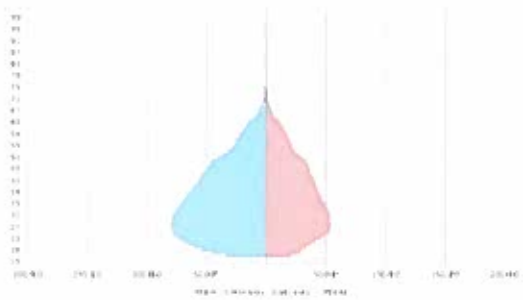


[Firma manuscrita]

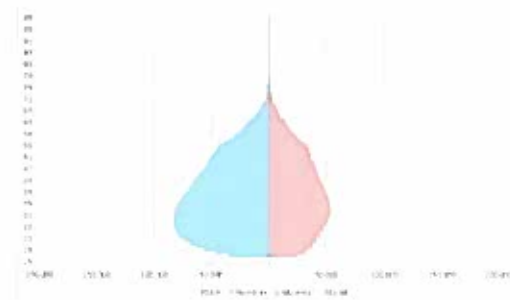


9.4.- DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD POR AÑO Y POR GÉNERO DE LOS AFILIADOS DE LA SIMULACIÓN CENTRAL

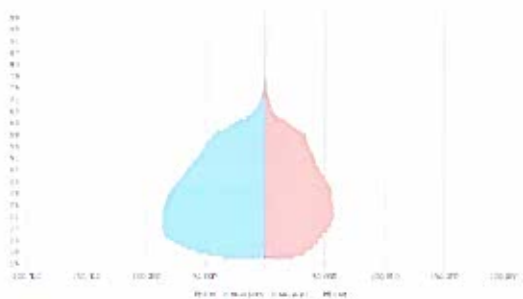
AÑO 5



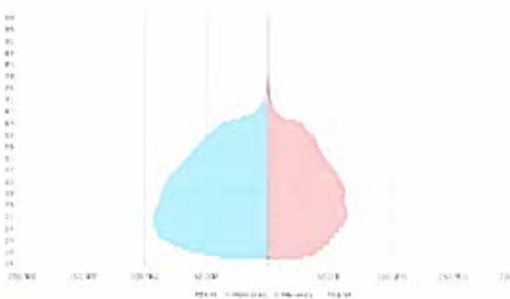
AÑO 10



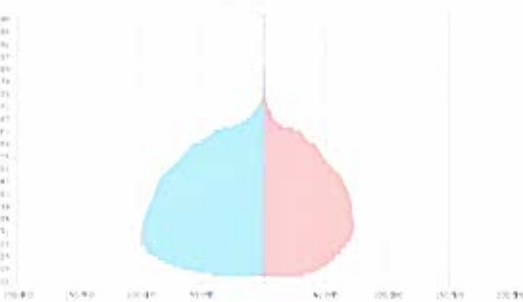
AÑO 15



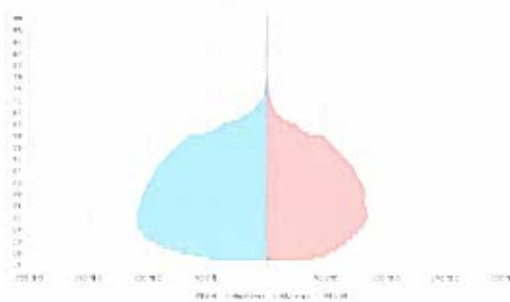
AÑO 20



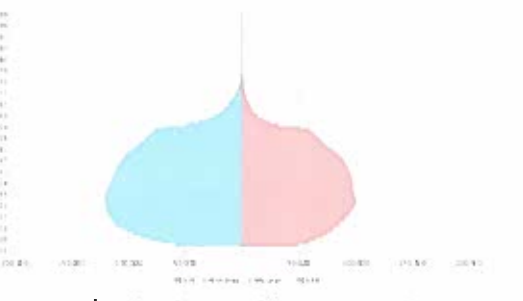
AÑO 25



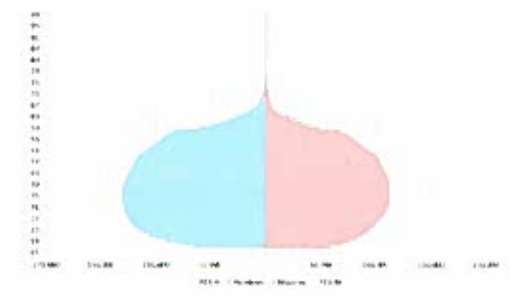
AÑO 30



AÑO 35

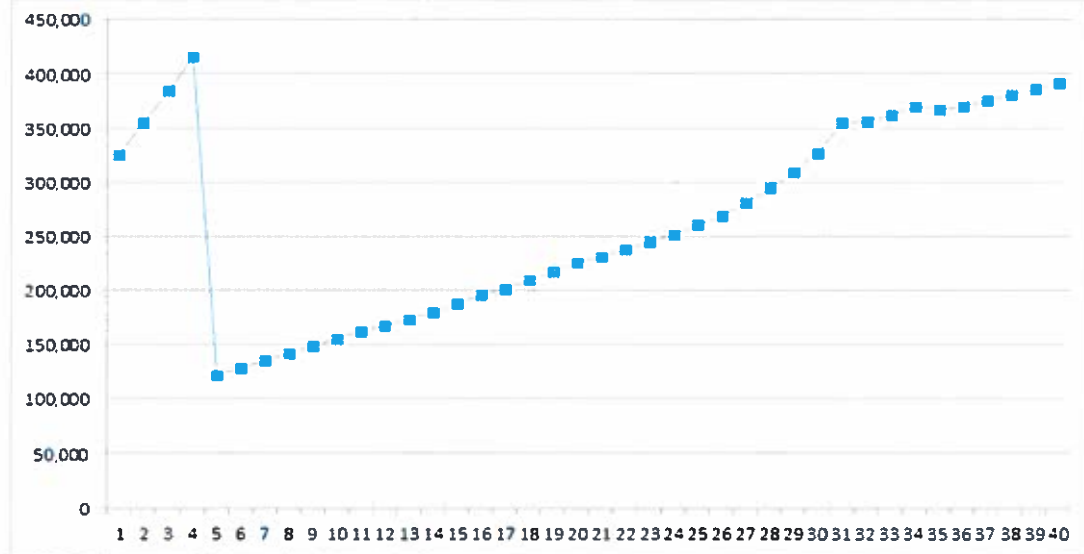


AÑO 40



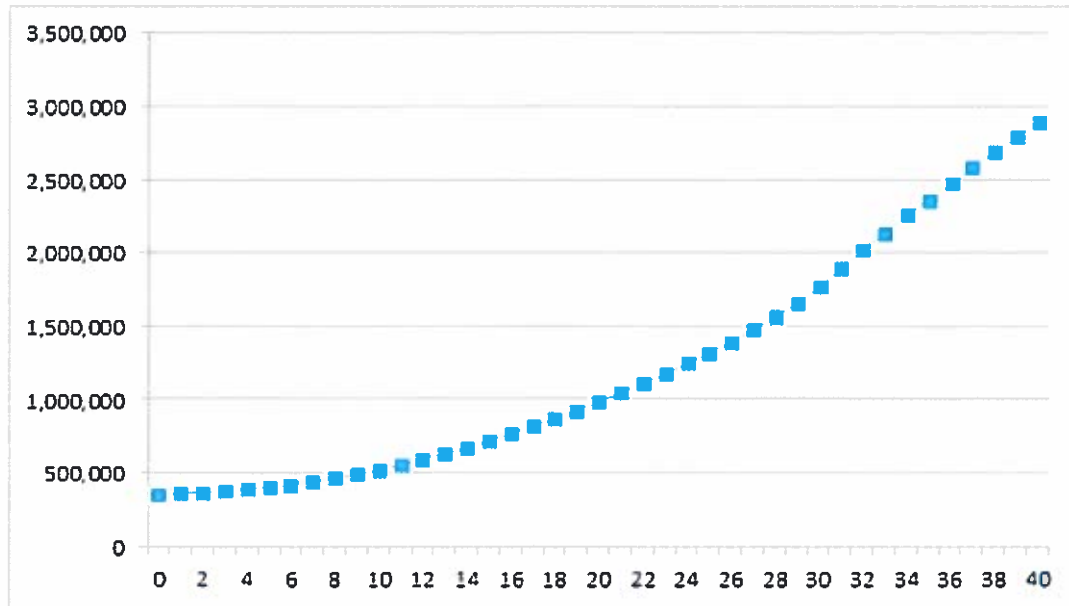
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación

9.5.- NÚMERO DE NUEVOS AFILIADOS CORRESPONDIENTES A LA SIMULACIÓN CENTRAL



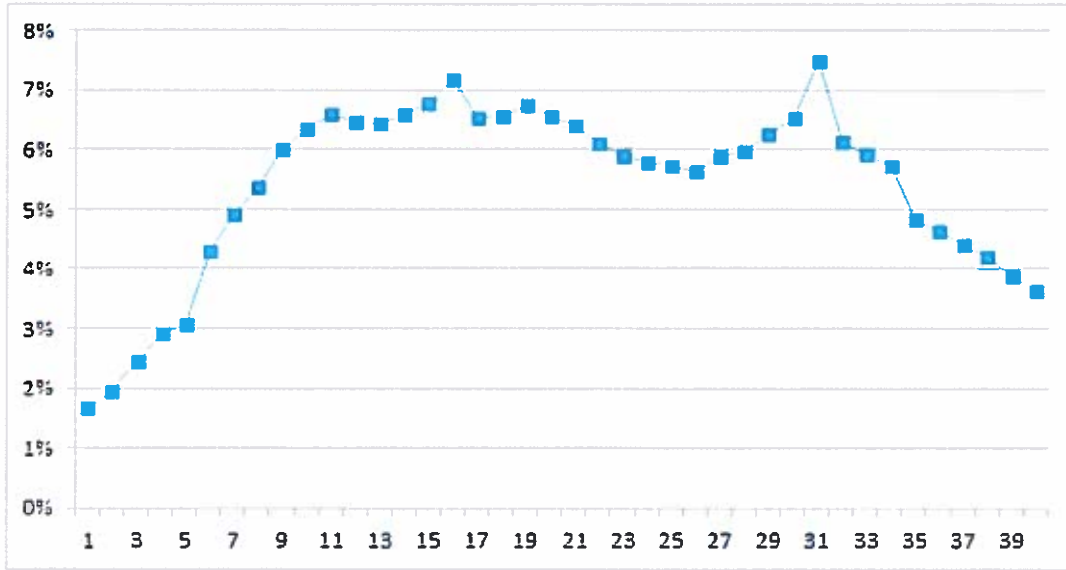
ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

9.6.- NÚMERO DE PENSIONISTAS CORRESPONDIENTES A LA SIMULACIÓN CENTRAL



ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

9.7.- VARIACIÓN PORCENTUAL DEL NÚMERO DE PENSIONISTAS CORRESPONDIENTES A LA SIMULACIÓN CENTRAL

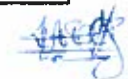


ELABORACIÓN: Dirección Actuarial y de Investigación.

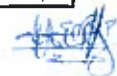
9.8.- BALANCE GENERAL DEL FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
**INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL IESS
BALANCE GENERAL DEL FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2013**

Pág. 1 de 3

GRUPO	DESCRIPCION DE CUENTA	FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
	CIA	111
1	Activos	7.732.707.699,91
11	Fondos disponibles	41.651.355,88
1102	Bancos	41.651.355,88
110201	Banco Central del Ecuador	41.651.355,88
11020103	BCE Cuentas Prestacionales	40.171.919,55
11020105	BCE Cuentas de Capitalización	1.479.436,33
12	Inversiones	6.528.183.253,63
1201	Inversiones mantenidas al venc	6.528.183.253,63
120104	Inversiones Renta Variable Sec	6.433.629.046,72
12010406	Inv. Fondos Administrados	6.433.629.046,72
120105	Inversiones privativas	94.554.206,91
12010501	Préstamos Quirografarios	2.333.335,22
12010503	Préstamos Hipotecarios	87.866.205,60
12010505	Préstamos Especiales	4.354.666,09
13	Cuentas por cobrar	921.540.337,76
1305	Cuentas por Cobrar de la opera	837.549.875,73
130502	Deuda del Gobierno	837.549.875,73
13050230	Capital 40% Pens. Invalidez	4.208.200,43
13050231	Capital 40% Pens. Vejez	74.773.508,58
13050232	Capital 40% Pens. Montepio	10.128.630,23
13050233	Capital 40% 10ma. 3ra. Pens	57.685.911,80
13050234	Capital 40% 10ma. 4ta. Pens	2.032.389,30
13050235	Capital Increm Pens Ley 2004	4.803.216,01
13050246	Capital Reserv. Mat. Telecom	1.031.014,80
13050247	Capital Reserv. Mat. Fuerzas Arm	3.447,35
13050249	Capital Reserv. Mat. Poli Nac	37.427,69
13050260	Interés 40% Pens. Invalidez	115.756,96
13050261	Interés 40% Pens. Vejez	2.022.647,85
13050262	Interés 40% Pens. Montepio	124.207,55
13050263	Interés 40% 10ma. 3ra. Pensión	257.650,04
13050264	Interés 10ma. 4ta. Pensión	85.494,08
13050265	Interés Increm Pens Ley 2004	373.473,86
13050285	Deuda Gbno Consolidada	683.931.677,80



GRUPO	DESCRIPCION DE CUENTA	FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
	CIA	111
1309	Cuentas por cobrar Varias	135.086.863,19
130903	Por venta de bienes	2.374.676,73
13090301	Por ventas de bienes	2.374.676,73
130907	Otras cuentas por cobrar	132.712.186,46
13090705	Cuentas por Cobrar al BIESS	32.964,73
13090706	Varias Cuentas por Cobrar	30.852.779,94
13090707	Diferencias por Neteos Deudora	101.802.280,85
13090709	Ctas x Cobrar años anteriores	24.160,94
1399	Provisiones	-51.096.401,16
139902	Provisión cuentas incobrables	-51.096.401,16
13990201	Provisión Cuentas Incobrables	-51.096.401,16
16	Propiedad Planta y equipo	218.878.747,59
1601	Bienes inmuebles	228.453.144,07
160101	Terrenos	199.940.242,11
16010102	Terrenos Fdos. Adm.	199.940.242,11
160102	Edificios	28.512.901,96
16010202	Edificios Fdos. Adm.	28.512.901,96
1605	Obras en ejecución	1.604.439,94
160501	Construcciones en proceso	1.604.439,94
16050101	Construcción, Edificación y Re	1.604.439,94
1699	Depreciación acumulada	-11.178.836,42
169901	Depreciación acumulada bienes	-11.178.836,42
16990101	Depreciación Acumulada de Edif	-11.178.836,42
18	Otros activos	22.454.005,05
1802	Derechos	22.454.005,05
180201	Derechos fiduciarios	22.454.005,05
18020101	Der. Fiduciarios	19.383.685,64
18020102	Div. y Otros Val. Fiduciarios	2.984.997,99
18020103	Intereses Acrual	85.321,42
2	Pasivos	214.663.348,53
21	Cuentas por pagar	214.663.348,53
2101	Obligaciones prestacionales	5.130.797,68
210103	Otras prestaciones por pagar	5.130.797,68
21010302	CxP Ben. Magisterio - Estado	5.130.797,68
2104	Cuenta por pagar Comerciales	857.922,51
210401	A Proveedores y Contratistas	857.922,51
21040104	Cuentas por Pagar Sistemas esp	785.872,92
21040105	Beneficiarios por Pagar	72.049,59
2105	Depósitos	3.432.490,76
210502	Depósitos en garantía	3.432.490,76
21050201	Depósitos en garantía	3.432.490,76



GRUPO	DESCRIPCION DE CUENTA	FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
	CIA	111
2107	Retenciones	31.960,44
210701	Retenciones SRI	31.960,44
21070102	Retenciones IVA en compras	4.352,07
21070103	IVA en Ventas	27.608,37
2108	Otras cuentas por pagar	205.210.177,14
210802	Ingresos por liquidar	205.210.177,14
21080201	Cooperativas de Vivienda	1.248.880,99
21080207	Diferencias por Neteos Acreedo	173.345.440,37
21080208	Recuperaciones BIESS	4.798.774,28
21080209	Recuperación Inversiones por L	10.878.058,93
21080220	Ctas x Pagar años anteriores	3.042.134,40
21080223	Valores por liquidar	7.969.111,91
21080224	Resp. Pat. Beneficiarios	121.296,19
21080225	Recup. Ptmos. Hipot. IEISS	3.558.976,49
21080227	Oblig. con Beneficiarios	247.503,58
3	Patrimonio	8.805.989.042,57
31	Fondos capitalizados	4.921.471.762,85
3101	Fondos acumulados	4.921.471.762,85
310100	Fondos acumulados	4.921.471.762,85
31010001	Fondos Acumulados	4.921.471.762,85
33	Superavit por revaluación	-7.437.751,92
3301	Superavit por revaluación acti	-7.437.751,92
330100	Superavit por revaluación acti	-7.437.751,92
33010001	Superavit por revaluación acti	64.536,05
33010002	Valuación Inversiones	7.373.215,87
34	Resultados	1.409.559.829,85
3401	Resultados de ejercicios anter	129.052.890,58
340100	Resultados de ejercicios anter	129.052.890,58
34010007	Patrim. Acumulados	129.052.890,58
3402	Resultados del ejercicio actua	2.474.957.449,87
340200	Resultados del ejercicio actua	2.474.957.449,87
34020001	Resultados del Ejercicio actua	1.194.450.510,60
34020001	Resultados del Ejercicio actua	1.280.506.939,27

FUENTE: Estados Financieros Fondos Administrados de los Seguros Especializados

ELABORADO: Unidad de Contabilidad

FECHA: 25 de marzo del 2014

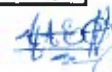


9.9.- ESTADO DE RESULTADOS DEL FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE

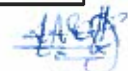
**INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL IESS
ESTADO DE RESULTADOS DEL FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2013**

Pág. 1 de 3

GRUPO	DESCRIPCION DE CUENTA	FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
	CIA	111
4	Gastos	2.133.868.997,98
41	Gastos operacionales directos	2.133.355.765,74
4101	Gastos prestacionales por pens	2.049.334.529,90
410101	Pensiones de invalidez	85.812.247,41
41010101	Pensiones de invalidez	85.812.247,41
410102	Pensiones de vejez, retiro y mu	1.702.664.157,96
41010201	Pensiones de Vejez	1.363.083.714,56
41010202	Décima Tercera Pensión	142.314.218,29
41010203	Décima Cuarta Pensión	99.075.711,51
41010204	Incremento Ley 2004 - 39	45.987.340,51
41010205	Pens. Estado Mag. Fiscal	52.203.173,09
410104	Pensiones de montepío	246.976.367,24
41010401	Pensiones de montepío	246.938.344,49
41010402	Anualidades por Matrimonio	38.022,75
410106	Auxilio de funerales y ayuda m	13.881.757,29
41010601	Auxilio de funerales	13.881.757,29
4105	Intereses devengados	91,00
410501	Intereses devengados en fondos	91,00
41050101	Gastos Intereses de fondos per	91,00
4107	Otros gastos directos	83.864.068,54
410704	Otros gastos directos	83.864.068,54
41070403	Impuestos, tasas, contribucion	14,00
41070410	Construcción, Edificación y Re	1.115.434,78
41070423	Gastos ejercicios anteriores	62.199,98
41070425	Gto. Contribución Administrado	82.686.419,78
4108	Otros Gastos en Afiliados y Ju	157.076,30
410801	Otros Gastos en Afiliados y Ju	157.076,30
41080101	Devolución de Aportes por no c	157.000,00
41080103	Otros Gastos en Afiliados y Ju	76,30
43	Gastos de administración	513.232,24
4303	Gastos por depreciaciones	513.232,24
430301	Depreciación bienes inmuebles	513.232,24
43030101	Depreciación de Edificios	513.232,24



GRUPO	DESCRIPCION DE CUENTA	FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
	CIA	111
5	Ingresos	3.414.375.937,25
51	Ingresos a la Seguridad Social	2.999.780.744,41
5101	Aportes a la Seguridad Social	2.999.780.744,41
510101	Aportes de Afiliados	2.150.290.806,13
51010101	Aportes Personales	1.550.624.686,29
51010102	Aportes Patronales	553.106.442,72
51010105	Aportes Jubilados y Pensionist	46.517.888,08
51010106	Aportes Adicionales Magisterio	41.789,04
510102	Contribuciones del Estado	849.489.938,28
51010201	Contribución 40% Pens. Invaíd	34.320.727,10
51010202	Contribución 40% Pens. Vejez	545.212.978,28
51010203	Contribución 40% Pens. Montepi	98.779.944,82
51010204	Contribución 40% de 10ma. 3era	56.941.540,54
51010205	Contribución 40% de 10ma. 4ta.	39.666.982,16
51010206	Incremento Pensiones Ley 2004	45.987.835,53
51010222	Reservas Matemáticas Telecomu	3.995.131,74
51010223	Reservas Matemáticas Fuerzas	37.638,39
51010225	Reservas Matemáticas Policia	60.936,58
51010227	Cont. Magisterio Fiscal	24.486.223,14
52	Ingresos financieros	351.341.095,62
5203	Rentabilidad inversiones Secto	336.427.808,14
520306	Renta variable del Sector Publ	336.427.808,14
52030602	Inversiones BIESS	336.427.808,14
5204	Rentabilidad de inversiones pr	14.913.287,48
520401	Rentabilidad en Préstamos	14.913.287,48
52040101	Rentabilidad en Préstamos	14.913.287,48
54	Intereses, Tasas y Contribucion	63.254.096,14
5401	Intereses y Tasas Generales	60.135.931,60
540102	Intereses y Multas	60.135.931,60
54010204	Intereses no pago de Obligacio	5.327.391,23
54010205	Otros Intereses	53.645,28
54010206	Multas	369.987,00
54010207	Interés Deuda Estado	54.384.908,09
5402	Rentabilidad de inversiones se	247.754,94
540201	Rendimientos Bancarios	247.754,94
54020101	Rendimientos de Cuentas Bancar	247.754,94
5403	Ingresos por explotación y rea	1.510.037,46
540301	Arriendos	1.510.037,46
54030101	Arriendo de Bienes Inmuebles	1.510.037,46
5404	Otros ingresos de la operación	1.360.372,14
540401	Ingresos varios	1.360.372,14
54040101	Ingresos por Responsabilidad P	835.628,58
54040102	Ingresos varios	72.647,85
54040111	Otros Ingresos	452.095,71



GRUPO	DESCRIPCION DE CUENTA	FONDO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
	CIA	111
56	Otros resultados integrales	1,08
5601	Resultados Integrales	1,08
560101	Conversión Revaluación y Razon	1,08
56010104	Ingresos ajuste por diferencia	1,08
	Resultado	1.280.506.939,27

FUENTE: Estados Financieros Fondos Administrados de los Seguros Especializados

ELABORADO: Unidad de Contabilidad

FECHA: 25 de marzo del 2014



9.10.- BALANCE GENERAL Y ESTADO DE RESULTADO, PERÍODO 2006 – 2013, ANÁLISIS HORIZONTAL, ANÁLISIS VERTICAL Y DE LAS PRINCIPALES CUENTAS

**ANÁLISIS FINANCIERO
FONDO DEL SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE
Período: 2006 - 2013**

1. Activo del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, período 2006-2013.-

En la tabla No. 1 se presenta el activo del Fondo de IVM para el período 2006-2013; en la tabla No. 2 se presenta el análisis horizontal y en la tabla No. 3 el análisis vertical. El activo del Fondo de IVM está compuesto por: Fondos Disponibles, Inversiones, Cuentas por Cobrar, Inventarios, Activos Clasificados como mant., Propiedad Planta y Equipo y Otros Activos.

En el año 2013 por recomendaciones de los entes de Control, se adoptó un nuevo plan de cuentas, pero por motivos de análisis se procedió a homologar las cuentas de acuerdo a su naturaleza, tomando como referencia la descripción de las cuentas del plan del 2013.⁵

Los Estados Financieros sujetos de análisis fueron proporcionados por la Dirección Nacional de Gestión y Supervisión de Fondos y Reservas, que mediante Resolución No. C.D. 483 de 13 de abril de 2015, se fusionó con la Dirección Nacional de Gestión Financiera y se denominó "Dirección Nacional de Gestión Financiera".

**Tabla No. 1: Total Activo del Fondo de IVM
Período: 2006-2013**

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ACTIVO	3.296.866.585	3.425.910.668	2.510.914.973	3.857.620.888	4.743.411.828	5.366.910.437	6.369.410.968	7.732.707.700
Fondos Disponibles	(275.656.644)	15.851.348	32.734.096	135.535.769	144.386.613	102.392.856	109.726.638	41.651.356
Inversiones	904.044.462	1.175.316.959	2.115.475.181	2.884.197.463	3.006.420.853	2.993.528.057	5.156.022.283	6.528.181.254
Cuentas por Cobrar	2.370.720.908	1.969.666.900	89.170.298	567.882.351	1.246.961.668	1.929.678.628	829.719.469	921.540.338
Inventarios	-	-	-	-	-	-	-	-
Activos clasificados como mant	-	-	-	-	-	-	-	-
Propiedad, Planta y Equipo	297.757.859	265.083.461	273.535.398	270.005.305	273.275.359	267.242.027	204.556.062	218.878.748
Otros Activos	-	-	-	-	72.367.335	74.068.869	69.394.516	22.454.005

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.



⁵ Todo plan de cuentas puede ser homologado, si se toma en consideración la naturaleza que establecen las NIIF para cada una de las cuentas

DIRECCIÓN ACTUARIAL Y DE INVESTIGACIÓN

Tabla No. 2: Análisis Horizontal del Activo del Fondo de IVM
Período: 2006-2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS HORIZONTAL						
	2007/2006	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011	2013/2012
ACTIVO	3.91%	-26.71%	53.63%	22.96%	13.14%	18.68%	21.40%
Fondos Disponibles	-105.75%	106.51%	314.05%	6.53%	-29.08%	7.16%	-62.04%
Inversiones	30.01%	79.99%	36.34%	4.24%	-0.43%	72.24%	26.61%
Cuentas por Cobrar	-16.92%	-95.47%	536.85%	119.58%	54.75%	-57.00%	11.07%
Inventarios							
Activos clasificados como mant.							
Propiedad, Planta y Equipo	-10.97%	3.19%	-1.29%	1.21%	-2.21%	-23.46%	7.00%
Otros Activos					2.35%	-6.31%	-67.64%

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 3: Análisis Vertical del Activo del Fondo de IVM
Período: 2006-2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS VERTICAL							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ACTIVO	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Fondos Disponibles	-8.36%	0.46%	1.30%	3.51%	3.04%	1.91%	1.72%	0.54%
Inversiones	27.42%	34.31%	84.25%	74.77%	63.38%	55.78%	60.95%	84.42%
Cuentas por Cobrar	71.91%	57.49%	3.55%	14.72%	26.29%	35.96%	13.03%	11.92%
Inventarios								
Activos clasificados como mant.								
Propiedad, Planta y Equipo	9.03%	7.74%	10.89%	7.00%	5.76%	4.98%	3.21%	2.83%
Otros Activos					1.53%	1.38%	1.09%	0.29%

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

1.1 Análisis Horizontal del Activo.-

El crecimiento del **activo** es variable en el período y siempre es positivo, excepto en el año 2007-2008. Respecto al activo en el año 2006 el crecimiento anual en el 2007 fue de 3.91%; para el 2008 existió un decrecimiento de 26.71% respecto del año 2007; el crecimiento en el 2009 fue de 53.63%; en tanto que para el 2010, el crecimiento anual alcanzó el 22.96%; para el 2011 fue de 13.14%; el crecimiento del 2012 fue de 18.68%; finalmente el crecimiento anual en el 2013 fue de 21.40%; el resultado más bajo del período es el registrado en el período 2007-2006, sin considerar el decrecimiento del año 2007-2008, en tanto que el crecimiento del 2009 fue el más alto. El activo no siempre fue creciente.

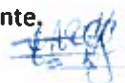
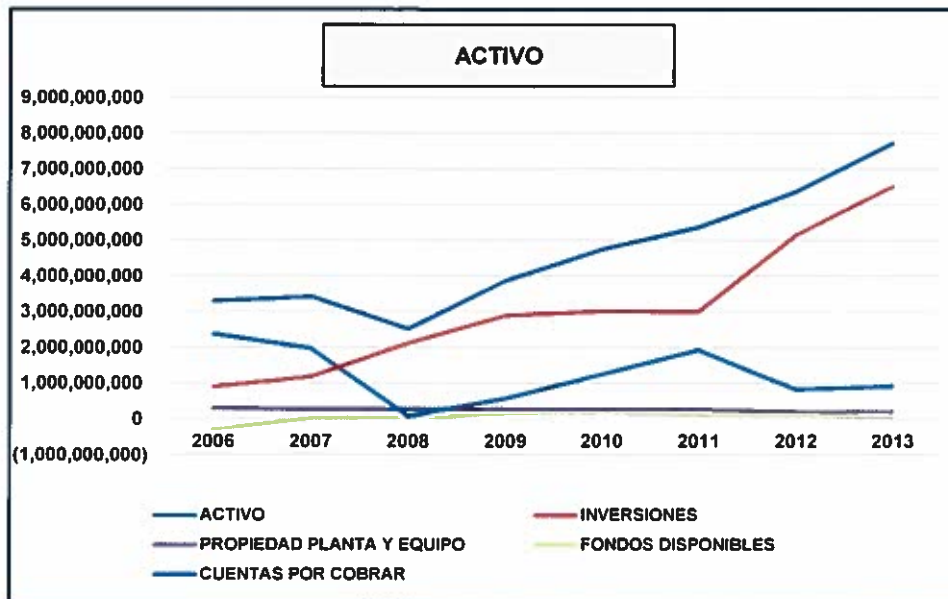


Gráfico No. 1: Crecimiento del Activo del Fondo de IVM
Período: 2006-2013



Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Las curvas del activo e inversiones, a partir del año 2011, tienen la misma tendencia de crecimiento, tal como se aprecia en el gráfico No. 1. El crecimiento en los 7 años alcanza el 134.55%, al pasar de USD 3,296,866,585 en el año 2006 a USD 7,732,707,700 en el año 2013, con un crecimiento promedio anual (geométrico) de 12.95%.

1.2 Análisis Vertical del Activo.-

En el año 2006 las cuentas por cobrar alcanzan el valor más alto con una representación de 71.91%, mientras que en el año 2013 alcanzan el valor de 11.92%, la tendencia siempre es decreciente. La propiedad, planta y equipo en el 2006 alcanza un 9.03% con respecto al total de activos, mientras que alcanza su punto más alto en el año 2008 con un 10.89% con respecto al total de activos. Finalmente en el año 2013 alcanza un 2.83%, siendo este valor su punto menos alto.

Las inversiones del año 2006 representan el 27.42%, en el 2007 alcanzan el 34.31%, en el 2008 el 84.25%, en el 2009 alcanzan el 74.77%, en el 2010 alcanzan el 63.38%, en el 2011 alcanzan el 55.78%, en el 2012 alcanzan el 80.95%, mientras que en el año 2013 alcanzan el 84.42%.

2. Pasivo del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, período 2006-2013.-

En la tabla No. 4 se presenta el pasivo del Fondo de IVM para el período 2006-2013; en la tabla No. 5 se presenta el análisis horizontal y en la tabla No. 6 el análisis vertical. El pasivo del Fondo de IVM está compuesto por: Cuentas por Pagar y Provisiones,

Tabla No. 4: Total Pasivo del Fondo de IVM
Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PASIVO	593.658.726	613.424.401	724.570.943	760.877.648	826.863.706	430.592.236	227.039.672	214.663.349
Cuentas por Pagar	593.658.726	613.424.401	724.570.943	760.877.648	826.863.706	430.592.236	227.039.672	214.663.349
Provisiones	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 5: Análisis Horizontal del Pasivo del Fondo de IVM
Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS HORIZONTAL						
	2007/2006	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011	2013/2012
PASIVO	3.33%	18.12%	5.01%	8.67%	-47.92%	-47.27%	-5.45%
Cuentas por Pagar	3.33%	18.12%	5.01%	8.67%	-47.92%	-47.27%	-5.45%
Provisiones							

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 6: Análisis Vertical del Pasivo del Fondo de IVM
Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS VERTICAL							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PASIVO	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Cuentas por Pagar	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Provisiones								

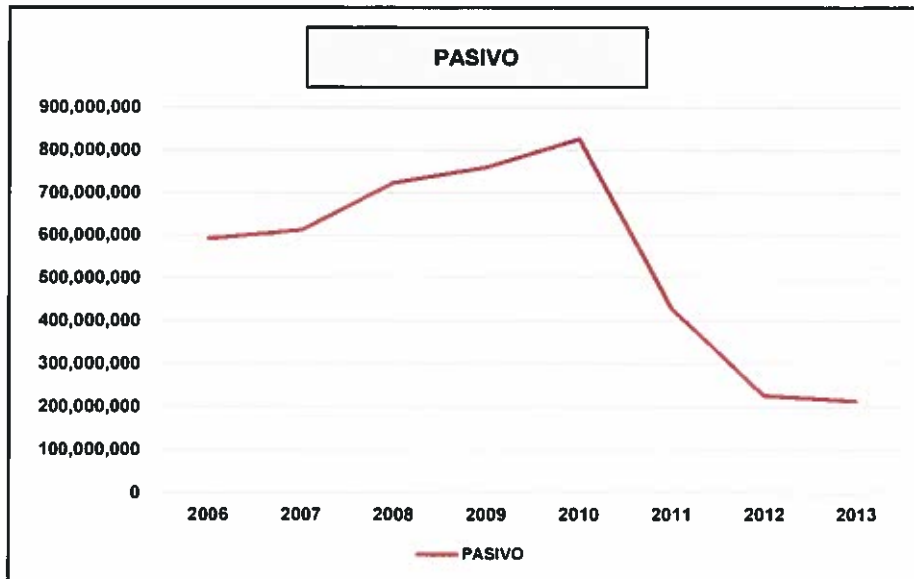
Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

2.1 Análisis Horizontal del Pasivo.-

El crecimiento del *pasivo* es variable en el período y no siempre fue positivo. Respecto al pasivo en el 2006 el crecimiento anual en el 2007 fue de 3.33%; para el 2008 fue de 18.12% respecto al año 2007; el crecimiento en el 2009 fue de 5.01%; en tanto que para el 2010 el crecimiento anual alcanzó el 8.67%; para los años 2011, 2012 y 2013 existió un decrecimiento de 47.92%, 47.27%, y 5.45% respectivamente.

Gráfico No. 2: Crecimiento del Pasivo del Fondo del IVM
 Período: 2006-2013



Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
 Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

La variación porcentual en los 7 años alcanza un decrecimiento de 63.84% al pasar de USD 593,658,726 en el año 2006 a USD 214,663,349 en el año 2013, con un decrecimiento promedio anual (geométrico) de 13.53%. En el gráfico No. 2 se puede apreciar la variación del pasivo.

2.2 Análisis Vertical del Pasivo.-

Del 2009 al 2013, las cuentas por pagar representan el 100% del total del pasivo y es la cuenta más relevante del pasivo.

El crecimiento del pasivo es exponencial hasta el año 2010, posteriormente se experimenta un decrecimiento, debido en parte; a que en octubre del mismo año entra en funcionamiento el Banco del IESS (BIESS), Institución que maneja y administra los recursos de los fondos prestacionales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

3. Patrimonio del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, período 2006-2013.-

En la tabla No. 7 se presenta el patrimonio del Fondo de IVM para el período 2006-2013; en la tabla No. 8 se presenta el análisis horizontal y en la tabla No. 9 el análisis vertical. El patrimonio del Fondo de IVM está compuesto por: Fondos Capitalizados, Superávit Revaluación y Resultados.



Tabla No. 7: Total Patrimonio del Fondo de IVM
Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PATRIMONIO	2.703.207.858	2.812.494.267	1.786.344.030	3.096.743.241	3.916.548.122	4.936.318.201	6.142.379.296	7.518.044.351
Fondos Capitalizados	2.703.207.858	2.812.469.241	1.634.256.048	2.274.763.013	2.336.577.017	3.905.495.015	4.911.967.784	4.921.471.763
Superávit Revaluación	-	25.025	72.905	62.208.446	62.877.968	63.260.946	63.260.946	(7.437.752)
Resultados	-	-	152.015.077	759.771.781	1.517.093.137	967.562.240	1.167.150.565	2.604.010.340

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 8: Análisis Horizontal del Patrimonio del Fondo de IVM
Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS HORIZONTAL						
	2007/2006	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011	2013/2012
PATRIMONIO	4.04%	-36.49%	73.36%	26.47%	26.04%	24.43%	22.40%
Fondos Capitalizados	4.04%	-41.89%	39.19%	2.72%	67.15%	25.77%	0.19%
Superávit Revaluación		191.32%	85228.30%	1.08%	0.61%	0.00%	-111.76%
Resultados			399.80%	99.68%	-36.22%	20.63%	123.11%

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 9: Análisis Vertical del Patrimonio del Fondo de IVM
Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS VERTICAL							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
PATRIMONIO	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Fondos Capitalizados	100.00%	100.00%	91.49%	73.46%	59.66%	79.12%	79.97%	65.46%
Superávit Revaluación		0.00%	0.00%	2.01%	1.61%	1.28%	1.03%	-0.10%
Resultados			8.51%	24.53%	38.74%	19.60%	19.00%	34.64%

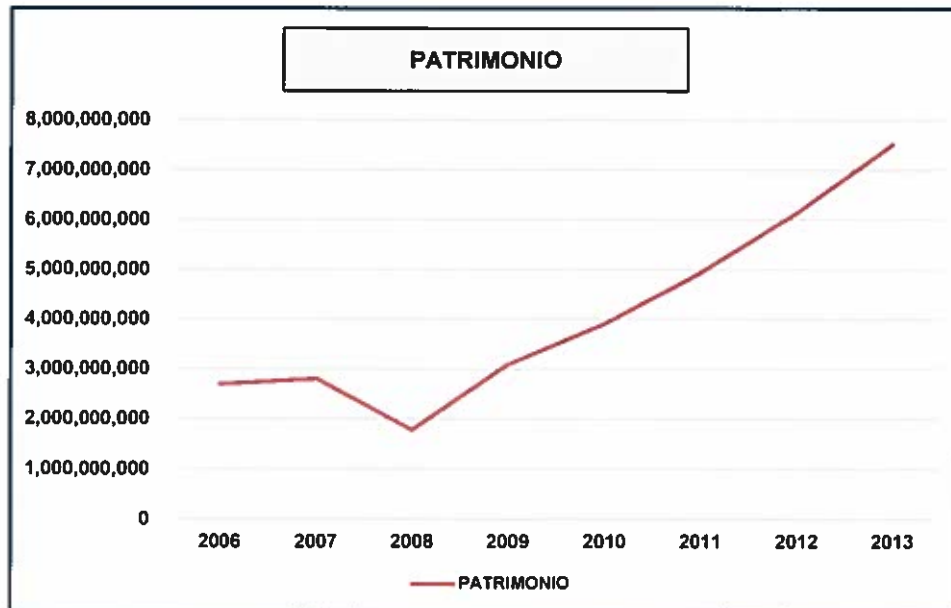
Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

3.1 Análisis Horizontal del Patrimonio.-

El crecimiento del *patrimonio* es variable en el período y no siempre fue positivo. Respecto al patrimonio en el 2006 el crecimiento anual en el 2007 fue de 4.04%; para el 2008 existió un decrecimiento de 36.49% respecto al año 2007; el crecimiento en el 2009 fue de 73.36%; en tanto que para el 2010 el crecimiento anual alcanzó el 26.47%; para el 2011 fue de 26.04%; el crecimiento del 2012 fue de 24.43% y el crecimiento anual en el 2013 fue de 22.40%; en tanto que el crecimiento del 2009 fue el más alto. El patrimonio no siempre fue creciente.

Gráfico No. 3: Crecimiento del Patrimonio del Fondo de IVM
Período: 2006-2013



Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

El crecimiento en los 7 años alcanza el 178.12%, al pasar de USD 2,703,207,858 en el año 2006 a USD 7,518,044,351 en el año 2013, con un crecimiento promedio anual (geométrico) de 15.73% . En el gráfico No. 3 se puede apreciar la tendencia del patrimonio.

3.2 Análisis Vertical del Patrimonio.-

En los años 2006 y 2007, los fondos capitalizados alcanzan el 100% del total del patrimonio, en el año 2010 alcanzan el valor más bajo al registrar el 59.66%. En el año 2013 alcanzan el 65.46% del patrimonio total. El superávit revaluación del año 2009 alcanza el 2.01% del total de patrimonio, en el año 2010 alcanza el 1.61%, en el año 2011 alcanza el 1.28%, en el año 2012 alcanza el 1.03% y en el año 2013 el resultado es negativo y alcanza el 0.10%, siendo este el más bajo del período de análisis conjuntamente con el resultado del año 2012. Los fondos capitalizados es el rubro más relevante del patrimonio.

Los resultados del año 2008 alcanzan el 8.51% del total de patrimonio, siendo este el resultado más bajo dentro del período de análisis, en el año 2009 alcanza el 24.53%, mientras que en el 2010 alcanzan el valor más alto al registrar el 38.74%. En el año 2011 alcanzan el 19.60%, en el 2012 alcanzan el 19% y en el año 2013 alcanzan el 34.64%.

4. Ingresos del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, período 2006-2013.-

En la tabla No. 10 se presentan los ingresos del Fondo de IVM para el período 2006-2013; en la tabla No. 11 se presenta el análisis horizontal y en la tabla No. 12 el análisis vertical. Los ingresos del Fondo de IVM están compuestos por: Ingresos a la Seguridad Social, Ingresos Financieros, Ingresos por Administración, Intereses, Tasas y Contribuciones y Otros Resultados Integrales.

Tabla No. 10: Total Ingresos del Fondo de IVM
Período: 2006 –2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
INGRESOS	463.341.565	571.376.321	704.525.310	1.273.614.557	2.090.736.982	2.489.029.423	2.928.237.323	3.414.375.937
Ingresos a la Seguridad Social	394.814.021	474.662.019	610.168.984	1.071.057.048	1.828.887.310	2.322.633.510	2.655.038.148	2.999.780.744
Ingresos Financieros	68.527.544	96.194.698	94.356.326	191.992.167	260.192.922	166.091.819	272.599.053	351.341.096
Ingresos por Administración	-	-	-	-	-	-	-	-
Intereses, Tasas y Contribuciones	-	519603.79	-	10.565.342	1.658.750	304.093	600.121	63.254.096
Otros Resultados Integrales	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Estado de Resultados Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 11: Análisis Horizontal del Ingresos del Fondo de IVM
Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS HORIZONTAL						
	2007/2006	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011	2013/2012
INGRESOS	23.32%	23.30%	80.78%	64.16%	19.05%	17.65%	16.60%
Ingresos a la Seguridad Social	20.22%	28.55%	75.53%	70.76%	27.00%	14.31%	12.98%
Ingresos Financieros	-	-1.91%	103.46%	35.52%	-36.17%	64.13%	28.89%
Ingresos por Administración	-	-	-	-	-	-	-
Intereses, Tasas y Contribuciones	-	-100.00%	-	-84.30%	-81.67%	97.35%	10440.22%
Otros Resultados Integrales	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Estado de Resultados Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 12: Análisis Vertical del Ingresos del Fondo de IVM
Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS VERTICAL							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
INGRESOS	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Ingresos a la Seguridad Social	85.21%	83.07%	86.61%	84.10%	87.48%	93.31%	90.67%	87.86%
Ingresos Financieros	14.79%	16.84%	13.39%	15.07%	12.45%	6.67%	9.31%	10.29%
Ingresos por Administración	-	-	-	-	-	-	-	-
Intereses, Tasas y Contribuciones	-	0.09%	-	0.83%	0.08%	0.01%	0.02%	1.85%
Otros Resultados Integrales	-	-	-	-	-	-	-	0.00%

Fuente: Estado de Resultados Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

4.1 Análisis Horizontal de los Ingresos.-

El crecimiento de los *ingresos* es variable en el período y siempre fue positivo. Respecto a los ingresos en el 2006 el crecimiento anual en el 2007 fue de 23.32%; para el 2008 fue de 23.30% respecto al año 2007; el crecimiento en el 2009 fue de 80.78%; en tanto que para el 2010 el crecimiento anual alcanzó el 64.16%; para el 2011 fue de 19.05%; el crecimiento del 2012 fue de 17.65% y el crecimiento anual en el 2013 fue de 16.60%, en tanto que el crecimiento del 2009 fue el más alto. Los ingresos no siempre fueron crecientes.



Gráfico No. 4: Crecimiento de los Ingresos del Fondo de IVM
 Período: 2006-2013



Fuente: Estado de Resultados Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
 Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

El crecimiento en los 7 años alcanza el 636.90% al pasar de USD 463,341,565 en el año 2006 a USD 3,414,375,937 en el año 2013, con un crecimiento promedio anual (geométrico) de 33.02%. En el gráfico No. 4 se puede apreciar la variación de los ingresos.

4.2 Análisis Vertical de los Ingresos.-

Del 2006 al 2013, los ingresos a la seguridad social superan el 83% del total de ingresos, en el 2007 alcanza el valor más bajo registrado de 83.07% y en el 2011 alcanzan el valor más alto registrado de 93.31%. Los ingresos financieros del 2006 al 2013 superan el 6% del total de ingresos, en el 2007 alcanzan el valor más alto registrado en el período el 16.84%, mientras que en el 2011 alcanzan el valor más bajo registrado de 6.67%. Los ingresos a la seguridad social es el rubro más relevante de los ingresos.

5. Gastos del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, período 2006-2013.-

En la tabla No. 13 se presentan los gastos del Fondo de IVM para el período 2006-2013; en la tabla No. 14 se presenta el análisis horizontal y en la tabla No. 15 el análisis vertical. Los gastos del Fondo de IVM están compuestos por: Gastos Operacionales Directos y Gasto de Administración.



Tabla No. 13: Total Gastos del Fondo de IVM

Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
GASTOS	381.551.412	435.615.571	552.510.232	665.857.853	1.333.417.626	1.517.216.905	1.761.086.757	2.133.868.998
Gastos Operacionales Directos	381.546.183	435.615.571	499.694.660	664.822.843	1.332.349.900	1.516.296.895	1.760.539.882	2.133.355.766
Gasto de Administración	5.229	-	52.815.572	1.035.010	1.067.726	920.010	546.875	513.232

Fuente: Estado de Resultados Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 14: Análisis Horizontal de los Gastos del Fondo de IVM

Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS HORIZONTAL						
	2007/2006	2008/2007	2009/2008	2010/2009	2011/2010	2012/2011	2013/2012
GASTOS	14.17%	26.83%	20.52%	100.26%	13.78%	16.07%	21.17%
Gastos Operacionales Directos	14.17%	14.71%	33.05%	100.41%	13.81%	16.11%	21.18%
Gasto de Administración	-100.00%	-	-98.04%	3.16%	-13.83%	-40.56%	-6.15%

Fuente: Estado de Resultados Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

Tabla No. 15: Análisis Vertical de los Gastos del Fondo de IVM

Período: 2006–2013

DESCRIPCIÓN DE LAS CUENTAS	ANÁLISIS VERTICAL							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
GASTOS	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Gastos Operacionales Directos	100.00%	100.00%	90.44%	99.84%	99.92%	99.94%	99.97%	99.98%
Gasto de Administración	0.00%	-	9.56%	0.16%	0.08%	0.06%	0.03%	0.02%

Fuente: Estado de Resultados Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.

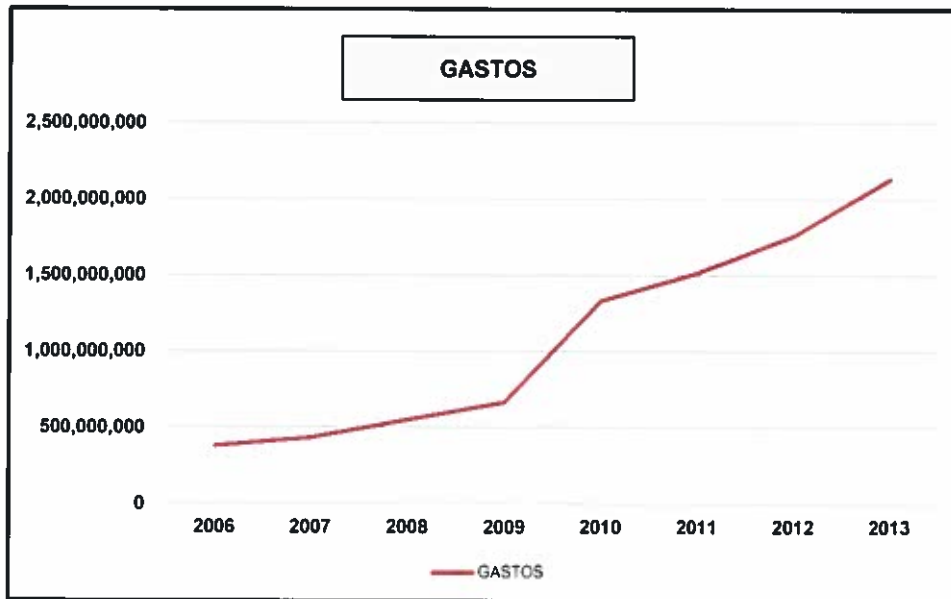
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

5.1 Análisis Horizontal de los Gastos.-

El crecimiento de los *gastos* es variable en el período y se evidencia una tendencia positiva en el tiempo. Respecto a los gastos en el 2006 el crecimiento anual en el 2007 fue de 14.17%; el crecimiento en el 2008 fue de 26.83% respecto al año 2007; el crecimiento en el 2009 fue de 20.52%; en tanto que para el 2010, el crecimiento anual alcanzó el 100.26%; para el 2011 fue de 13.78%; el crecimiento del 2012 fue de 16.07%; y el crecimiento anual en el 2013 fue de 21.17%. El crecimiento del 2010 fue el más importante del período. Los gastos no siempre fueron crecientes.



Gráfico No. 5: Crecimiento de los Gastos del Fondo de IVM
Período: 2006-2013



Fuente: Estado de Resultados Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGSFR.
Elaborado: Dirección Actuarial y de Investigación.

El crecimiento en los 7 años alcanza el 459.26% al pasar de USD 381,551,412 en el año 2006 a USD 2,133,868,998 en el año 2013, con un crecimiento promedio anual (geométrico) de 27.88%. En el gráfico No. 5 se puede apreciar el crecimiento de los gastos.

5.2 Análisis Vertical de los Egresos.-

Del 2009 al 2013, los gastos operacionales directos representan el 100% del total del gasto y es la cuenta más relevante del gasto.

