

**IESS**

**Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social**

**Análisis, revisión y aprobación de la valuación  
actuarial del Seguro General de Salud Individual  
y Familiar**

**Fecha de valuación: 2018-12-31**



**Quito, 2020-03-17**

VÉLEZ Y VÉLEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A. (risko)

Leonardo Vélez Aguirre

Actuario MSc.

AV 12 de Octubre E10-80 y Lizardo García

Tel: 593-2-3230221

Cel: 593-9-99930947

e-mail: [risko@webrisko.com](mailto:risko@webrisko.com)

Quito, Ecuador.

Doc ID: a7382f70c0bcae21101b29bd2d5f290b103762838b2f25a26ceea8f3c714ac05

# Contenido

---

<b>Contenido</b>	<b>I</b>
<b>Indice de tablas</b>	<b>VII</b>
<b>Indice de figuras</b>	<b>XIII</b>
<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>I</b>
Objeto del estudio . . . . .	I
Características del seguro . . . . .	I
Resumen de prestaciones . . . . .	II
Hipótesis claves . . . . .	III
Hipótesis demográficas . . . . .	IV
Conclusiones . . . . .	IV
Recomendaciones . . . . .	XII
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Preliminares . . . . .	1
1.2. Objeto del estudio . . . . .	1
1.2.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos . . . . .	2
1.2.2. Disposiciones de la Contraloría General del Estado . . . . .	3
1.2.3. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS . . . . .	3
1.3. Documentos proporcionados por el IESS . . . . .	4
1.4. Características del Seguro de Salud . . . . .	4
1.5. Programa de prestaciones . . . . .	5
1.6. Horizonte de proyección . . . . .	6
1.7. Directrices para la práctica actuarial . . . . .	6
1.8. Estudios actuariales anteriores . . . . .	6
1.9. Informes preliminares . . . . .	7
1.10. Nota aclaratoria . . . . .	7

1.11. Notación . . . . .	8
1.12. Reconocimiento . . . . .	8
<b>2. Condiciones contractuales</b>	<b>9</b>
2.1. Sustento legal para la revisión . . . . .	9
2.2. Capacitación . . . . .	9
2.3. Transferencia de tecnología . . . . .	11
<b>3. Disposiciones de los órganos de control</b>	<b>13</b>
3.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos . . . . .	13
3.2. Disposiciones de la Contraloría General del Estado . . . . .	14
3.2.1. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS . . . . .	17
<b>4. Estudios actuariales anteriores</b>	<b>19</b>
4.1. Sobre el sistema actuarial . . . . .	20
<b>5. Base legal del Seguro de Salud</b>	<b>23</b>
5.1. Leyes y reglamentos aplicables . . . . .	23
5.2. Salario básico unificado . . . . .	25
5.3. Población de asegurados . . . . .	25
5.4. Fuentes de ingresos financieros . . . . .	25
5.4.1. Aportes individuales . . . . .	27
5.4.2. Aportes patronales . . . . .	27
5.5. Causas de egresos financieros . . . . .	27
5.6. Prestaciones del Seguro de Salud . . . . .	28
5.7. Gasto administrativo . . . . .	29
<b>6. Análisis del contexto económico</b>	<b>31</b>
6.1. Inflación . . . . .	32
6.2. Salario básico unificado . . . . .	36
6.3. Producto interno bruto . . . . .	39
6.4. Tasa de crecimiento de los salarios . . . . .	42
6.5. Tasas activa y pasiva referenciales . . . . .	45
6.6. Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS . . . . .	50

<b>7. Información financiera y contable</b>	<b>55</b>
7.1. Activo . . . . .	56
7.1.1. Cuentas por Cobrar . . . . .	58
7.2. Pasivo . . . . .	58
7.2.1. Cuentas por Pagar . . . . .	60
7.3. Patrimonio . . . . .	60
7.4. Ingresos . . . . .	62
7.4.1. Ingresos por Aportes . . . . .	63
7.5. Gastos . . . . .	63
7.5.1. Gastos operacionales directos de salud . . . . .	65
7.6. Descripción del portafolio de inversiones del fondo de salud . . . . .	65
7.6.1. Rendimiento neto de las inversiones del fondo . . . . .	69
7.6.2. Inversiones privativas (préstamos quirografarios y prendarios) . . . . .	71
7.6.3. Inversiones no privativas con renta fija en el sector público . . . . .	72
7.6.4. Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado . . . . .	74
7.6.5. Otras inversiones . . . . .	78
<b>8. Análisis demográfico y epidemiológico</b>	<b>79</b>
8.1. Estructura demográfica de la población afiliada . . . . .	80
8.1.1. Afiliados . . . . .	80
8.1.2. Masa salarial . . . . .	81
8.2. Estructura demográfica de la población de beneficiarios . . . . .	85
8.2.1. Jubilados de vejez . . . . .	85
8.2.2. Jubilados de invalidez . . . . .	87
8.2.3. Jubilados especiales de vejez (por la Ley Orgánica de Discapacidades) . . . . .	88
8.2.4. Pensionistas de viudedad . . . . .	90
8.2.5. Pensionistas de orfandad . . . . .	91
8.2.6. Menores de 18 años . . . . .	91
8.3. Estadísticas generales para atenciones, beneficios y estadía . . . . .	92
8.4. Análisis epidemiológico . . . . .	106
8.5. Infraestructura sanitaria del Seguro de Salud . . . . .	106

<b>9. Modelo actuarial</b>	<b>113</b>
9.1. Análisis del modelo demográfico . . . . .	113
9.2. Selección de la estructura actuarial . . . . .	115
9.3. Análisis del modelo actuarial . . . . .	116
9.4. Análisis de las tablas biométricas . . . . .	117
<b>10. Hipótesis actuariales</b>	<b>119</b>
10.1. Estructura actuarial . . . . .	119
10.2. Aportes y beneficios . . . . .	120
10.3. Dolarización . . . . .	120
10.4. Hipótesis demográficas . . . . .	120
10.5. Hipótesis de morbilidad . . . . .	120
10.6. Resumen de parámetros . . . . .	121
<b>11. Valuación actuarial del Seguro de Salud</b>	<b>123</b>
11.1. Masa salarial . . . . .	125
11.2. Valuación actuarial bajo el escenario base . . . . .	127
11.2.1. Balance actuarial para el escenario base . . . . .	127
11.2.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario base	133
11.3. Valuación actuarial bajo el escenario pesimista . . . . .	137
11.3.1. Balance actuarial para el escenario pesimista . . . . .	137
11.3.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pe-	
simista . . . . .	143
11.4. Valuación actuarial bajo el escenario legal . . . . .	147
11.4.1. Balance actuarial para el escenario legal . . . . .	147
11.4.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario legal	153
11.5. Valuación actuarial bajo el escenario alternativo . . . . .	157
11.5.1. Balance actuarial para el escenario alternativo . . . . .	157
11.5.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario al-	
ternativo . . . . .	163
<b>12. Opinión actuarial</b>	<b>167</b>
12.1. Calidad y suficiencia de los datos . . . . .	167
12.2. Razonabilidad de las hipótesis . . . . .	169

12.2.1. Hipótesis macroeconómicas . . . . .	169
12.2.2. Hipótesis demográficas . . . . .	169
12.2.3. Hipótesis de morbilidad . . . . .	170
12.3. Idoneidad de la metodología empleada . . . . .	170
12.4. Dictamen de aprobación . . . . .	171
12.5. Declaración de responsabilidad . . . . .	172
12.5.1. Empresa responsable . . . . .	172
12.5.2. Actuario responsable . . . . .	172
12.5.3. Firma de responsabilidad . . . . .	173
12.6. Calificación actuarial . . . . .	173
<b>13. Propuesta de sostenibilidad</b>	<b>175</b>
13.1. Definición del escenario propuesto . . . . .	175
13.1.1. Rendimiento y estructura de las inversiones . . . . .	175
13.1.2. Contribución estatal . . . . .	176
13.1.3. Tasas de aportación . . . . .	176
13.2. Valuación actuarial bajo el escenario propuesto . . . . .	178
13.2.1. Balance actuarial para el escenario propuesto . . . . .	178
13.2.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pro- puesto . . . . .	184
<b>14. Conclusiones</b>	<b>189</b>
14.1. Dictamen de aprobación . . . . .	189
14.2. Disposiciones del los órganos de control . . . . .	190
14.3. Bases legales . . . . .	190
14.4. Estudios actuariales anteriores . . . . .	192
14.5. Contexto económico . . . . .	192
14.6. Hipótesis actuariales . . . . .	192
14.7. Valuación actuarial . . . . .	194
14.8. Calidad de la información . . . . .	194
14.9. Capacitación y transferencia de tecnología . . . . .	196
<b>15. Recomendaciones</b>	<b>199</b>
15.1. Principales recomendaciones . . . . .	199

15.2. Estructura actuarial . . . . .	200
15.3. Gestión financiera . . . . .	200
15.4. Bases técnicas de información . . . . .	202
15.5. Otras recomendaciones . . . . .	203
<b>Anexos</b>	<b>205</b>
<b>A. Bases de información</b>	<b>207</b>
<b>B. Lista de acrónimos y abreviaturas</b>	<b>209</b>
<b>C. Notación actuarial</b>	<b>211</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>215</b>



# Índice de tablas

---

1.	Valores estimados promedio para el horizonte de estudio . . . . .	III
4.1.	Situación actuarial del Seguro de Salud . . . . .	21
4.2.	Principales parámetros . . . . .	21
6.1.	Valores estimados promedio para el horizonte de estudio . . . . .	32
6.2.	IPC (período 2000-2018) . . . . .	33
6.3.	Valores estimados del IPC a diciembre y la inflación acumulada anual) . .	35
6.4.	Salario Básico Unificado (período 2002-2018) . . . . .	36
6.5.	Tasa de crecimiento SBU . . . . .	37
6.6.	Evolución del PIB desde 1961 a 2018 . . . . .	40
6.7.	Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de crecimiento del PIB . . . . .	41
6.8.	Evolución del salario promedio anual declarado . . . . .	43
6.9.	Predicciones de los salarios promedios . . . . .	45
6.10.	Evolución histórica de las tasas de interés referenciales . . . . .	46
6.11.	Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas activas referenciales . . . . .	47
6.12.	Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas pasivas referenciales . . . . .	48
6.13.	Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS . . . . .	52
6.14.	Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS . . . . .	53
7.1.	Activo del Fondo de Salud al 31 de diciembre de cada año . . . . .	57
7.2.	Pasivo del Fondo de Salud al 31 de diciembre de cada año . . . . .	59
7.3.	Patrimonio del Fondo de Salud al 31 de diciembre de cada año . . . . .	61

7.4. Análisis de los Ingresos del Fondo del Seguro de Salud. Al 31 de diciembre de cada año . . . . .	62
7.5. Evolución histórica del gasto del Fondo de Salud . . . . .	64
7.6. Evolución de los Fondos del Seguro de Salud administrados por el BIESS	67
7.7. Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Salud administrados del BIESS a corte . . . . .	68
7.8. Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Salud . . . . .	69
7.9. Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro de Salud . . . . .	70
7.10. Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fondo del Seguro de Salud . . . . .	71
7.11. Evolución de las inversiones del Seguro de Salud en préstamos y su rendimiento . . . . .	71
7.12. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en Bonos del Estado Ecuatoriano . . . . .	73
7.13. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en Bonos del Estado Ecuatoriano a 31 de diciembre de 2018 . . . . .	74
7.14. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en Obligaciones en renta fija . . . . .	74
7.15. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en obligaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018 . . . . .	75
7.17. Detalle del portafolio de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en titularizaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018 . . . . .	76
7.16. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en titularizaciones en renta fija . . . . .	77
8.1. Evolución de la población afiliada . . . . .	80
8.2. Evolución de la masa salarial (Período 2005 – 2018) . . . . .	82
8.3. Población afiliada al IESS por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio a diciembre de 2018 . . . . .	84
8.4. Crecimiento de la población jubilada por vejez . . . . .	86
8.5. Crecimiento de la población jubilada por invalidez . . . . .	87

8.6. Crecimiento de la población jubilada especial de vejez (LOD) . . . . .	89
8.7. Estadísticas de la edad de hijos de afiliados . . . . .	92
8.8. Hijos de afiliados por sexo . . . . .	92
8.9. Estadísticas de la edad de cónyuges de afiliados . . . . .	93
8.10. Cónyuges de afiliados por sexo . . . . .	93
8.11. Número de atenciones y beneficios por año . . . . .	94
8.12. Estadísticas del beneficio en dólares por año, enfermedad y servicio . . . .	94
8.13. Estadísticas del tiempo de estadía en días (Hospitalario) por año, enferme- dad y servicio . . . . .	95
8.14. Estadísticas del tiempo de estadía en días (Hospitalario) por enfermedad .	95
8.15. Estadísticas del tiempo de estadía en días (Hospitalario) por gravedad y grupo de edad . . . . .	96
8.16. Estadísticas del beneficio en dólares por enfermedad . . . . .	97
8.17. Estadísticas del beneficio en dólares por grupo de edad . . . . .	98
8.18. Estadísticas de beneficios por servicio . . . . .	98
8.19. Estadísticas de beneficios por capítulo . . . . .	99
8.20. Atenciones, estadía y beneficios por año y gravedad . . . . .	99
8.21. Atenciones, estadía y beneficios por sexo y tipo de servicio . . . . .	100
8.22. Atenciones, estadía y beneficios por año y tipo de servicio . . . . .	100
8.23. Atenciones, estadía y beneficios por año y sexo . . . . .	100
8.24. Atenciones, estadía y beneficios por enfermedad . . . . .	101
8.25. Número de atenciones 2013-2018 (en miles) - Catastróficas . . . . .	102
8.26. Número de atenciones en miles (2013-2018) - No catastróficas . . . . .	103
8.27. Beneficios en millones de dólares (2013-2018) - Catastróficas . . . . .	104
8.28. Beneficios en millones de dólares (2013-2018) - No catastróficas . . . . .	105
8.29. Unidades médicas del IESS . . . . .	111
10.1. Parámetros generales estimados para el estudio actuarial . . . . .	121
11.1. Escenarios de análisis . . . . .	124
11.2. Masa salarial . . . . .	126
11.3. Parámetros del escenario base . . . . .	127
11.4. Balance actuarial en el escenario base . . . . .	128
11.5. Escenario base: balance actuarial dinámico . . . . .	130

11.6. Escenario base: aportes balance dinámico . . . . .	131
11.7. Escenario base: beneficios balance dinámico . . . . .	132
11.8. Escenario base: balance corriente . . . . .	134
11.9. Escenario base: aportes balance corriente . . . . .	135
11.10 Escenario base: beneficios balance corriente . . . . .	136
11.11 Parámetros del escenario pesimista . . . . .	137
11.12 Balance actuarial en el escenario pesimista . . . . .	138
11.13 Escenario pesimista: balance actuarial dinámico . . . . .	140
11.14 Escenario pesimista: aportes balance dinámico . . . . .	141
11.15 Escenario pesimista: beneficios balance dinámico . . . . .	142
11.16 Escenario pesimista: balance corriente . . . . .	144
11.17 Escenario pesimista: aportes balance corriente . . . . .	145
11.18 Escenario pesimista: beneficios balance corriente . . . . .	146
11.19 Parámetros del escenario legal . . . . .	147
11.20 Balance actuarial en el escenario legal . . . . .	148
11.21 Escenario legal: balance actuarial dinámico . . . . .	150
11.22 Escenario legal: aportes balance dinámico . . . . .	151
11.23 Escenario legal: beneficios balance dinámico . . . . .	152
11.24 Escenario legal: balance corriente . . . . .	154
11.25 Escenario legal: aportes balance corriente . . . . .	155
11.26 Escenario legal: beneficios balance corriente . . . . .	156
11.27 Parámetros del escenario alternativo . . . . .	157
11.28 Balance actuarial en el escenario alternativo . . . . .	158
11.29 Escenario alternativo: balance actuarial dinámico . . . . .	160
11.30 Escenario alternativo: aportes balance dinámico . . . . .	161
11.31 Escenario alternativo: beneficios balance dinámico . . . . .	162
11.32 Escenario alternativo: balance corriente . . . . .	164
11.33 Escenario alternativo: aportes balance corriente . . . . .	165
11.34 Escenario alternativo: beneficios balance corriente . . . . .	166
13.1. Tasas de aporte . . . . .	177
13.2. Parámetros del escenario propuesto . . . . .	178
13.3. Balance actuarial en el escenario propuesto . . . . .	179

13.4. Escenario propuesto: balance actuarial dinámico . . . . .	181
13.5. Escenario propuesto: aportes balance dinámico . . . . .	182
13.6. Escenario propuesto: beneficios balance dinámico . . . . .	183
13.7. Escenario propuesto: balance corriente . . . . .	186
13.8. Escenario propuesto: aportes balance corriente . . . . .	187
13.9. Escenario propuesto: beneficios balance corriente . . . . .	188



## Índice de figuras

---

6.1. Evolución histórica del IPC . . . . .	33
6.2. Predicciones de la inflación anual para el horizonte de estudio . . . . .	34
6.3. Serie histórica del Salario Básico Unificado . . . . .	38
6.4. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza del SBU . . . . .	38
6.5. Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador . . . . .	39
6.6. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de crecimiento del PIB . . . . .	42
6.7. Evolución histórica del salario nominal promedio aportado . . . . .	43
6.8. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario promedio . . . . .	44
6.9. Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva . . . . .	46
6.10. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas activas referenciales . . . . .	49
6.11. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas pasivas referenciales . . . . .	49
6.12. Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS . . . . .	51
7.1. Activo del Fondo de Salud . . . . .	57
7.2. Pasivo del Fondo de Salud . . . . .	60
7.3. Patrimonio del Fondo de Salud (En millones de dólares) . . . . .	61
7.4. Evolución de los ingresos del Seguro de Salud. . . . .	63
7.5. Evolución del Gasto del Fondo de Salud . . . . .	64
7.6. Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud y su rendimiento neto . . . . .	67
7.7. Evolución histórica de las inversiones del Seguro de Salud en préstamos y su rendimiento durante el período 2011 a 2018 . . . . .	72
7.8. Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones en Bonos del Estado del Fondo del Seguro de Salud y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	73

7.9. Evolución histórica nominal del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija del Fondo del Seguro de Salud y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	75
7.10. Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en titularizaciones en renta fija del Fondo del Seguro de Salud y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	77
8.1. Evolución de la población afiliada al SGO . . . . .	81
8.2. Distribución de la población afiliada por edad y género . . . . .	82
8.3. Masa salarial anual en el período 2005 – 2018 . . . . .	83
8.4. Distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018 . . . . .	83
8.5. Crecimiento de la población jubilada por vejez . . . . .	85
8.6. Distribución de los jubilados por vejez, por edad y género . . . . .	86
8.7. Distribución pensiones mensuales de jubilados vejez, por monto y género . . . . .	87
8.8. Crecimiento de la población jubilada por invalidez . . . . .	88
8.9. Distribución de los jubilados por invalidez, por edad y género . . . . .	89
8.10. Distribución de las pensiones mensuales jubilados invalidez, por monto y género . . . . .	90
8.11. Crecimiento de la población jubilada especial de vejez (LOD) . . . . .	91
11.1. Escenario base: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	128
11.2. Escenario base: aportes y beneficios del balance actuarial $V_T$ . . . . .	129
11.3. Escenario base: balance capitalizado $V_t^{cap}$ . . . . .	133
11.4. Escenario base: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . .	133
11.5. Escenario pesimista: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	138
11.6. Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance actuarial $V_T$ . . . . .	139
11.7. Escenario pesimista: balance capitalizado $V_t^{cap}$ . . . . .	143
11.8. Escenario pesim.: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . .	143
11.9. Escenario legal: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	148
11.10. Escenario legal: aportes y beneficios del balance actuarial $V_T$ . . . . .	149
11.11. Escenario legal: balance capitalizado $V_t^{cap}$ . . . . .	153
11.12. Escenario legal: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . .	153
11.13. Escenario alternativo: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	158



11.14 Escenario altern.: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$  . . . . . 159

11.15 Escenario alternativo: balance capitalizado  $V_t^{cap}$  . . . . . 163

11.16 Escenario altern.: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . . 163

13.1. Escenario propuesto: evolución del balance actuarial  $V_T$  . . . . . 179

13.2. Escenario propuesto: aportes y beneficios del balance actuarial . . . . . 180

13.3. Escenario propuesto: balance capitalizado  $V_t^{cap}$  . . . . . 184

13.4. Escenario propuesto: aportes y beneficios balance capitalizado . . . . . 185



# Resumen ejecutivo

---

## Objeto del estudio

De conformidad con la cláusula cuarta del contrato, el objeto general de la contratación es *CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LAS VALUACIONES ACTUARIALES DE LOS SEGUROS ADMINISTRADOS POR EL IESS*. Como producto, la consultora debe entregar los estudios actuariales aprobados correspondientes a cada uno de los seguros administrados por el IESS de acuerdo al cronograma acordado entre el contratante y el contratista.

En el presente estudio damos cumplimiento a la entrega del informe relativo al *Seguro General de Salud Individual y Familiar*.

## Características del seguro

De acuerdo con el Art. 370 de la *Constitución del Ecuador* [2], el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

Así mismo, el Art. 3, literal d. de la *Ley de Seguridad Social* [7], dispone que el Seguro General Obligatorio protegerá a las personas afiliadas, en las condiciones establecidas en la ley y demás normativa aplicable, de acuerdo a las características de la actividad realizada. Entre los riesgos cubiertos por el Seguro General Obligatorio para las personas afiliadas, se encuentran los riesgos de enfermedad y maternidad, entre otros.

Cabe indicar que, además de los cuerpos legales citados, el Ecuador ha firmado algunos convenios internacionales en materia de salud, como los convenios C103 y C130, suscritos con la OIT.

## Resumen de prestaciones

El Seguro de Salud otorga a sus afiliados las siguientes prestaciones, conforme al Art. 103 de la *Ley de Seguridad Social* [7]:

- a. Programas de fomento y promoción de la salud,
- b. Acciones de medicina preventiva, que incluyen la consulta e información profesional, los procedimientos auxiliares de diagnóstico, los medicamentos e intervenciones necesarias,
- c. Atención odontológica preventiva y de recuperación,
- d. Asistencia médica curativa integral y maternidad, que incluye la consulta profesional, los exámenes y procedimientos de diagnóstico, los actos quirúrgicos, la hospitalización, la entrega de fármacos y las demás acciones de recuperación y rehabilitación de la salud,
- e. Tratamiento de enfermedades crónico degenerativas, dentro del régimen de seguro colectivo que será contratado obligatoriamente por la administradora, bajo su responsabilidad, para la atención oportuna de esta prestación, sin que esto limite los beneficios o implique exclusiones en la atención del asegurado, con sujeción al Reglamento General de esta Ley; y,
- f. Tratamiento de enfermedades catastróficas reconocidas por el Estado como problemas de salud pública, bajo la modalidad de un fondo solidario financiado con el aporte obligatorio de los afiliados y empleadores y la contribución obligatoria del Estado.

Además, de acuerdo a los Artículos 104 y 105 de la *Ley de Seguridad Social* [7], por una parte:

- En caso de enfermedad, el afiliado tendrá derecho a la asistencia médica, quirúrgica, farmacéutica y de rehabilitación, con sujeción a los protocolos de diagnóstico y terapéutica elaborados por los especialistas médicos del IESS y aprobados por la administradora de este Seguro
- En caso de maternidad, la asegurada tendrá derecho a la asistencia médica y obstétrica necesaria durante el embarazo, parto y puerperio, cualquiera sea la calificación de riesgo del embarazo.

Por otra parte, el Seguro de Salud otorga los subsidios que se describen a continuación, conforme a los mismos Artículos 104 y 105 citados de la *Ley de Seguridad Social* [7]:

- Ante la contingencia de enfermedad, el afiliado tendrá derecho a un subsidio monetario de duración transitoria, cuando la enfermedad produzca incapacidad en el trabajo. Los familiares del afiliado no tendrán derecho al subsidio.
- Ante la contingencia de maternidad, la asegurada tendrá derecho a un subsidio monetario, durante el período de descanso por maternidad, en el caso de la mujer trabajadora; y, la asistencia médica preventiva y curativa del hijo, con inclusión de la prestación farmacológica y quirúrgica, durante el primer año de vida, sin perjuicio de la prestación de salud hasta los dieciocho (18) años de edad.

## Hipótesis claves

Fecha de corte: 2018-12-31

Horizonte de análisis: 20 años, desde 2018-12-31 hasta 2038-12-31.

En la tabla 1 siguiente, se exponen, de manera resumida, los parámetros que definen las hipótesis utilizadas en el estudio actuarial.

Variable	Valor promedio (%)
Tasa activa referencial	8,61
Tasa pasiva referencial	4,88
Tasa de interés actuarial	6,25
Tasa variación salarial	2,15
Tasa variación SBU	2,53
Tasa variación PIB	1,67
Tasa inflación	1,83

Tabla 1: Valores estimados promedio para el horizonte de estudio

Como supuesto macroeconómico importante, el estudio se desarrolla considerando una evolución «normal» de la economía ecuatoriana en el horizonte de estudio, por lo cual supondremos que el sistema de dolarización de la economía se mantendrá vigente en todo el horizonte de análisis.

## Hipótesis demográficas

La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta de acuerdo al modelo expuesto en la sección 9, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.

## Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el estudio *Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar*, con fecha de valuación 2018-12-31 y período de valuación 2018–2038, presentado por el IESS.

El presente informe Salud–**risko**, se presenta en el contexto del Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [7], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes.

La compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS–PG–2019–0021–C, resultante de proceso de contratación No. CCPLCD–IESS–01–2019.

## Dictamen de aprobación

1. De la revisión y análisis efectuados, del documento correspondiente al estudio actuarial Salud–IESS, titulado “Valuación Actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar”, con fecha de valuación 31 de diciembre de 2018 y período de valuación 2018–2038, presentado por el IESS, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.
2. Respecto a las tablas biométricas utilizadas en el estudio mencionado, el IESS utilizó la mejor información demográfica y epidemiológica disponible a la fecha de valuación. Por lo tanto, bajo el principio del “mejor estimador”, las tablas biométricas, incluyendo las tablas de morbilidad utilizadas, se aprueban en el contexto del presente estudio; pero, el IESS deberá desarrollar la tarea de ampliar y depurar sus bases de datos históricas con la finalidad de disponer de la información necesaria y con el nivel adecuado de calidad e integridad, que permita desarrollar las tablas biométricas dinámicas, incluyendo tablas de morbilidad segmentadas, con base a la

experiencia propia del IESS.

## Disposiciones del los órganos de control

1. El informe cumple con todas las condiciones de estructura y contenido requeridas por parte de la Superintendencia de Bancos y Seguros.
2. Quedan tareas pendientes de cumplir solicitadas por la Contraloría General del Estado, aunque no afectan los resultados de este estudio:
  - Afinamiento de las tablas de mortalidad dinámicas de acuerdo a la experiencia propia del IESS;
  - Elaboración de tablas de morbilidad completas, distinguidas por región geográfica y actividad económica; y con graduación por grupos de enfermedad afines en tasa de prevalencia, tasa de frecuencia y costo;
  - Desarrollo de una metodología para determinar las tasas de conmutación actuarial;
  - Sistematización de cálculos actuariales; y
  - Digitalización de información;
3. Es importante recordar que, conforme al informe de la CGE, está pendiente que se digitalice la información de pensionistas desde 1975 a 1999, como: número de cédula, número de imposiciones, fecha de nacimiento, fecha de fallecimiento, fecha de derecho del beneficio, género, valor de la pensión mensual y tipo de pensionista. La ejecución de esta tarea será en beneficio de todos los seguros que administra el IESS.
4. El estudio ha sido desarrollado bajo las disposiciones de las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.

## Bases legales

1. El marco legal general del estudio actuarial Salud–IESS, queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [7] y demás leyes y reglamentos aplicables.
2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes, se buscó garantizar que el desarrollo del estudio actuarial Salud–IESS,

esté sustentado en un “escenario legal operativo”, esto es, un escenario donde la aplicación de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables, sea acorde con la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro de Salud en el horizonte de análisis.

3. Se ha determinado que el sistema de financiamiento del Seguro de Salud no está definido de manera clara y explícita en la *Ley de Seguridad Social* [7], lo cual implica que para el desarrollo del estudio actuarial Salud–IESS, se haya asumido un sistema de financiamiento *ad hoc*, basado en un sistema de repartición con prima media nivelada en el horizonte de estudio. Esta decisión, acordada entre la la Consultora y la DAIE, tiene su fundamento en el Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [7], que establece que las prestaciones de enfermedad y maternidad se financiarán anualmente con las aportaciones de los asegurados, sugiriendo efectivamente que el sistema de financiamiento debe pertenecer a alguna de las modalidades de los sistemas de repartición.
4. Es importante resaltar que la falta del Reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [7], implica un incremento preocupante del riesgo legal que enfrenta el Seguro de Salud, ya que muchas decisiones deben sustentarse en interpretaciones de leyes y reglamentos, que presentan confusiones o ambigüedades.
5. Según la Disposición General Quinta de la *Ley Orgánica que regula a las compañías que financien servicios de atención integral de salud prepagada y a las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica*. [3], las compañías que financian servicios de atención integral de salud prepagada o de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica, deberán cancelar o reembolsar al IESS, los montos o valores que por atenciones médicas en sus unidades se hayan efectuado a personas que también sean titulares y/o beneficiarios de seguro privado de salud y/o medicina prepagada. Sin embargo, no existe evidencia de que el Seguro de Salud haya puesto en vigor un sistema de cobro a las compañías de salud prepagada o de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica.
6. Según el Art. 111 y Art. 117 de la *Ley de Seguridad Social* [7], el Estado tiene la obligación de realizar contribuciones para financiar la cobertura de atenciones médicas para los jubilados y para las enfermedades catastróficas. A la fecha de corte, el Estado mantiene una importante deuda por estos rubros, y no dispone de un plan efectivo de pagos, acordado con el Ministerio de Finanzas. Esto impide la capitalización adecuada de las reservas del seguro e incrementa su déficit actuarial de manera



significativa.

## Estudios actuariales anteriores

1. Los distintos estudios realizados en años anteriores, reflejan diferencias importantes en los niveles de déficit actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la diferente temporalidad en la realización de esos estudios y la utilización de conjuntos distintos de parámetros.
2. En ninguno de los estudios anteriores se aprecia un análisis técnico de las leyes ni de la operatividad práctica del Seguro de Salud, para elegir el sistema actuarial de financiamiento. Tampoco se expone de manera explícita el sistema de financiamiento utilizado.

## Contexto económico

1. A nivel macroeconómico, se realizó un análisis de contraste detallado de todas las proyecciones de variables que definen el contexto macroeconómico y financiero en el horizonte de estudio. Se concluye que los parámetros se establecieron utilizando modelos econométricos apropiados; y por lo tanto, bajo el principio de mejor estimador, las proyecciones son razonables y adecuadas para sustentar el estudio actuarial, por lo cual se acepta el conjunto de hipótesis macroeconómicas actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.
2. A nivel microfinanciero, destacamos que los estados financieros del Seguro de Salud no permiten conocer con certeza su situación financiera real. En efecto, algunas cuentas de egresos y cuentas por pagar no están registradas y otras están en proceso de ajuste, lo cual produce un pasivo contingente indeterminable a la fecha de corte. También existen incoherencias de ciertas cuentas patrimoniales, lo cual impidió utilizar el saldo de patrimonio como reserva inicial del seguro.

## Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio actuarial Salud–IESS, se deriva de la interpretación del Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [7], y es la siguiente:

**Sistema de financiamiento:** repartición con prima nivelada en el horizonte de análisis,

**Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y

**Régimen demográfico:** grupo abierto.

2. La valuación actuarial que hemos revisado supone que las tasas de aportaciones para el Seguro de Salud se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 501* [11], reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [12]. En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán, en todo el período de valuación, bajo la normativa vigente a la fecha de corte.
3. Las tablas de mortalidad, tablas de morbilidad y demás tablas biométricas, presentadas por el IESS han sido aprobadas en el contexto del presente estudio; sin embargo, deberán ser actualizadas una vez que se disponga de la información necesaria, dando cumplimiento al requerimiento de la CGE de digitalizar la información de pensionistas desde 1975 a 1999, así como generar la información para generar tablas de morbilidad según los subgrupos que señala la CGE entre sus requerimientos. Con esta finalidad, corresponde al IESS, generar las bases de datos íntegras, de buena calidad y con el suficiente nivel de detalle.
4. Se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.
5. La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta utilizando un modelo actuarial que cumple con el rigor científico adecuado, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.
6. De común acuerdo entre la Consultora y la DAIE, se asume como hipótesis, que en el horizonte de estudio se mantendrá el sistema monetario vigente a la fecha de corte (“dolarización”); lo cual implica que de adoptarse en el país un nuevo sistema monetario, automáticamente se deberá realizar nuevos estudios actuariales, acordes a la nueva situación económica y financiera de ese momento.

## Valuación actuarial

Los resultados más relevantes de la valuación actuarial aprobada, se resumen en las tablas siguientes:

## Escenarios de análisis

Parámetros	Escenarios			
	Base %	Pesimista %	Legal %	Alternativo %
Tasa actuarial $i_a$	6,25	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios $i_r$	2,15	2,15	2,15	2,15
Tasa crecimiento salario básico unificado $i_s$	2,53	2,53	2,53	2,53
Tasa de inflación general $d$	1,83	1,83	1,83	1,83
Tasa de inflación de costos de salud $i_m$	2,19	2,19	2,19	2,19
Porcentaje aporte estatal $\alpha_{est}$	50,00	0,00	100,00	50,00
Porcentaje máximo gasto administrativo	4,00	4,00	4,00	4,00
Aporte para menores de 18 años	0,00	0,00	0,00	1,16

## Resultados principales

Variable	Escenarios			
	Base	Pesimista	Legal	Alternativo
Prima suficiente	6,98 %	8,55 %	5,56 %	6,98 %
Déficit actuarial (Millones USD)	-7.729,78	-15.517,56	-706,24	-1.995,77
Último año proyectado con reserva positiva	2021	2018	2033	2029
Prima para menores de 18 años	1,16 %	1,16 %	1,16 %	1,16 %

Es importante señalar que se ha diseñado un escenario propuesto en el cual se podría alcanzar una situación de superávit actuarial, siempre y cuando se logren definir políticas que conduzcan a establecer los parámetros adecuados, según lo expuesto en la sección 13.

## Calidad de la información

1. Para llegar a establecer las bases de datos que sustentan el informe del estudio actuarial estudio actuarial Salud–IESS, y por ende el presente informe informe Salud–**risko**, fue necesario desarrollar un extenso trabajo, tanto por parte de la DAIE, como de la empresa consultora, pues las fuentes de información presentaron serias deficiencias, como por ejemplo problemas de estandarización de formatos de bases de datos, errores de registro de transacciones, información incompleta, duplicación de registros e incongruencia de información, por citar algunas.
2. Luego de ejecutar varios procesos de depuración e imputación de la información, se logró obtener de común acuerdo, una base de datos con corte al 2018-12-31, con un nivel de calidad razonable para sustentar las proyecciones que demandaron los estudio actuariales, y de esta manera aceptar los resultados, cifras y conclusiones

que se presentan, tanto en este informe Salud–**risko**, como en el estudio actuarial Salud–IESS.

3. No fue posible obtener estados financieros del Seguro de Salud conciliados con las cuentas de las unidades médicas. Las cuentas por pagar representan un pasivo contingente que constituye un alto riesgo para las finanzas del seguro; pues, no se dispone de una medida de los montos por pagar a los proveedores médicos externos que no cuentan con pertinencia médica, y estos montos no están contabilizados.
4. En el estudio estudio actuarial Salud–IESS, el patrimonio del Seguro de Salud, reportado en los estados financieros, es considerado “no representativo de la realidad” del seguro, por lo cual, se decidió usar el saldo del fondo de inversión como reserva inicial para desarrollar los cálculos actuariales, ya que este fue el mejor indicador disponible a la fecha de corte.
5. La DAIE no logró obtener una base de datos demográfica consistente de los cónyuges dependientes de los afiliados y sus dependientes menores de 18 años. Ante esta falta de información, se utilizó la información del Censo Nacional de Población y Vivienda (INEC) del 2010.
6. La base de datos de salud se construyó a partir de tres fuentes, denominadas AS400, SOAM y PROSICK, las cuales mantienen información incompatible a nivel de formatos y que en muchos casos presentan errores y contradicciones. Sin embargo, luego de un intenso trabajo de depuración, imputación y control de calidad de la información, se logró construir la base de datos que fue utilizada en el estudio, con el apoyo técnico de la consultora.
7. El IESS no ha implementado un proceso para mantener una base de información y sus correspondientes registros contables, sobre la recaudación de atenciones que debería ser cubiertas por empresas de medicina prepagada, compañías de seguros, Ministerio de Salud Pública, ISSFA e ISSPOL. Por lo tanto, los flujos de ingresos correspondientes, no fueron consideradas en el estudio actuarial.
8. El IESS no dispone de información que permita identificar las atenciones de salud que fueron cubiertas por el Seguro de Salud, pero que en realidad, su cobertura correspondía al Seguro de Riesgos del Trabajo.
9. Tampoco el IESS dispone de información que permita identificar las atenciones de salud que fueron cubiertas por el Seguro de Salud, pero que en realidad, su cobertura correspondía al Seguro Social Campesino.

10. Con respecto a la información general histórica del Seguro de Salud, las bases de información no alcanzan niveles adecuados de integridad, consistencia y calidad que permitan fundamentar de manera sólida la construcción de tablas biométricas; particularmente tablas de mortalidad dinámicas, sustentadas en la propia experiencia del IESS; y tampoco, tablas de morbilidad con la segmentación y detalle que solicita la CGE.

## Capacitación y transferencia de tecnología

1. Hasta el momento de entrega de este informe, la Consultora Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) ha cumplido con 25 horas adicionales<sup>1</sup> de capacitación, con lo cual se completaron las 40 horas previstas en el contrato de consultoría. Los principales temas tratados fueron: diseño de bases de datos de salud, construcción de tablas de morbilidad, elementos de estadística para análisis de prestaciones de salud y modelos de financiamiento de sistemas de seguros de salud de carácter social.
2. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha continuado un plan de transferencia de tecnología<sup>2</sup>, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo. Principalmente hemos colaborado en las tareas siguientes, esta vez en el contexto del estudio actuarial del Seguro de Salud:
  - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,
  - Entrega de una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje  $\text{\LaTeX}$ , para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales; que estandariza la presentación de los reportes actuariales estructurados bajo la norma exigida por la Superintendencia de Bancos,
  - Traspaso de código fuente para realizar cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales,
  - Capacitación práctica en los temas citados.

<sup>1</sup>Durante el análisis del Seguro IVM se cumplieron las primeras 15 horas de capacitación.

<sup>2</sup>Este plan se inició durante el análisis del seguro IVM.

## Recomendaciones

Basados en los análisis realizados y los resultados obtenidos del presente estudio, nos permitimos realizar las siguientes recomendaciones:

### Principales recomendaciones

1. Las contribuciones estatales para cubrir las atenciones de salud de los jubilados y las atenciones de enfermedades catastróficas, constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial del Seguro de Salud, en el presente y en el futuro. Por lo tanto es necesario exigir que el Estado cumpla con su obligación legal y realice la asignación oportuna y suficiente de las contribuciones que le corresponden.
2. Otro de los factores que afectan el financiamiento del Seguro de Salud es la tasa actuarial, que representa en la práctica, la tasa de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Entonces, es de suma importancia, demandar análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, aprovechando las alternativas que ofrece el mercado financiero, con sujeción a los principios de eficiencia, seguridad, rentabilidad, oportunidad, y liquidez, conforme lo demanda la ley.
3. Requerir al BIESS un continuo monitoreo del riesgo de liquidez del seguro, analizando cotidianamente, tanto las posibles brechas de liquidez; como el calce de vencimientos del portafolio de inversiones, con las necesidades de flujos para pago de prestaciones. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM<sup>3</sup>, como herramienta para planificar sus estrategias de inversión.
4. Diseñar una nueva estructura optimizada de atenciones de salud, en la cual las prestaciones sean brindadas por las instituciones de salud del nivel que corresponda a la enfermedad (por ejemplo evitando la atención de enfermedades de primer nivel en hospitales de tercer nivel) y priorizando la medicina preventiva.
5. Sobre la base de las proyecciones demográficas y de morbilidad presentadas en el estudio actuarial estudio actuarial Salud–IESS, es recomendable que el IESS realice un estudio de oferta/demanda futuras de los servicios de salud que deberá cubrir,

---

<sup>3</sup>Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

con la finalidad de definir las acciones necesarias que permitan disponer de la infraestructura necesaria para abastecer la futura demanda de servicios.

6. El IESS deberá ejecutar un proceso de construcción de las bases de información de las atenciones de salud que deben ser cubiertas por el Seguro de Riesgos del Trabajo o por el Seguro Social Campesino, pero que al momento son cubiertas por el Seguro de Salud. Mientras tanto, se recomienda establecer métodos acordados entre los tres seguros mencionados, que permitan establecer de forma equitativa, montos periódicos de transferencias desde el Seguro de Riesgos del Trabajo y el Seguro Social Campesino hacia el Seguro de Salud.
7. Se sugiere que el IESS, como principal actor en el campo de la Seguridad Social, lidere un proceso de reforma integral de la *Ley de Seguridad Social* [7], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

## Estructura actuarial

1. Luego del análisis del funcionamiento operativo del Seguro de Salud, recomendamos la formalización por alguna vía legal, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:
  - **Sistema de financiamiento:** repartición con prima nivelada en el horizonte de análisis (o prima escalonada si se adopta el escenario propuesto),
  - **Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y
  - **Régimen demográfico:** grupo abierto.

## Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro de Salud, es procedente realizar monitoreos periódicos del desarrollo de los flujos de ingresos y egresos, así como de los factores que pueden causar impactos adversos, como es el caso de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del Seguro de Salud y afectar la estructura de su riesgo de liquidez. Además, se debe realizar estudios profundos de los gastos de administración.
2. Controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y los pagos de las prestaciones, cuya relación permite su-

- pervisar el balance corriente, y anticipar la evolución de las reservas oportunamente ante cualquier situación adversa.
3. Vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro de Salud, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
  4. Realizar un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
  5. Recomendamos definir un conjunto de indicadores especializados para seguros sociales, que permitan conocer y monitorear la situación económico financiera del Seguro de Salud, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables.
  6. La atención de salud, de dependientes menores de 18 años, debe contar urgentemente con un financiamiento adecuado; por esto se propone la aplicación de un incremento de prima de cotización, adicionando el 1.16 %.
  7. Es urgente la definición de procesos claros que permitan al Seguro de Salud contar con los ingresos provenientes de la correcta recaudación de atenciones de salud cubiertas por empresas de medicina prepagada, compañías de seguros, Ministerio de Salud Pública, ISSFA e ISSPOL. Al respecto es indispensable además desarrollar una base de información transaccional, contable y financiera diseñada de manera que se pueda controlar los flujos financieros correspondientes.
  8. Consideramos de vital importancia para el Seguro de Salud, la suscripción de un acuerdo con el Ministerio de Finanzas, para el cobro por parte del IESS de la deuda que mantiene el Estado, pues a la fecha de corte, la deuda estatal impide la capitalización adecuada de las reservas del seguro e incrementa su déficit actuarial de manera significativa.
  9. Es de vital importancia transparentar los estados financieros del Seguro de Salud, principalmente en lo que respecta a las cuentas por pagar, cuentas por cobrar y cuentas patrimoniales; en especial, aquellas cuentas que la fecha de corte no estaban registradas. Dentro de esta tarea se recomienda realizar los acercamientos necesarios con la entidad de control, con el fin de acordar los cambios que sean necesarios en el catálogo de cuentas, con la finalidad que el catálogo se adapte a la realidad contable y financiera del seguro, y poder garantizar así, un alto nivel de transparencia.



## Bases técnicas de información

1. La calidad de los resultados de los análisis de este seguro depende en gran medida de las bases de información, por lo cual es imperativo que el IESS ponga en marcha un plan de revisión y reestructuración de las bases de datos del Seguro de Salud, pues es indispensable disponer de bases de información que alcancen niveles óptimos de integridad, consistencia, veracidad y calidad, como lo requieren las normas internacionales. Este plan debe comenzar por depurar, combinar y explotar toda la información de las fuentes de datos que mantiene actualmente (AS400, SOAM y PROSICK) para nutrir una nueva base de datos de tipo *data warehouse*, que brinde las facilidades de registro y consulta de transacciones, cifras financieras y otros, necesarios para conocer oportunamente la situación del seguro, realizar análisis y tomar las mejores decisiones.
2. Respecto a la proyección de los parámetros que permiten describir el contexto macroeconómico presente y futuro, se recomienda mantener bases de datos históricas actualizadas, separadas y guardadas en los dispositivos de la DAIE, de toda la información necesaria, y aplicar modelos de proyección que consideren las correlaciones entre ellos. Esto permitirá en el futuro contar con estimaciones más robustas y más precisas de cada uno de los parámetros, considerando factores demográficos, económicos y financieros, acordes con los principios de las ciencias actuariales.
3. El IESS debe disponer periódicamente, al menos de forma semestral, de reportes detallados sobre la composición del portafolio de inversiones administrado por el BIESS, donde se especifique cada una de las inversiones con su plazo, tipo de renta, monto invertido, cupones, y, tasa efectiva de rendimiento.

## Otras recomendaciones

1. Se sugiere que el IESS lleve a cabo las tareas pendientes, con la finalidad de cumplir las disposiciones de la CGE:
  - Afinamiento de las tablas de mortalidad dinámicas de acuerdo a la experiencia propia del IESS;
  - Elaboración de tablas de morbilidad completas, distinguidas por región geográfica y actividad económica; y con graduación por grupos de enfermedad afines en tasa de prevalencia, tasa de frecuencia y costo;

- Desarrollo de una metodología para determinar las tasas de conmutación actuarial;
- Sistematización de cálculos actuariales; y
- Digitalización de información;

Algunas de estas tareas deberán ser consensuadas con la Superintendencia de Bancos.

2. Para ofrecer un buen nivel de transparencia a los actores interesados en la evolución de los fondos administrados por el IESS, recomendamos hacer públicos todos los estudios actuariales realizados históricamente, por lo menos desde el inicio del período de dolarización. Así, los resultados estarían a consideración de la comunidad académica para su evaluación y crítica, lo cual incrementaría la calidad de la discusión pública y garantizaría un nivel técnico mucho más sólido y elevado.
3. Se recomienda efectuar una revisión y análisis del grado de cumplimiento de los convenios que ha suscrito el Ecuador con la OIT, en materia de protección de salud.
4. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro de Salud.

# 1 Introducción

---

*«La salud de todos los pueblos es una condición fundamental para lograr la paz y la seguridad y depende de la más amplia cooperación de las personas y de los Estados.»*

OMS, Principio iii.

## 1.1 Preliminares

A lo largo de este documento:

- Para referirnos al *Seguro General de Salud Individual y Familiar administrado por el IESS* utilizaremos una notación abreviada y diremos simplemente *Seguro de Salud*.
- Para evitar ambigüedades, las fechas se presentan de manera completa, en formato *dd de mmm de aaaa*; o, en formato legal abreviado *aaaa-mm-dd*.
- Mantenemos el formato numérico en español para presentar las cifras numéricas, por lo tanto utilizamos la coma (,) como separador de decimales y el punto (.) como separador de miles.
- Para referirnos al presente informe *Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar*, diremos simplemente “informe Salud–**risko**”.
- Para referirnos al informe entregado por el IESS, sujeto de análisis y aprobación, intitulado *Valuación actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar*, diremos de forma abreviada “estudio actuarial Salud–**IESS**”.

## 1.2 Objeto del estudio

El presente estudio fue realizado en el marco del contrato de consultoría No. IESS–PG–2019–0021–C, firmado con fecha 11 de julio de 2019, entre el IESS en calidad de contra-

tante, representado por su Director General Dr. Miguel Angel Loja Llanos; y, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) como contratista, debidamente representada por su Gerente General y Representante Legal, Actuario MSc. Leonardo Vélez Aguirre. Dicho contrato fue el resultado del proceso de contratación No. CCPLCD-IESS-01-2019.

De conformidad con la cláusula cuarta del contrato, el objeto general de la contratación es *CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LAS VALUACIONES ACTUARIALES DE LOS SEGUROS ADMINISTRADOS POR EL IESS*. Como producto, la consultora debe entregar los estudios actuariales aprobados correspondientes a cada uno de los seguros administrados por el IESS de acuerdo al cronograma acordado entre el contratante y el contratista.

El presente documento corresponde al informe Salud-**risko** y constituye el producto de la consultoría denominado *Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar*, con fecha de corte al 2018-12-31 y período de valuación 2018 a 2038.

Además, de acuerdo con los objetivos específicos de la consultoría, los estudios deberán cumplir con las disposiciones emitidas por la Superintendencia de Bancos y Seguros<sup>1</sup>, la Contraloría General del Estado y el Consejo Directivo del IESS.

### **1.2.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos**

Por un lado, en la sección 3.1, se realiza una verificación de que el estudio actuarial Salud-IESS mantenga la estructura requerida por la Superintendencia de Bancos, a través de la normativa de calificación de actuarios y requisitos técnicos que deben constar en sus informes<sup>2</sup>.

Por otro lado, este informe Salud-**risko** está estructurado considerando en lo posible esos mismos lineamientos, pero con algunas modificaciones necesarias para dar cumplimiento a las condiciones contractuales.

Así, este informe Salud-**risko** tiene la siguiente estructura:

- Resumen ejecutivo

---

<sup>1</sup>Actualmente la denominación es solamente *Superintendencia de Bancos*.

<sup>2</sup>Ver *Calificación de actuarios* [30].

- Introducción
- Condiciones contractuales
- Disposiciones de los órganos de control
- Estudios actuariales anteriores
- Base legal
- Análisis del contexto económico
- Información financiera y contable
- Análisis demográfico, de salarios y pensiones
- Modelo actuarial
- Hipótesis actuariales
- Valuación actuarial
- Opinión actuarial
- Conclusiones y recomendaciones.

### **1.2.2 Disposiciones de la Contraloría General del Estado**

Las disposiciones emitidas por la Contraloría General del Estado, provienen del informe *Examen Especial a la preparación, ejecución, aprobación y aplicación de los estudios actuariales en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y entidades relacionadas, por el período comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2017*<sup>3</sup>. En el presente análisis consideramos aquellas disposiciones pertinentes y relacionadas con el objeto del estudio, detalladas en la sección 3.2.

### **1.2.3 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS**

El estudio considera un marco legal amplio, que incluye todas las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.

---

<sup>3</sup> Ver *Informe CGE* [13].

## 1.3 Documentos proporcionados por el IESS

Para el desarrollo de nuestro trabajo, el IESS, a través de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, nos proporcionó la siguiente información y documentación:

1. Estudio actuarial de Valuación Actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar.  
Fecha de valuación: 31 de diciembre de 2018.  
Período de valuación: 2018–2038.
  - a) Anexos respectivos.
  - b) Información de soporte.
2. Estudios actuariales realizados en años anteriores.

## 1.4 Características del Seguro de Salud

De acuerdo con el Art. 370 de la *Constitución del Ecuador* [2], el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

Así mismo, el Art. 3, literales a. y b. de la *Ley de Seguridad Social* [7], dispone que el Seguro General Obligatorio protegerá a las personas afiliadas, en las condiciones establecidas en la ley y demás normativa aplicable, de acuerdo a las características de la actividad realizada, en caso de enfermedad y maternidad.

### El IESS y el Seguro de Salud

Según el Art. 16 de la *Ley de Seguridad Social* [7], el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (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 Seguro General de Salud Individual y Familiar, objeto de análisis en este estudio, constituye una de las prestaciones del Seguro General Obligatorio que concede el IESS a sus asegurados.

Según el Art. 4 de la *Ley de Seguridad Social* [7], las prestaciones del Seguro General Obligatorio se financiarán principalmente con los recursos provenientes de la aportación individual obligatoria de los afiliados, la aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos y la contribución financiera obligatoria del Estado.

## 1.5 Programa de prestaciones

El Seguro de Salud otorga a sus afiliados las siguientes prestaciones, de acuerdo al Art. 103 de la *Ley de Seguridad Social* [7]:

1. Programas de fomento y promoción de la salud;
2. Acciones de medicina preventiva, que incluyen la consulta e información profesional, los procedimientos auxiliares de diagnóstico, los medicamentos e intervenciones necesarias;
3. Atención odontológica preventiva y de recuperación;
4. Asistencia médica curativa integral y maternidad, que incluye la consulta profesional, los exámenes y procedimientos de diagnóstico, los actos quirúrgicos, la hospitalización, la entrega de fármacos y las demás acciones de recuperación y rehabilitación de la salud;
5. Tratamiento de enfermedades crónico degenerativas, dentro del régimen de seguro colectivo que será contratado obligatoriamente por la administradora, bajo su responsabilidad, para la atención oportuna de esta prestación, sin que esto limite los beneficios o implique exclusiones en la atención del asegurado, con sujeción al Reglamento General de esta Ley; y,
6. Tratamiento de enfermedades catastróficas reconocidas por el Estado como problemas de salud pública, bajo la modalidad de un fondo solidario financiado con el aporte obligatorio de los afiliados y empleadores y la contribución obligatoria del Estado.

En todo caso, las prestaciones de salud serán suficientes y adecuadas para garantizar la debida y oportuna atención del sujeto de protección. Cuando el sujeto de protección sufiere complicación o complicaciones, la prestación de salud se extenderá a tales complicaciones.

Las unidades médicas del IESS o los demás prestadores acreditados, según el caso, proporcionarán al sujeto de protección la prestación de salud suficiente, que incluirá los servicios de diagnóstico auxiliar, el suministro de fármacos y la hotelería hospitalaria establecidos en los respectivos protocolo y tarifario, bajo su responsabilidad. Dentro de estos límites, no habrá lugar a pago alguno por parte del sujeto de protección.

## **1.6 Horizonte de proyección**

Conforme al objeto del contrato suscrito, el horizonte de proyección para este análisis es de 20 años, que abarcan desde la fecha de corte 2018-12-31 hasta el 2038-12-31.

## **1.7 Directrices para la práctica actuarial**

En cumplimiento del numeral 6, cláusula 4 del contrato, este estudio estará enmarcado en las directrices para la práctica actuarial en programas de Seguridad Social, emitidas por la Asociación Internacional de Actuarios (IAA) y por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Con esta finalidad, consideraremos particularmente la norma International Actuarial Association [19] y la International Actuarial Association [20], pues remarcamos que la norma International Actuarial Association [20] fue desarrollada con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS) conforme consta en la introducción de la misma.

## **1.8 Estudios actuariales anteriores**

Nos referimos en esta sección a los últimos estudios actuariales del Seguro de Salud, especificados en la cláusula 4, numeral 2, subnumeral 4 del contrato de consultoría:

### **Estudios elaborados por el IESS**

- Estudio actuarial del fondo del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Seguro General Obligatorio. Fecha de valoración: diciembre de 2013. Periodo de valoración: 2014-2033.



- Estudio sobre la situación financiera, solvencia y sostenibilidad del Seguro General de Salud Individual y Familiar del IESS.

### **Estudio elaborado por Actuaría Consultores Cía. Ltda.**

- Consultoría actuarial para la revisión y aprobación del balance actuarial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social al 31 de diciembre de 2010, Seguro de Salud Individual y Familiar 2010–2020.

### **Estudio elaborado por Volrisk Soluciones Actuariales**

- Análisis, Revisión y Aprobación del Estudio Actuarial del Fondo del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Seguro General Obligatorio. Fecha de corte: diciembre de 2013.

## **1.9 Informes preliminares**

Conforme al cronograma de consultoría, con fecha 2019-08-26 la empresa consultora presentó al IESS el informe del primer producto de la consultoría “*Presentación del desarrollo de las tareas preliminares de preparación del proyecto*”, mediante el cual se dio a conocer al IESS un conjunto de observaciones generales respecto al estudio actuarial Salud–IESS presentado para realizar nuestro análisis.

Posteriormente, en cumplimiento del cronograma acordado entre las partes contratante y contratista, se puso a consideración del IESS una primera versión del “*Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar*” para ser revisada por la Contratante.

Una vez entregados los descargos y expuestas las explicaciones necesarias por parte de la Contratante, presentamos esta versión final del informe Salud–**risko**.

## **1.10 Nota aclaratoria**

Es necesario indicar que los resultados producidos en el presente estudio actuarial (informe Salud–**risko**), dependen tanto de la información presentada por el IESS, como de la metodología e hipótesis actuariales utilizadas.

Las hipótesis actuariales que fundamentan el informe Salud–**risko**, fueron determinadas de la manera más razonable posible, considerando la información disponible a la fecha de valuación tanto del contexto legal, como macroeconómico y demográfico.

Sin embargo, al trabajar con las predicciones fundamentadas en las hipótesis actuariales, podrán producirse divergencias entre los hechos futuros reales y las proyecciones que sustentan el estudio Seguro de Salud.

Por tal razón, los resultados obtenidos, y por tanto las conclusiones, podrían variar de manera importante, en tanto alguno de los elementos de base, hipótesis o parámetros utilizados, sufra algún cambio significativo. Estos cambios deberán ser monitoreados de continuamente para que sus efectos puedan ser considerados y analizados en estudios posteriores de manera oportuna.

## 1.11 Notación

A lo largo de este informe, utilizaremos la misma notación actuarial presentada en el estudio actuarial Salud–IESS, para evitar confusiones al momento de interpretar las expresiones matemáticas.

El detalle de la notación se presenta en el anexo C.

## 1.12 Reconocimiento

Toda la información económica, financiera y contable, así como las tablas y figuras presentadas en este documento, fueron proporcionadas por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS. Esta información la hemos incluido con el fin de dar integridad a este informe y en el contexto de la auditoría realizada.

Cualquier tabla o gráfico presentada en este informe, y que no consta en el estudio actuarial Salud–IESS, ha sido desarrollado por la consultora.

Ambos documentos, informe Salud–**risko** y estudio actuarial Salud–IESS, han sido editados utilizando la misma plantilla que fue proporcionada por la consultora, como se indica en la sección 2.3.

## 2 Condiciones contractuales

---

En esta sección tratamos algunos temas con relativos al contrato de consultoría No. IESS–PG–2019–0021–C firmado entre el IESS en calidad de contratante y, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) como contratista, como resultado del proceso de contratación No. CCPLCD–IESS–01–2019.

### 2.1 Sustento legal para la revisión

El presente informe Salud–**risko**, está sustentado en el Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [7], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes, con la periodicidad que determine el Reglamento General, y la expedición oportuna de las regulaciones técnicas más convenientes para el sano equilibrio de los seguros sociales administrados por el IESS.

La compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS–PG–2019–0021–C, resultante de proceso de contratación No. CCPLCD–IESS–01–2019.

### 2.2 Capacitación

Conforme al numeral 1.43 de la Cláusula primera del contrato de consultoría, la Contratista se compromete a incluir entre los productos, una Capacitación de 40 horas para al menos diez personas funcionarios de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, sobre temas que se acuerden en la primera reunión con el Administrador del Contrato y el Equipo Técnico de la DAIE.

Al respecto debemos informar que hasta el momento de entrega de este informe Salud–**risko**, la Consultora ha cumplido con este compromiso, habiendo desarrollado 25 horas

de capacitación adicionales<sup>1</sup> sobre los temas siguientes:

1. Diseño de bases de datos de salud (5 H)
  - a) Diseño y construcción bases de datos
  - b) Consideraciones actuariales: exposición al riesgo
  - c) Agregación y cruce de datos
  - d) Proyección demográfica
  - e) Aplicaciones actuariales
2. Construcción de tablas de morbilidad (8 H)
  - a) Tablas de morbilidad
  - b) Clasificación en base a códigos CIE-10
  - c) Proyección de morbilidad
3. Elementos de estadística actuarial (5 H)
  - a) Distribuciones de frecuencia de reclamos
  - b) Distribuciones de costos de reclamos
  - c) Modelos agregados
  - d) Tasa de inflación del sector de la salud
4. Modelos de financiamiento de seguros de salud (4 H)
  - a) Sistemas de beneficio definido y contribución definida
  - b) Modelos de financiamiento
  - c) Grupo demográfico
5. Proyecciones macroeconómicas (3 H)
  - a) PIB
  - b) Tasas de interés activas y pasivas
  - c) Inflación del sector salud
  - d) Proyección de salarios y atenciones de salud

---

<sup>1</sup>Durante el análisis del Seguro IVM se cumplieron las primeras 15 horas de capacitación.

- e) Rendimiento de portafolio de inversiones del SGSI
- f) Análisis de coherencia de las proyecciones

Para cada uno de los temas desarrollados, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) entregó también las referencias bibliográficas necesarias para el desarrollo del proyecto.

## 2.3 Transferencia de tecnología

De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha continuado el plan de transferencia de tecnología (iniciado con el estudio del seguro de IVM), lo cual con seguridad, ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo.

Como parte de este plan, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) colaboró en el diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, utilizando el sistema distribuido de control de versiones (*Git*), para dar seguimiento tanto a los cambios de código fuente en el desarrollo de los algoritmos de cálculo, como en al código de edición y generación de reportes.

Sin lugar a dudas, este sistema permitirá mejorar la eficiencia en el desarrollo de las tareas a cargo de los funcionario de la DAIE, fomentado la responsabilidad, el trabajo y discusión en equipo.

Además, la Contratista proveyó una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje  $\text{\LaTeX}$ , para que sirva de guía en la elaboración reportes y documentos relacionados con estudios actuariales. Esta plantilla fue compartida a la DAIE y fue instalada en la estructura centralizada que hemos iniciado y que se encuentra ya en operación. De hecho, tanto la edición del informe del estudio actuarial Salud–IESS elaborado por la DAIE, como el presente informe Salud–**risko**, han sido desarrollados utilizando la plantilla mencionada.

Por último, en necesario indicar que la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) ha adquirido una importante experiencia en la programación informática de modelos actuariales, producto de lo cual poseemos código fuente elaborado en lenguaje  $R^2$ . Este código ha sido compartido con la DAIE, para que sirva de guía en el proceso de automatización y elaboración de estudios actuariales futuros.

---

<sup>2</sup>*The R Project for Statistical Computing*



## 3 Disposiciones de los órganos de control

---

En concordancia con los objetivos específicos de la consultoría, los estudios deberán cumplir con las disposiciones emitidas por la Superintendencia de Bancos y Seguros<sup>1</sup>, la Contraloría General del Estado y el Consejo Directivo del IESS.

A continuación presentamos los resultados de la revisión del cumplimiento de esas disposiciones en el estudio actuarial Salud–IESS.

### 3.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Luego de realizar una revisión detallada del estudio actuarial Salud–IESS, y de haber mantenido varias reuniones de análisis, con varias áreas involucradas en la redacción del informe, podemos afirmar que el estudio actuarial Salud–IESS cumple con la estructura y lineamientos requeridos por la Superintendencia de Bancos, a través de la normativa para calificación de actuarios y requisitos técnicos que deben constar en sus informes<sup>2</sup>, y mantiene la siguiente estructura general:

- Resumen ejecutivo,
- Introducción,
- Reglamentación del fondo o seguro,
- Análisis del contexto económico,
- Análisis de la información financiera y contable,
- Análisis demográfico y epidemiológico,
- Modelo actuarial,
- Hipótesis actuariales,

---

<sup>1</sup>Actualmente la denominación es solamente *Superintendencia de Bancos*.

<sup>2</sup>Ver Superintendencia de Bancos del Ecuador [30].

- Tablas demográficas y factores de riesgo,
- Valuación actuarial,
- Presentación de resultados,
- Conclusiones y recomendaciones, y
- Opinión actuarial.

## 3.2 Disposiciones de la Contraloría General del Estado

Las disposiciones emitidas por la Contraloría General del Estado, provienen del informe *Examen Especial a la preparación, ejecución, aprobación y aplicación de los estudios actuariales en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y entidades relacionadas, por el período comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2017*<sup>3</sup>. En el presente análisis consideramos aquellas disposiciones pertinentes y relacionadas con el objeto del estudio.

Una vez revisado el estudio actuarial Salud–IESS, podemos concluir que muchas de las recomendaciones y requerimientos realizados por la CGE, han sido cumplidos. Sin embargo, quedan algunos otros aspectos por satisfacer. Al respecto, a continuación transcribimos las observaciones de la CGE e incluimos nuestros comentarios.

1. Conforme la recomendación Nro. 3 del Contraloría General del Estado [13], *“la consultora considerará para la aprobación de los estudios actuariales, las recomendaciones de los estudios actuariales anteriores, tanto del IESS como los emitidos por los actuarios externos independientes, a fin de dar seguimiento y asesorar al Consejo Directivo para la toma de decisiones.”*

**Comentario 3.2.1.** Esta recomendación ha sido satisfecha en la sección 4 de este informe.

2. *“Dispondrán al Director Actuarial de Investigación y Estadística, elaborar estudios actuariales de los seguros de Invalidez, Vejez y Muerte y de Salud Individual y Familiar con corte al 31 de diciembre de 2018, a fin de determinar medidas correctivas inmediatas o cambios en el sistema de financiamiento, para alcanzar el equilibrio financiero actuarial de estos fondos, para lo cual, considerará:*

---

<sup>3</sup> Ver Contraloría General del Estado [13].



- a. *En los escenarios de los estudios actuariales se tomarán en cuenta para el cálculo de las reservas actuariales las cuentas por cobrar y pagar.*
- b. *Se actualizarán los siguientes parámetros actuariales: tasa de conmutación actuarial, tablas de mortalidad y tablas de morbilidad, tasa de descuento, tasa de rendimiento, proyecciones de afiliados, proyecciones de salarios, dinámica de afiliación y dinámica de jubilación.*
- c. *Dentro de los parámetros técnicos se considerarán las recomendaciones contenidas en los dos numerales siguientes.”*

**Comentario 3.2.2.** El informe del estudio actuarial Salud–IESS, sujeto de análisis y aprobación, satisface esta recomendación para el Seguro de Salud.

3. Dispondrán al Director Actuarial de Investigación y Estadística, la elaboración de tablas de mortalidad dinámicas, quinquenales, especializadas por grupos poblacionales (género, afiliados por actividad económica, jubilados inválidos, no inválidos y discapacitados; viudedad y orfandad) por cuanto es un parámetro dinámico en la elaboración de los estudios actuariales que garantizará proyecciones confiables en las reservas de los fondos.

**Comentario 3.2.3.** El IESS ha presentado tablas de mortalidad dinámicas elaboradas con base en las tablas de mortalidad dinámicas publicadas en *Proyecciones de la ONU* [32] para el Ecuador.

4. *“Dispondrán al Director Actuarial de Investigación y Estadística, la elaboración anual de tablas de morbilidad completas, distinguidas por región geográfica y actividad económica; y con graduación por grupos de enfermedad afines en tasa de prevalencia, tasa de frecuencia y costo, por cuanto es un parámetro en la elaboración de los estudios actuariales que garantizará proyecciones confiables en las reservas del fondo de Salud.”*

**Comentario 3.2.4.** El cumplimiento de esta recomendación queda pendiente, pues las bases de datos que dispone al momento el IESS respecto al Seguro de Salud, no permiten el desarrollo de las tablas de morbilidad con los niveles de clasificación solicitados.

5. *“Dispondrán al Director Actuarial de Investigación y Estadística, la elaboración de la metodología de cálculo de la tasa de conmutación actuarial y actualizará la tasa de conmutación actuarial cada año, por cuanto es un parámetro dinámico en*

*la elaboración de los estudios actuariales que garantizará proyecciones confiables en las reservas de los fondos, la misma que será avalada por la Superintendencia de Bancos.”*

**Comentario 3.2.5.** El IESS se encuentra desarrollando la metodología de cálculo de tasas de conmutación actuarial, la cual se empleará para los estudios actuariales futuros. Para los presentes estudios actuariales con corte a diciembre de 2018, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, ha empleado una tasa actuarial de 6.25 % de acuerdo a los rendimientos de las inversiones reportadas por el BIESS.

6. *“Dispondrá al Director Actuarial de Investigación y Estadística, sistematice la elaboración de los estudios actuariales, a fin de que los resultados se obtengan con oportunidad, lo que permitirá al Consejo Directivo la toma de decisiones correspondientes, que garanticen la sostenibilidad el IESS.”*

**Comentario 3.2.6.** El IESS ha confirmado que se encuentra desarrollando conjuntamente con OIT un sistema para automatizar la aplicación del modelo actuarial de los Seguros de IVM y Salud. Al momento el IESS ha comunicado que han desarrollado algunos módulos separados para presentar los estudios actuariales de los Seguros.

7. *“Al Director General: Dispondrá al Director del Sistema de Pensiones coordinar con los Coordinadores Provinciales de Prestaciones de Pensiones, para que se digitalice la información de pensionistas desde 1975 a 1999, como: número de cédula, número de imposiciones, fecha de nacimiento, fecha de fallecimiento, fecha de derecho del beneficio, género, valor de la pensión mensual y tipo de pensionista, lo que permitirá la construcción de tablas de mortalidad dinámicas que serán utilizadas para la elaboración de futuros estudios actuariales.”*

**Comentario 3.2.7.** Esta tarea no se ha completado aún. Por el momento el IESS ha utilizando las proyecciones demográficas proporcionadas en *Proyecciones de la ONU* [32].

Además, del informe Contraloría General del Estado [13] se desprenden algunos criterios que se deben considerar:

1. Medir el riesgo de longevidad (envejecimiento),

2. Realizar proyecciones del número de afiliados, incremento de salarios, y cualquier otra variable, en base a criterios objetivos,
3. Los criterios objetivos deben definirse observando el rigor científico, garantizando que metodología empleada para las proyecciones financieras a largo plazo, se base en principios actuariales generalmente aceptados, y
4. Cualquier decisión que produzca afectación a alguno de los flujos de ingresos o egresos del sistema, debe estar fundamentada en un análisis actuarial adecuado.

**Comentario 3.2.8.** Estas directrices han sido consideradas en el estudio actuarial Salud–IESS.

### **3.2.1 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS**

El estudio actuarial Salud–IESS ha sido desarrollado bajo las disposiciones de las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.



## 4 Estudios actuariales anteriores

---

En esta sección presentamos algunos comentarios sobre los estudios actuariales realizados en años anteriores, que proporcionó el IESS a la Consultora.

La revisión de estos estudios se realiza acatando la recomendación de la CGE, en el sentido de considerar, para la aprobación de los estudios actuariales, las recomendaciones de los estudios actuariales anteriores, tanto del IESS como los emitidos por los actuarios externos independientes, a fin de dar seguimiento y asesorar al Consejo Directivo para la toma de decisiones.

Los estudios anteriores que hemos revisados se presentan a continuación:

### **Estudios elaborados por el IESS**

- Estudio actuarial del fondo del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Seguro General Obligatorio. Fecha de valoración: diciembre de 2013. Periodo de valoración: 2014-2033.
- Estudio sobre la situación financiera, solvencia y sostenibilidad del Seguro General de Salud Individual y Familiar del IESS.

### **Estudio elaborado por Actuaría Consultores Cía. Ltda.**

- Consultoría actuarial para la revisión y aprobación del balance actuarial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social al 31 de diciembre de 2010, Seguro de Salud Individual y Familiar 2010–2020.

### **Estudio elaborado por Volrisk Soluciones Actuariales**

- Análisis, Revisión y Aprobación del Estudio Actuarial del Fondo del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Seguro General Obligatorio. Fecha de corte: diciembre de 2013.

## 4.1 Sobre el sistema actuarial

A lo largo de este documento, consideramos que el sistema actuarial que sustenta el funcionamiento del Seguro de Salud debe tener una estructura basada en las tres componentes siguientes:

1. Esquema actuarial de prestaciones,
2. Sistema actuarial de financiamiento, y
3. Régimen demográfico.

Al respecto, en primer lugar, en cuanto al esquema actuarial de prestaciones, en todos los estudios anteriores se constató que los análisis se desarrollaron bajo un *esquema de beneficios definidos* o *prestaciones definidas*, con lo cual estamos de acuerdo, considerando las características de las prestaciones expuestas en la sección 5.6.

En segundo lugar, el régimen demográfico considerado implícitamente en todos los estudios, es el *régimen demográfico en grupo abierto*, aunque ninguno de los estudios lo menciona de manera directa. También estamos de acuerdo con el régimen demográfico utilizado.

En tercer lugar, en relación al *sistema actuarial de financiamiento*, pudimos constatar que en todos los estudios revisados, de manera explícita o implícita, se utiliza una sistema de reparto.

Al respecto, es importante notar que, el Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [7] establece que las prestaciones de enfermedad y maternidad se financiarán anualmente con las aportaciones de los asegurados, sugiriendo efectivamente que el sistema de financiamiento debe pertenecer a alguna de las modalidades de los sistemas de repartición.

Debemos considerar que el sistema actuarial de financiamiento, es la base que soporta tanto la estructura financiera general del seguro, como las políticas administrativas de manejo de los flujos de ingresos y egresos futuros del Seguro de Salud y su gestión de riesgos. Por lo tanto, la elección del sistema de financiamiento impacta directamente en su situación de déficit o superávit actuariales, ya que el nivel suficiente de las reservas depende de manera directa del sistema actuarial de financiamiento.

Por otro lado, en cuanto a la situación actuarial del Seguro de Salud, todos los estudios

anteriores concluyen en una situación deficitaria, como se muestra en la tabla 4.1 siguiente, donde se consideran los escenarios moderados de cada estudio.

Autor	Año	Déficit (millones de USD)
Actuaria	2010	1,292
IESS	2016	9,075
Volrisk	2016	9,220

Tabla 4.1: Situación actuarial del Seguro de Salud

Finalmente, en la tabla 4.2 se muestran los principales parámetros para el desarrollo de los estudios actuariales citados.

Autor	Año	Horizonte (años)	% Inflación	% Incremento de salarios	% Tasa actuarial
Actuaria	2010	20	6.49 (sector salud)	7.02	4.00
IESS	2016	20	3.50 (general)	7.00 a 4.00	4.00
Volrisk	2016	20	3.50 (general)	3.50	4.00

Tabla 4.2: Principales parámetros

En resumen, los distintos estudios reflejan importantes diferencias en los niveles de déficit actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la temporalidad de ejecución de los estudios, porque los parámetros utilizados son distintos y además las metodologías aplicadas son diferentes.





## 5 Base legal del Seguro de Salud

---

En esta sección desarrollamos una revisión del marco legal general del estudio actuarial Salud–IESS, el cual queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [7], resoluciones del Consejo Directivo del IESS y demás leyes y reglamentos aplicables.

Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio actuarial Salud–IESS esté sustentado en un “escenario legal operativo”, esto es, un escenario donde la aplicación de las distintas disposiciones legales y reglamentarias vigentes a la fecha de valuación, esté acorde con la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro de Salud en el horizonte de análisis.

### 5.1 Leyes y reglamentos aplicables

De la revisión del estudio actuarial Salud–IESS, hemos determinado los principales preceptos y normas legales aplicables al análisis del Seguro de Salud motivo de este estudio. Consideramos importantes aquellos cuerpos legales que sustentan las fuentes de ingresos y las causas de egresos financieros del Seguro de Salud, los cuales están definidos de manera directa o indirecta por las leyes y reglamentos siguientes<sup>1</sup>, aclarando que esta lista no es exhaustiva:

- a. Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008, [2];
- b. Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes.) Quito, 30 de nov. de 2001, [7];
- c. Congreso Nacional del Ecuador. *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud*. Quito, 25 de sep. de 2002, [9];

---

<sup>1</sup>Los números entre corchetes indican el número de referencia en la bibliografía.

- d. Congreso Nacional del Ecuador. *Ley Orgánica de Salud*. Quito, 22 de dic. de 2002, [8];
- e. Asamblea Nacional de la República del Ecuador. *Ley Orgánica que regula a las compañías que financien servicios de atención integral de salud prepagada y a las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica*. Quito, 17 de oct. de 2016, [3];
- f. Presidencia de la República del Ecuador. *Reglamento a la Ley Orgánica que regula a las compañías que financien servicios de atención integral de salud prepagada y a las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica*. Quito, 13 de abr. de 2017, [27];
- g. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos para gastos de administración del IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006, [10];
- h. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 501, Consolidación de tablas de distribución de las tasas de aportación al IESS*. Quito, 2 de mar. de 2016, [11].
- i. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 515, Reglamento para la aplicación de la cesantía y seguro de desempleo*. Quito, 11 de jun. de 2016, [12].

De acuerdo con el Art.3, numeral 1 de la *Constitución del Ecuador* [2], uno de los deberes primordiales del Estado es garantizar, sin discriminación alguna, el efectivo goce del derecho a la seguridad social de los habitantes.

Por otro lado, el Art. 370<sup>2</sup> del mismo cuerpo legal establece que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

Por último, el Art. 3 de la *Ley de Seguridad Social* [7], determina los riesgos cubiertos por el Seguro General Obligatorio para las personas afiliadas, entre los cuales se encuentran los riesgos de enfermedad y maternidad, entre otros.

Cabe indicar que, además de los cuerpos legales citados, el Ecuador ha firmado algunos convenios internacionales en materia de salud, como los convenios C103 y C130, suscritos con la OIT.

---

<sup>2</sup>Reformado por el Art. 12 de la Enmienda s/n, R.O. 653-S, 21-XII-2015, que la Sentencia No. 018-18-SIN-CC, R.O. E.C. 79, 30-IV-2019, de la Corte Constitucional declaró inconstitucional por la forma.

## 5.2 Salario básico unificado

En este estudio consideramos equivalentes los términos “remuneración básica mínima unificada”, “salario básico unificado” y “salario básico unificado mínimo”, que notaremos indistintamente por *SBU*.

A la fecha de corte 2018-12-31, tenemos:

$$SBU = \text{USD } 386.00.$$

## 5.3 Población de asegurados

Sobre la base del Art. 2. de la *Ley de Seguridad Social* [7], son sujetos obligados a solicitar la protección del Seguro General Obligatorio, en calidad de afiliados, todas las personas que perciben ingresos por la ejecución de una obra o la prestación de un servicio físico o intelectual, con relación laboral o sin ella; en particular:

- a. El trabajador en relación de dependencia;
- b. El trabajador autónomo;
- c. El profesional en libre ejercicio;
- d. El administrador o patrono de un negocio;
- e. El dueño de una empresa unipersonal;
- f. El menor trabajador independiente;
- g. Las personas que realicen trabajo del hogar no remunerado; y
- h. Las demás personas obligadas a la afiliación al régimen del Seguro General Obligatorio en virtud de leyes o decretos especiales.

## 5.4 Fuentes de ingresos financieros

De acuerdo al Art. 4 de la *Ley de Seguridad Social* [7], las prestaciones del Seguro General Obligatorio se financiarán con los siguientes recursos:

- a. La aportación individual obligatoria de los afiliados, para cada seguro;
- b. La aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos, para cada seguro, cuando los afiliados sean trabajadores sujetos al Código del Trabajo;
- c. La aportación patronal obligatoria de los empleadores públicos, para cada seguro, cuando los afiliados sean servidores sujetos a la Ley de Servicio Civil y Carrera Administrativa;
- d. La contribución financiera obligatoria del Estado, para cada seguro, en los casos que señala esta Ley;
- e. Los ingresos provenientes del pago de los dividendos de la deuda pública y privada con el IESS, por concepto de obligaciones patronales;
- f. Los ingresos provenientes del pago de dividendos de la deuda del Gobierno Nacional con el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social;
- g. Las rentas de cualquier clase que produzcan las propiedades, los activos fijos, y las acciones y participaciones en empresas, administrados por el IESS;
- h. Los ingresos por enajenación de los activos de cada Seguro, administrados por el IESS;
- i. Los ingresos por servicios de salud prestados por las unidades médicas del IESS, que se entregarán al Fondo Presupuestario del Seguro General de Salud;
- j. Los recursos de cualquier clase que fueren asignados a cada seguro en virtud de leyes especiales para el cumplimiento de sus fines; y,
- k. Las herencias, legados y donaciones.

Es importante indicar que, de común acuerdo con el IESS, basados en la disposición legal anterior, para la elaboración del modelo de proyección, consideraremos como fuentes de ingresos del Seguro de Salud, que nutrirán este seguro en el futuro, las siguientes:

- a. La aportación individual obligatoria de los afiliados, para cada seguro;
- b. La aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos, para cada seguro, cuando los afiliados sean trabajadores sujetos al Código del Trabajo;

- c. La aportación patronal obligatoria de los empleadores públicos, para cada seguro, cuando los afiliados sean servidores sujetos a la Ley de Servicio Civil y Carrera Administrativa;
- d. La contribución financiera obligatoria del Estado, para cada seguro, en los casos que señala esta Ley;
- e. Los ingresos por servicios de salud prestados por las unidades médicas del IESS, que se entregarán al Fondo Presupuestario del Seguro General de Salud;

Además, para nuestro análisis del Seguro de Salud, consideramos que todos los recursos registrados históricamente y hasta la fecha de corte (2018-12-31), conforman el patrimonio del seguro a esa fecha, y constituyen la reserva inicial del Seguro de Salud en el modelo actuarial.

#### **5.4.1 Aportes individuales**

De la revisión efectuada, se pudo constatar que las fórmulas de cálculo de los aportes individuales han sido correctamente fundamentadas e implementadas en el modelo actuarial de acuerdo a las normativas.

#### **5.4.2 Aportes patronales**

De la revisión efectuada, se pudo constatar que las fórmulas de cálculo de los aportes patronales han sido correctamente fundamentadas e implementadas en el modelo actuarial de acuerdo a las normativas.

### **5.5 Causas de egresos financieros**

Las causas de egresos que consideramos para este estudio son dos: los pagos de prestaciones, que incluyen el pago de subsidios, y los gastos administrativos.

Cada una de ellas se explica en las siguientes secciones conforme a las leyes y normas aplicables.

## 5.6 Prestaciones del Seguro de Salud

Los principales egresos del Seguro de Salud corresponden a los pagos de las prestaciones siguientes, conforme al Art. 103 de la *Ley de Seguridad Social* [7]:

- a. Programas de fomento y promoción de la salud,
- b. Acciones de medicina preventiva, que incluyen la consulta e información profesional, los procedimientos auxiliares de diagnóstico, los medicamentos e intervenciones necesarias,
- c. Atención odontológica preventiva y de recuperación,
- d. Asistencia médica curativa integral y maternidad, que incluye la consulta profesional, los exámenes y procedimientos de diagnóstico, los actos quirúrgicos, la hospitalización, la entrega de fármacos y las demás acciones de recuperación y rehabilitación de la salud,
- e. Tratamiento de enfermedades crónico degenerativas, dentro del régimen de seguro colectivo que será contratado obligatoriamente por la administradora, bajo su responsabilidad, para la atención oportuna de esta prestación, sin que esto limite los beneficios o implique exclusiones en la atención del asegurado, con sujeción al Reglamento General de esta Ley; y,
- f. Tratamiento de enfermedades catastróficas reconocidas por el Estado como problemas de salud pública, bajo la modalidad de un fondo solidario financiado con el aporte obligatorio de los afiliados y empleadores y la contribución obligatoria del Estado.

En todo caso, las prestaciones de salud serán suficientes y adecuadas para garantizar la debida y oportuna atención del sujeto de protección. Cuando el sujeto de protección sufre complicación o complicaciones, la prestación de salud se extenderá a tales complicaciones.

Las unidades médicas del IESS o los demás prestadores acreditados, según el caso, proporcionarán al sujeto de protección la prestación de salud suficiente, que incluirá los servicios de diagnóstico auxiliar, el suministro de fármacos y la hotelería hospitalaria establecidos en los respectivos protocolo y tarifario, bajo su responsabilidad. Dentro de estos límites, no habrá lugar a pago alguno por parte del sujeto de protección.

Además, de acuerdo a los Artículos 104 y 105 de la *Ley de Seguridad Social* [7], por una parte:

- En caso de enfermedad, el afiliado tendrá derecho a la asistencia médica, quirúrgica, farmacéutica y de rehabilitación, con sujeción a los protocolos de diagnóstico y terapéutica elaborados por los especialistas médicos del IESS y aprobados por la administradora de este Seguro
- En caso de maternidad, la asegurada tendrá derecho a la asistencia médica y obstétrica necesaria durante el embarazo, parto y puerperio, cualquiera sea la calificación de riesgo del embarazo.

Por otra parte, el Seguro de Salud otorga los subsidios que se describen a continuación, conforme a los mismos Artículos 104 y 105 citados de la *Ley de Seguridad Social* [7]:

- Ante la contingencia de enfermedad, el afiliado tendrá derecho a un subsidio monetario de duración transitoria, cuando la enfermedad produzca incapacidad en el trabajo. Los familiares del afiliado no tendrán derecho al subsidio.
- Ante la contingencia de maternidad, la asegurada tendrá derecho a un subsidio monetario, durante el período de descanso por maternidad, en el caso de la mujer trabajadora; y, la asistencia médica preventiva y curativa del hijo, con inclusión de la prestación farmacológica y quirúrgica, durante el primer año de vida, sin perjuicio de la prestación de salud hasta los dieciocho (18) años de edad.

## 5.7 Gasto administrativo

De común acuerdo con el IESS, con base en el Art. 120 de la *Ley de Seguridad Social* [7], y la Disposición General Tercera de la *Resolución No. C.D. 101* [10], para el Seguro de Salud se estableció un gasto administrativo del 4.00 % de los ingresos del fondo presupuestario (financiamiento de la administradora).

Para la aplicación práctica de esta reglamentación, para determinar los gastos administrativos proyectados, en este estudio se aplica el 4.00 % al monto anual de ingresos por aportes de los afiliados.





## 6 Análisis del contexto económico

---

Para realizar un análisis actuarial adecuado del Seguro de Salud, debemos situarnos en un escenario económico futuro, definido por un conjunto de variables que deben ser proyectadas en el horizonte de estudio.

De manera general, un escenario económico se define por un conjunto de relaciones interdependientes entre todos los agentes que intervienen en una sociedad, que permiten el intercambio y producción de bienes y servicios, buscando el bienestar general. Para describir este entorno complejo y dinámico, es necesario desarrollar herramientas para el estudio de los distintos fenómenos y tratar de anticipar sus consecuencias, y así poder tomar las mejores decisiones. Es allí donde los modelos económicos o econométricos aparecen, proponiendo metodologías que posibiliten bosquejar de manera sintetizada y coherente el funcionamiento de un sistema económico.

Los modelos utilizados por los técnicos de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IEISS, para el desarrollo del estudio actuarial Salud–IEISS, se presentan en el capítulo “Análisis del contexto económico” de ese informe. Todos esos modelos fueron revisados conjuntamente por los técnicos de la DAIE y los técnicos de la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**); comenzando con los datos históricos, luego los modelos implementados en aplicaciones informáticas, y finalmente los resultados.

A nuestro criterio, los modelos aplicados son adecuados y todas las estimaciones son coherentes y debidamente sustentadas con los datos históricos correspondientes. En consecuencia, en base al principio del “mejor estimador”, manifestamos nuestro acuerdo con los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

Los valores promedio proyectados de las principales variables que definen el contexto económico, definido en el estudio actuarial Salud–IEISS, se presentan en la tabla 6.1, para el horizonte de valuación que corresponde al período 2019–2058.

En las siguientes secciones presentamos un resumen de la información utilizada, sus fuentes, los modelos y los respectivos resultados de las proyecciones.

Variable	Valor promedio (%)
Tasa activa referencial	8,61
Tasa pasiva referencial	4,88
Tasa de interés actuarial	6,25
Tasa variación salarial	2,15
Tasa variación SBU	2,53
Tasa variación PIB	1,67
Tasa inflación	1,83

Tabla 6.1: Valores estimados promedio para el horizonte de estudio

## 6.1 Inflación

La inflación mide el cambio generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un país y se mide sobre la base de las variaciones del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Para modelar el IPC y la inflación la DAIE utilizó los datos históricos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), presentados en figura 6.1 y la tabla 6.2.

En la proyección del IPC, la DAIE utilizó un modelo SARIMA. Luego, usando las proyecciones del IPC a diciembre de cada año se obtiene la inflación anual acumulada de cada año en el período de valuación.

En la figura 6.2 y tabla 6.3, se presentan los resultados obtenidos de las predicciones.

Podemos concluir que las proyecciones del IPC y de la inflación, presentan valores coherentes y reflejan de manera adecuada la información histórica que se utilizó en su modelamiento.

Año	IPC (a diciembre)	Inflación acumulada anual (%)
2000	46,25	91,00
2001	56,62	22,44
2002	61,92	9,36
2003	65,68	6,07
2004	66,96	1,95
2005	69,06	3,13
2006	71,04	2,87
2007	73,40	3,32
2008	79,88	8,83
2009	83,32	4,31

continúa...

Año	IPC (a diciembre)	Inflación acumulada anual (%)
2010	86,09	3,33
2011	90,75	5,41
2012	94,53	4,16
2013	97,08	2,70
2014	100,64	3,67
2015	104,05	3,38
2016	105,21	1,12
2017	105,00	-0,20
2018	105,28	0,27

Tabla 6.2: IPC (período 2000-2018)

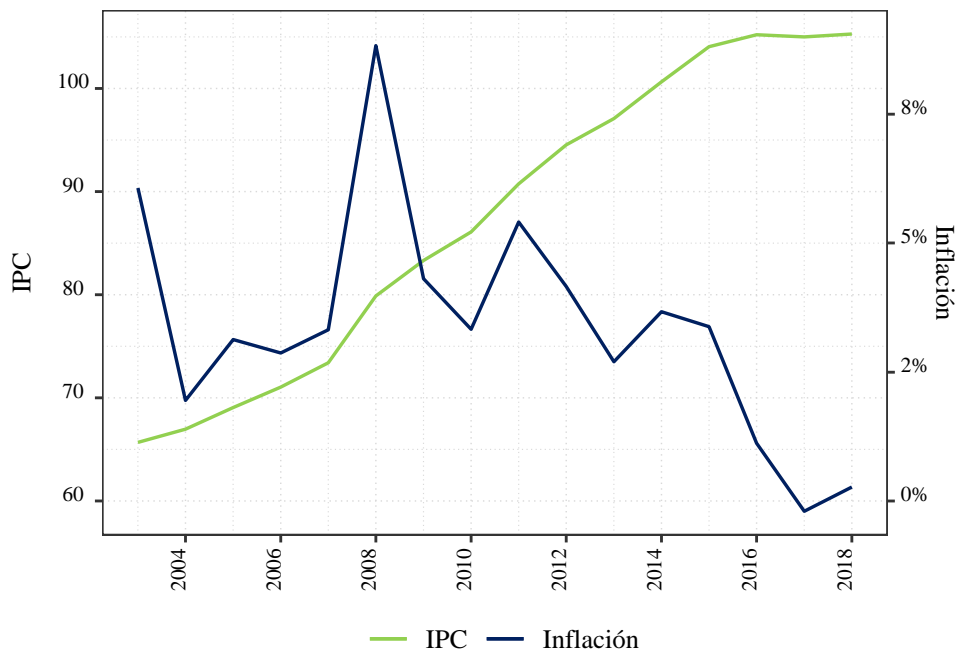


Figura 6.1: Evolución histórica del IPC

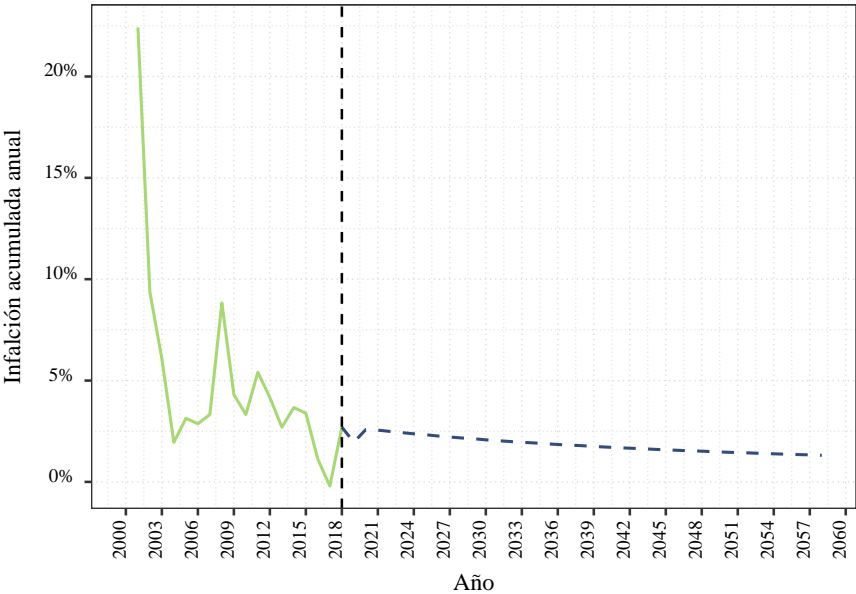


Figura 6.2: Predicciones de la inflación anual para el horizonte de estudio

Año	IPC	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)	Inflación acumulada anual ( %)
2019	107,25	111,07	103,43	1,96
2020	110,02	116,23	103,81	2,58
2021	112,83	120,93	104,73	2,55
2022	115,64	125,39	105,89	2,49
2023	118,45	129,73	107,18	2,43
2024	121,26	133,99	108,54	2,37
2025	124,08	138,19	109,96	2,33
2026	126,89	142,37	111,41	2,26
2027	129,70	146,52	112,89	2,21
2028	132,51	150,65	114,38	2,17
2029	135,33	154,77	115,88	2,13
2030	138,14	158,89	117,39	2,08
2031	140,95	163,00	118,90	2,03
2032	143,76	167,11	120,41	1,99
2033	146,57	171,23	121,92	1,95
2034	149,39	175,34	123,43	1,92
2035	152,20	179,46	124,94	1,88
2036	155,01	183,58	126,44	1,85
2037	157,82	187,71	127,93	1,81
2038	160,64	191,85	129,42	1,79
2039	163,45	195,99	130,90	1,75
2040	166,26	200,14	132,38	1,72
2041	169,07	204,30	133,85	1,69
2042	171,88	208,46	135,30	1,66
2043	174,70	212,64	136,76	1,64
2044	177,51	216,82	138,20	1,61
2045	180,32	221,01	139,63	1,58
2046	183,13	225,21	141,06	1,56
2047	185,94	229,42	142,47	1,53
2048	188,76	233,63	143,88	1,52
2049	191,57	237,86	145,28	1,49
2050	194,38	242,10	146,67	1,47
2051	197,19	246,34	148,04	1,45
2052	200,01	250,60	149,41	1,43
2053	202,82	254,86	150,77	1,40
2054	205,63	259,14	152,12	1,39
2055	208,44	263,42	153,47	1,37
2056	211,25	267,71	154,80	1,35
2057	214,07	272,01	156,12	1,33
2058	216,88	276,33	157,43	1,31

Tabla 6.3: Valores estimados del IPC a diciembre y la inflación acumulada anual)

## 6.2 Salario básico unificado

La DAIE consideró el comportamiento del salario básico unificado (SBU) y su crecimiento a futuro, modelando datos proporcionados por el Ministerio del Trabajo.

La tabla 6.4 y gráfico 6.3 presentan la evolución histórica del SBU en dólares desde el año 2002 hasta 2018.

En las proyecciones del SBU consideraron las estimaciones del IPC a diciembre del año inmediato anterior. El SBU está directamente influenciado por el comportamiento de la inflación: y para modelar el SBU en función del IPC, realizaron una regresión entre los datos observados en el período 2002 a 2018.

Concluimos que las predicciones anuales del SBU que se presentan en la tabla 6.5 resultan de un modelo coherente.

Año	SBU (USD)	Tasa de crecimiento (%)
2002	105	
2003	122	16,19
2004	136	11,48
2005	150	10,29
2006	160	6,67
2007	170	6,25
2008	200	17,65
2009	218	9,00
2010	240	10,09
2011	264	10,00
2012	292	10,61
2013	318	8,90
2014	340	6,92
2015	354	4,12
2016	366	3,39
2017	375	2,46
2018	386	2,93

Tabla 6.4: Salario Básico Unificado (período 2002-2018)

Año	SBU (USD)	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)
2019	394,00		
2020	394,72	380,05	409,39
2021	411,68	396,81	426,55
2022	428,89	413,80	443,98

continúa en la siguiente página...

Año	SBU (USD)	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)
2023	446,10	430,76	461,43
2024	463,31	447,71	478,90
2025	480,51	464,63	496,40
2026	497,78	481,60	513,97
2027	514,99	498,49	531,49
2028	532,20	515,37	549,03
2029	549,41	532,23	566,59
2030	566,68	549,13	584,22
2031	583,89	565,96	601,81
2032	601,09	582,79	619,40
2033	618,30	599,59	637,01
2034	635,51	616,39	654,63
2035	652,78	633,24	672,32
2036	669,99	650,02	689,96
2037	687,20	666,79	707,61
2038	704,41	683,55	725,26
2039	721,61	700,30	742,93
2040	738,88	717,10	760,66
2041	756,09	733,84	778,34
2042	773,30	750,57	796,02
2043	790,51	767,30	813,72
2044	807,78	784,08	831,47
2045	824,99	800,80	849,18
2046	842,19	817,50	866,88
2047	859,40	834,21	884,59
2048	876,61	850,91	902,31
2049	893,88	867,67	920,09
2050	911,09	884,36	937,82
2051	928,30	901,05	955,55
2052	945,51	917,73	973,28
2053	962,77	934,47	991,08
2054	979,98	951,15	1.008,81
2055	997,19	967,83	1.026,55
2056	1.014,40	984,50	1.044,30
2057	1.031,61	1.001,17	1.062,04
2058	1.048,88	1.017,90	1.079,86

Tabla 6.5: Tasa de crecimiento SBU

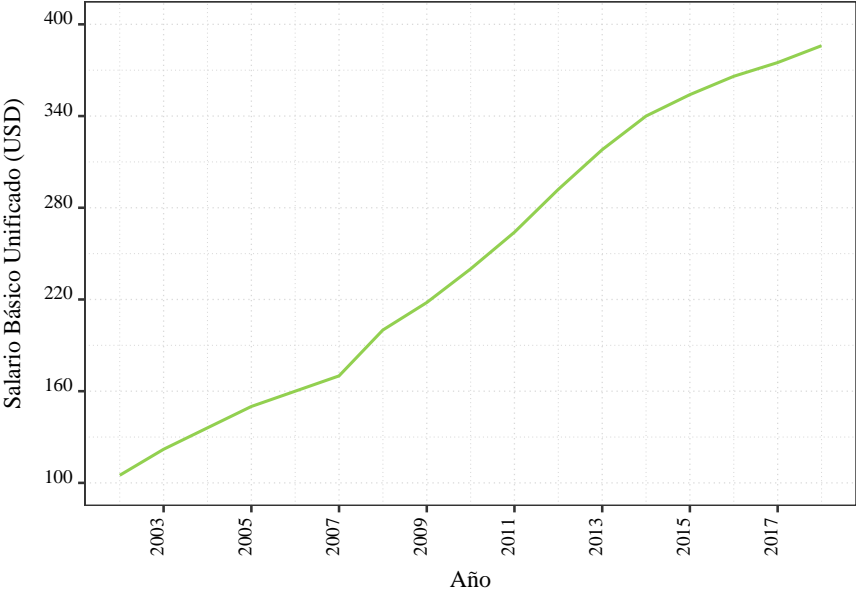


Figura 6.3: Serie histórica del Salario Básico Unificado

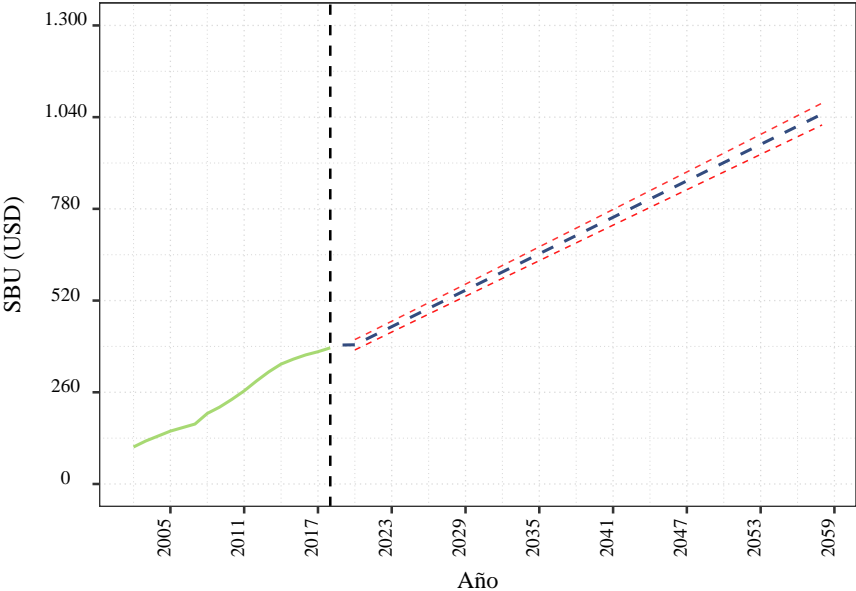


Figura 6.4: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza del SBU



### 6.3 Producto interno bruto

La tabla 6.6 y figura 6.5 muestran la evolución histórica de la tasa de crecimiento del PIB del Ecuador. La DAIE obtuvo esta información de la página web del Banco Mundial<sup>1</sup>.

Para realizar las proyecciones del PIB, constatamos que la DAIE utilizó la metodología de series de tiempo de tipo Box–Jenkins, usando un modelo ARIMA con errores modelados con un modelo EGARCH. Este modelo se aplicó para modelar las tasas publicadas por el Banco Mundial (ver tabla 6.6) para los próximos cuarenta (40) años. Obtuvieron un promedio de crecimiento anual del PIB de 1,67%, valor que consideramos conservador y adecuado para el desarrollo de los estudios actuariales.

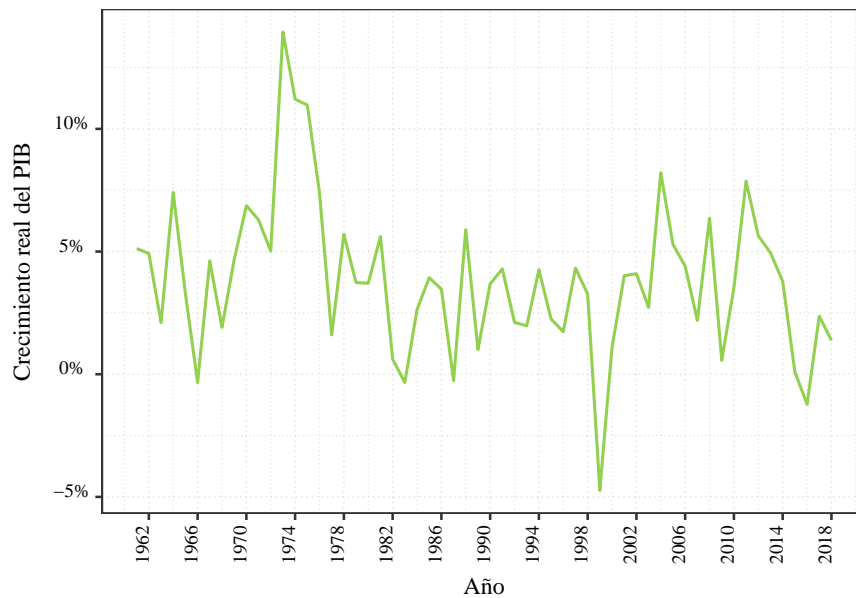


Figura 6.5: Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador

<sup>1</sup><https://datos.bancomundial.org/pais/ecuador>

Año	Crecimiento Real PIB (%)	Año	Crecimiento Real PIB (%)
1961	5,12	1990	3,68
1962	4,92	1991	4,29
1963	2,11	1992	2,11
1964	7,41	1993	1,97
1965	3,28	1994	4,26
1966	-0,34	1995	2,25
1967	4,62	1996	1,73
1968	1,91	1997	4,33
1969	4,67	1998	3,27
1970	6,87	1999	-4,74
1971	6,29	2000	1,09
1972	5,02	2001	4,02
1973	13,95	2002	4,10
1974	11,21	2003	2,72
1975	10,97	2004	8,21
1976	7,40	2005	5,29
1977	1,60	2006	4,40
1978	5,71	2007	2,19
1979	3,73	2008	6,36
1980	3,71	2009	0,57
1981	5,61	2010	3,53
1982	0,61	2011	7,87
1983	-0,34	2012	5,64
1984	2,63	2013	4,95
1985	3,94	2014	3,79
1986	3,46	2015	0,10
1987	-0,26	2016	-1,23
1988	5,89	2017	2,37
1989	1,01	2018	1,38

Tabla 6.6: Evolución del PIB desde 1961 a 2018

Año	Predicciones (%)	Límite inferior (%)	Límite superior (%)
2019	0,36	1,00	-0,28
2020	1,72	2,60	0,83
2021	0,88	1,61	0,15
2022	1,46	2,28	0,64

continúa en la siguiente página...

Año	Predicciones (%)	Límite inferior (%)	Límite superior (%)
2023	0,95	1,86	0,04
2024	1,61	2,56	0,66
2025	0,95	1,95	-0,06
2026	1,67	2,74	0,61
2027	1,01	2,13	-0,11
2028	1,73	2,91	0,56
2029	1,06	2,28	-0,17
2030	1,80	3,08	0,52
2031	1,11	2,44	-0,22
2032	1,86	3,25	0,48
2033	1,15	2,59	-0,28
2034	1,93	3,41	0,44
2035	1,20	2,73	-0,33
2036	1,99	3,58	0,41
2037	1,25	2,88	-0,39
2038	2,06	3,74	0,37
2039	1,29	3,03	-0,44
2040	2,12	3,91	0,34
2041	1,34	3,17	-0,49
2042	2,19	4,07	0,30
2043	1,39	3,32	-0,54
2044	2,26	4,24	0,27
2045	1,43	3,47	-0,60
2046	2,32	4,40	0,24
2047	1,48	3,61	-0,65
2048	2,39	4,57	0,21
2049	1,53	3,76	-0,70
2050	2,45	4,74	0,17
2051	1,57	3,90	-0,76
2052	2,52	4,90	0,14
2053	1,62	4,05	-0,81
2054	2,59	5,07	0,11
2055	1,66	4,19	-0,87
2056	2,66	5,24	0,07
2057	1,71	4,34	-0,92
2058	2,72	5,41	0,04

Tabla 6.7: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de crecimiento del PIB

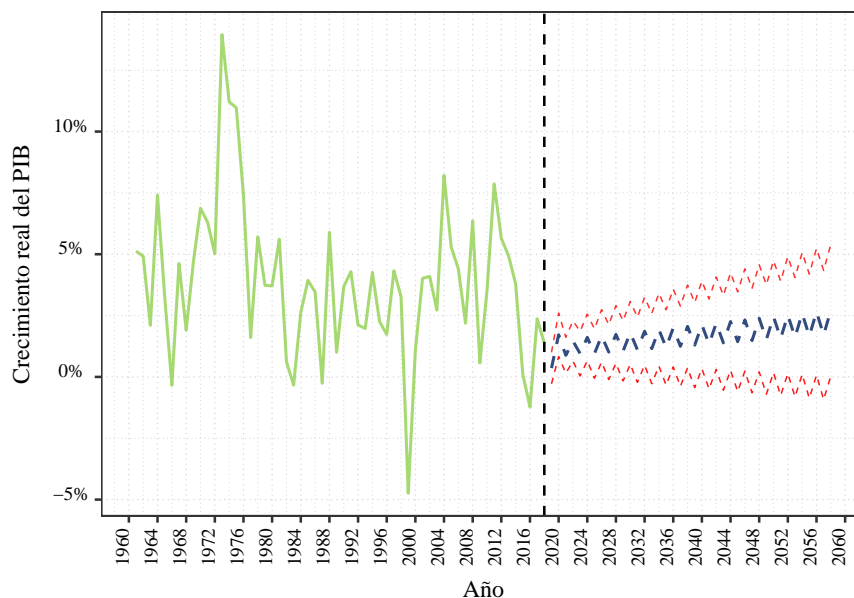


Figura 6.6: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de crecimiento del PIB

## 6.4 Tasa de crecimiento de los salarios

La DAIE utilizó la información histórica de planillas de IESS para modelar la tasa de crecimiento salarial. Usando esta información se establece que el salario declarado promedio de los afiliados activos del Seguro General Obligatorio, presentó un crecimiento promedio anual geométrico del 4,4 %.

La DAIE, utilizando los salarios promedio mensuales de los afiliados activos del IESS de los períodos comprendidos entre enero de 2010 a diciembre de 2018, tabla 6.8, predice los salarios promedio para el horizonte de análisis, empleando la metodología de series de tiempo de Box-Jenkins, con un modelo SARIMA con errores modelados con un modelo EGARCH. Con este modelo se predice que el salario promedio de los activos crecerá en promedio 2,15 % anual, en el período de proyección.

Luego de la revisión de este modelo, concluimos que el valor obtenido es adecuado para el desarrollo de los estudios actuariales.

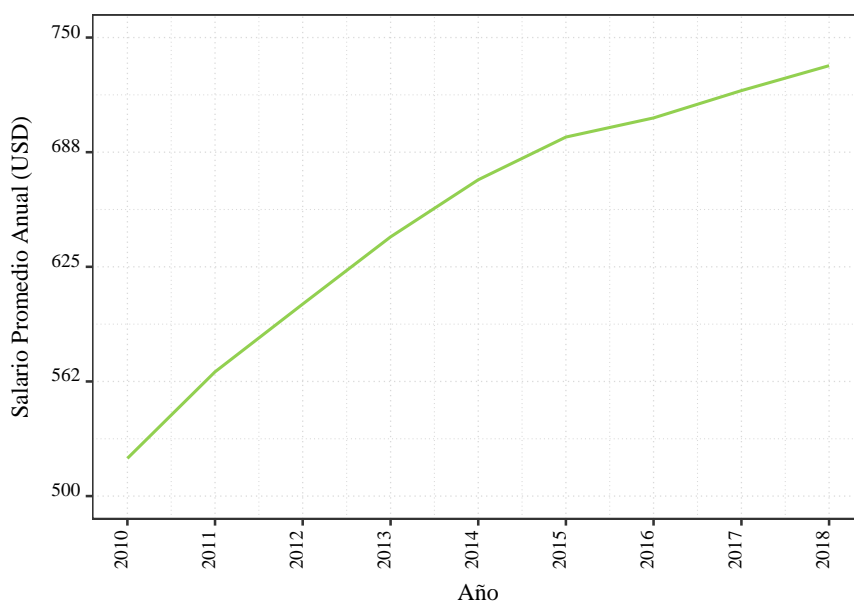


Figura 6.7: Evolución histórica del salario nominal promedio aportado

Año	Salario declarado promedio (USD)	Incremento anual (USD)	Tasa de crecimiento (%)
2010	520,56		
2011	567,74	47,18	9,06
2012	604,68	36,93	6,51
2013	641,32	36,64	6,06
2014	672,45	31,13	4,85
2015	695,74	23,29	3,46
2016	706,18	10,44	1,50
2017	721,07	14,89	2,11
2018	734,66	13,59	1,88

Tabla 6.8: Evolución del salario promedio anual declarado

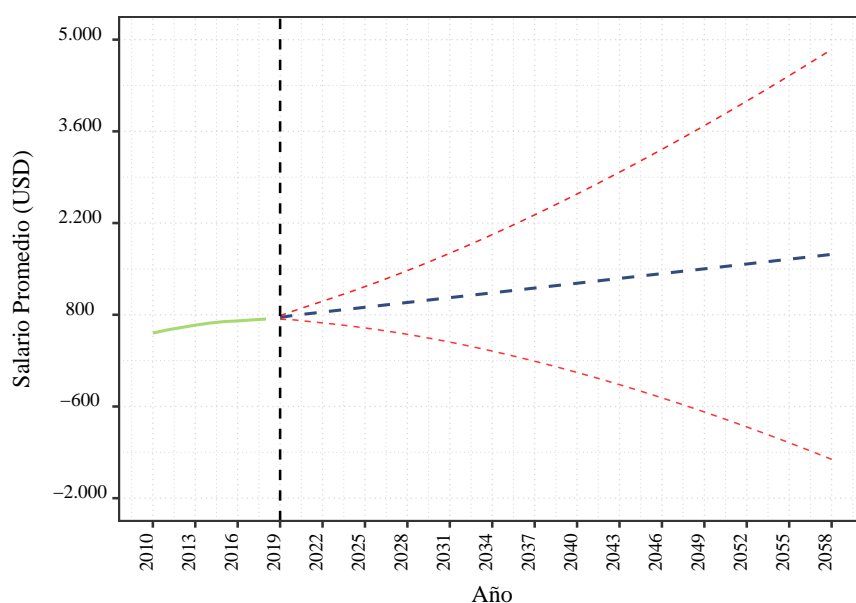


Figura 6.8: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario promedio

Año	Salario promedio (USD)	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)
2019	759,15	732,49	785,81
2020	792,09	721,68	862,51
2021	816,56	697,97	935,15
2022	841,02	675,93	1.006,12
2023	865,49	652,53	1.078,45
2024	889,96	627,04	1.152,88
2025	914,42	599,21	1.229,64
2026	938,89	568,99	1.308,79
2027	963,36	536,39	1.390,33
2028	987,82	501,45	1.474,20
2029	1.012,29	464,23	1.560,35
2030	1.036,76	424,79	1.648,73
2031	1.061,22	383,18	1.739,27
2032	1.085,69	339,45	1.831,93
2033	1.110,16	293,67	1.926,64
2034	1.134,62	245,89	2.023,36
2035	1.159,09	196,15	2.122,03
2036	1.183,56	144,51	2.222,61
2037	1.208,02	91,00	2.325,05
2038	1.232,49	35,66	2.429,32
2039	1.256,96	-21,45	2.535,37

continúa en la siguiente página...

Año	Salario promedio (USD)	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)
2040	1.281,42	-80,32	2.643,17
2041	1.305,89	-140,90	2.752,68
2042	1.330,36	-203,16	2.863,88
2043	1.354,82	-267,07	2.976,72
2044	1.379,29	-332,61	3.091,19
2045	1.403,76	-399,73	3.207,25
2046	1.428,22	-468,42	3.324,87
2047	1.452,69	-538,65	3.444,03
2048	1.477,16	-610,40	3.564,72
2049	1.501,62	-683,64	3.686,89
2050	1.526,09	-758,35	3.810,53
2051	1.550,56	-834,51	3.935,63
2052	1.575,02	-912,10	4.062,15
2053	1.599,49	-991,10	4.190,08
2054	1.623,96	-1.071,49	4.319,41
2055	1.648,42	-1.153,26	4.450,11
2056	1.672,89	-1.236,38	4.582,16
2057	1.697,36	-1.320,84	4.715,55
2058	1.721,82	-1.406,62	4.850,27

Tabla 6.9: Predicciones de los salarios promedios

## 6.5 Tasas activa y pasiva referenciales

Los datos expuestos en la figura 6.9 y tabla 6.10 fueron extraídos por la DAIE de la página oficial del BCE<sup>2</sup> y representan las tasas correspondientes al mes de diciembre de cada año. La tasa Spread se la obtuvo de la diferencia entre la tasa activa y la tasa pasiva.

La DAIE utilizó un modelo ARMA(2, 11) con componentes EGARCH(0, 2) para las tasas de interés activas referenciales y un modelo ARMA(9, 0) con componentes EGARCH(0, 3) para las tasas de interés pasivas referenciales.

La DAIE realizó las predicciones de los modelos para las tasas de interés referencial: activa y pasiva, con un horizonte de predicción de años. En la figuras 6.10, 6.11 y tablas 6.11, 6.12 se muestran las predicciones de los modelos para las tasas de interés referenciales activas y pasivas.

<sup>2</sup>[https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi\\_menuTasas.html](https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi_menuTasas.html)

Los resultados promedio obtenidos tanto para la tasa activa (8.61 %) y para la tasa pasiva (4.88 %), nos resultan adecuados para ser usados en el estudio actuarial del Seguro de Salud del IESS.

Fecha	Tasa activa (%)	Tasa pasiva (%)	Tasa spread (%)
Dec/2002	12,77	4,97	7,80
Dec/2003	11,19	5,51	5,68
Dec/2004	8,03	3,97	4,06
Dec/2005	8,99	4,30	4,69
Dec/2006	9,86	4,87	4,99
Dec/2007	10,72	5,64	5,08
Dec/2008	9,14	5,09	4,05
Dec/2009	9,19	5,24	3,95
Dec/2010	8,68	4,28	4,40
Dec/2011	8,17	4,53	3,64
Dec/2012	8,17	4,53	3,64
Dec/2013	8,17	4,53	3,64
Dec/2014	8,19	5,18	3,01
Dec/2015	9,12	5,14	3,98
Dec/2016	8,10	5,12	2,98
Dec/2017	7,83	4,95	2,88
Dec/2018	8,69	5,43	3,26

Tabla 6.10: Evolución histórica de las tasas de interés referenciales

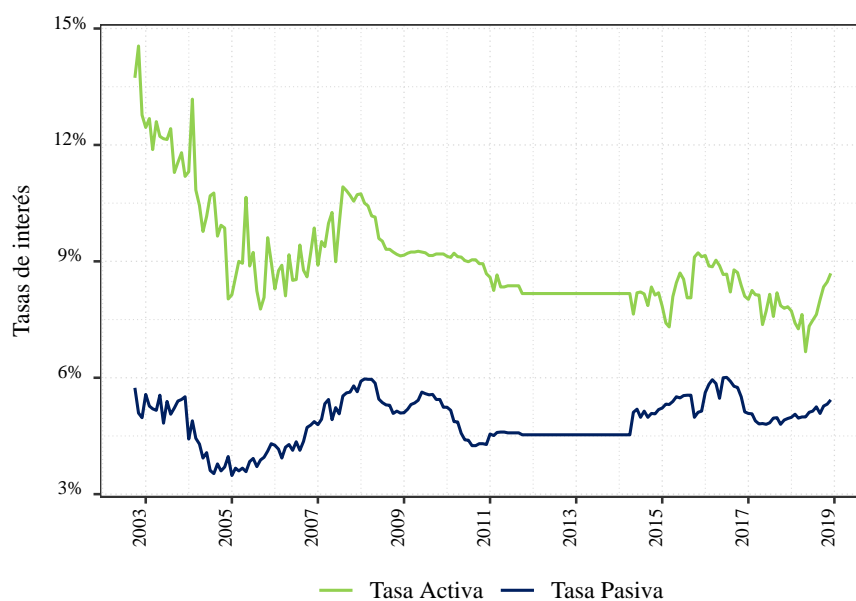


Figura 6.9: Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva



Año	Predicciones (%)	Límite inferior (%)	Límite superior (%)
2019	8,90	7,65	10,15
2020	8,75	6,98	10,53
2021	8,66	6,88	10,44
2022	8,63	6,72	10,53
2023	8,61	6,77	10,45
2024	8,61	6,66	10,55
2025	8,60	6,74	10,46
2026	8,60	6,59	10,61
2027	8,60	6,69	10,51
2028	8,60	6,54	10,66
2029	8,60	6,67	10,53
2030	8,60	6,46	10,75
2031	8,60	6,60	10,60
2032	8,60	6,38	10,82
2033	8,60	6,56	10,64
2034	8,60	6,26	10,94
2035	8,60	6,47	10,73
2036	8,60	6,15	11,05
2037	8,60	6,41	10,79
2038	8,60	5,98	11,22
2039	8,60	6,27	10,93
2040	8,60	5,82	11,38
2041	8,60	6,18	11,03
2042	8,60	5,58	11,62
2043	8,60	5,98	11,23
2044	8,60	5,34	11,86
2045	8,60	5,82	11,38
2046	8,60	4,98	12,22
2047	8,60	5,52	11,68
2048	8,60	4,61	12,59
2049	8,60	5,26	11,94
2050	8,60	4,07	13,13
2051	8,60	4,80	12,41
2052	8,60	3,48	13,72
2053	8,60	4,36	12,85
2054	8,60	2,62	14,58
2055	8,60	3,61	13,60
2056	8,60	1,65	15,55
2057	8,60	2,83	14,38
2058	8,60	0,23	16,97

Tabla 6.11: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas activas referenciales

Año	Predicciones (%)	Límite inferior (%)	Límite superior (%)
2019	4,88	3,47	6,29
2020	4,88	3,49	6,27
2021	4,88	3,55	6,21
2022	4,88	3,62	6,14
2023	4,88	3,70	6,06
2024	4,88	3,76	6,00
2025	4,88	3,81	5,95
2026	4,88	3,84	5,92
2027	4,88	3,84	5,91
2028	4,88	3,83	5,92
2029	4,88	3,81	5,95
2030	4,88	3,78	5,98
2031	4,88	3,75	6,01
2032	4,88	3,72	6,04
2033	4,88	3,69	6,07
2034	4,88	3,68	6,08
2035	4,88	3,67	6,09
2036	4,88	3,68	6,08
2037	4,88	3,69	6,06
2038	4,88	3,71	6,05
2039	4,88	3,73	6,03
2040	4,88	3,75	6,01
2041	4,88	3,76	6,00
2042	4,88	3,76	5,99
2043	4,88	3,76	5,99
2044	4,88	3,76	6,00
2045	4,88	3,75	6,00
2046	4,88	3,74	6,01
2047	4,88	3,74	6,02
2048	4,88	3,73	6,03
2049	4,88	3,72	6,04
2050	4,88	3,72	6,04
2051	4,88	3,72	6,04
2052	4,88	3,72	6,04
2053	4,88	3,73	6,03
2054	4,88	3,73	6,03
2055	4,88	3,73	6,02
2056	4,88	3,74	6,02
2057	4,88	3,74	6,02
2058	4,88	3,74	6,02

Tabla 6.12: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas pasivas referenciales

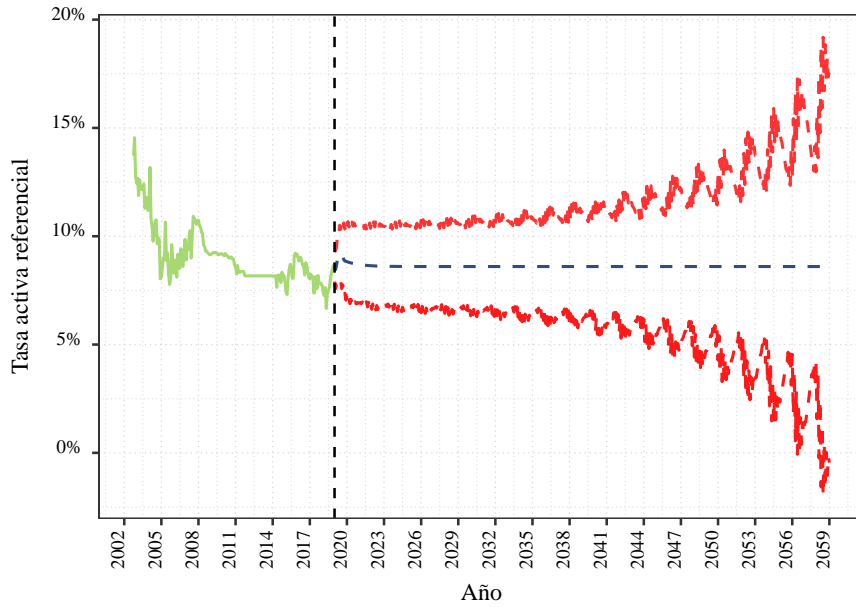


Figura 6.10: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas activas referenciales

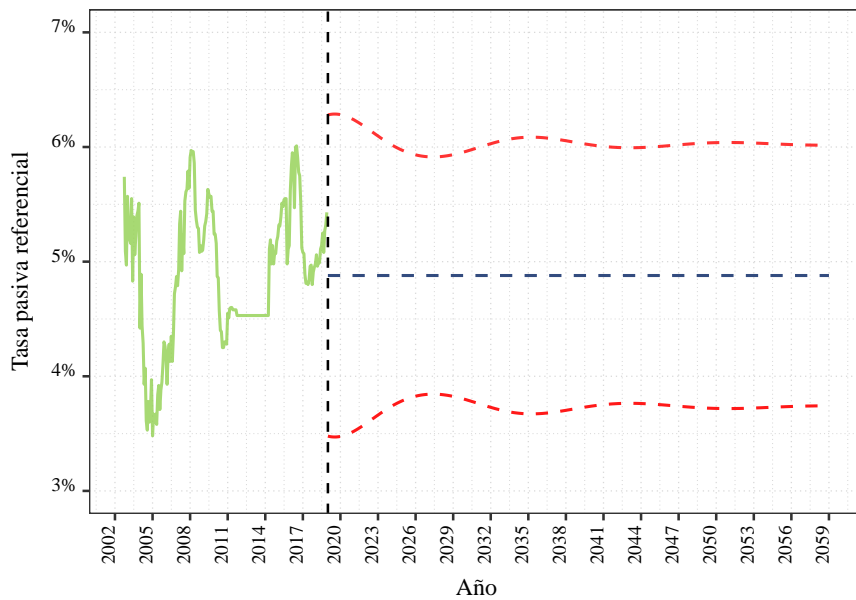


Figura 6.11: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas pasivas referenciales

## 6.6 Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS

Para la revisión del rendimiento del portafolio del BIESS, consideramos el siguiente texto tomado del estudio actuarial Salud–IESS, en donde se explica ciertas consideraciones a tomar en cuenta en la evolución de los rendimientos netos del portafolio de inversiones del BIESS:

1. Este estudio presenta la información de los rendimientos financieros, en función los balances de los Fondos Previsionales Administrados por el BIESS, a partir del año 2012, en razón de que la información de los años 2010 y 2011 se reportaba al organismo de control, en forma consolidada, de acuerdo al CUC vigente en esos años.
2. Este estudio presenta la información de los rendimientos financieros, en función los balances de los Fondos Previsionales Administrados por el BIESS, a partir del año 2012, en razón de que la información de los años 2010 y 2011 se reportaba al organismo de control, en forma consolidada, de acuerdo al CUC vigente en esos años.
3. El IESS mantenía bajo su administración parte de la cartera hipotecaria, esta fue transferida al BIESS en febrero del 2013, lo que originó que para el año 2012 en la contabilidad de los fondos se registren ingresos sin mantener la administración de dicha cartera, originando que el fondo administrado sea menor y genere resultados superiores con respecto a los años subsiguientes.
4. De igual manera, el IESS mantenía en su administración títulos valores correspondientes a Bonos del Estado del 40 % de aporte del Estado, estos fueron transferidos al BIESS en los años 2015 y 2016, incrementando el fondo administrado y generando una reducción de los rendimientos para esos años.
5. Para octubre del año 2018, de acuerdo a la disposición normativa del organismo de control, se registraron gastos por provisiones del Fideicomiso Toachi Pilaton por USD 145 millones aproximadamente, lo que ocasionó una caída en el rendimiento, este informe presenta los rendimientos sin considerar dicha provisión, ya que para el año 2019 la deuda pendiente fue cancelada.

La tabla 6.13 y figura 6.12, presentan la información histórica de rendimientos de la Dirección de Tesorería del BIESS.

Las estimaciones de la DAIE para el rendimiento de las inversiones del BIESS con sus intervalos de confianza para el período 2019 al 2058 se presentan en la figura 6.14 y en la tabla 6.14.

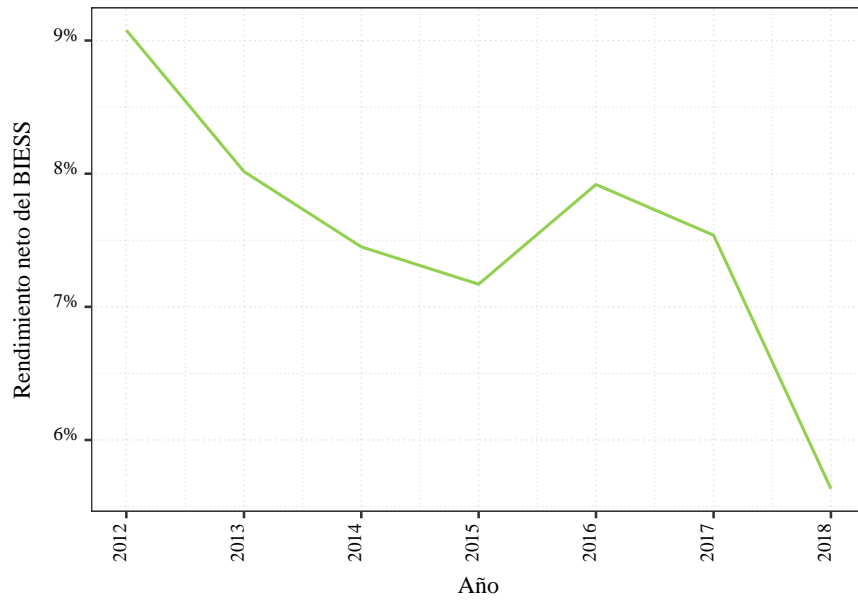


Figura 6.12: Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS

Corte	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Fondo Administrado (USD)	Fondo Admin. Promedio (USD)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
Dec/2012	761.356.368,42	101.734.396,40	0,00	9.743.995.780,94	7.266.715.590,52	10,48	9,08
Dec/2013	1.161.084.679,23	232.670.375,57	30.713.574,81	12.236.981.967,13	11.198.665.237,03	10,37	8,02
Dec/2014	1.342.000.512,34	324.516.840,69	33.948.043,58	14.026.560.115,60	13.201.081.350,03	10,17	7,45
Dec/2015	1.538.122.239,93	350.609.732,79	31.406.858,80	17.315.825.553,72	16.124.564.804,59	9,54	7,17
Dec/2016	1.703.868.772,71	294.616.062,13	33.017.183,07	17.097.037.441,30	17.379.705.339,28	9,80	7,92
Dec/2017	1.639.723.974,11	291.784.792,78	13.542.445,56	17.694.742.156,87	17.702.325.307,43	9,26	7,54
Dec/2018	1.460.353.152,67	448.571.760,64	13.542.445,56	17.493.485.066,80	17.719.647.587,69	8,24	5,63

Tabla 6.13: Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS

Año	Predicciones (%)	Límite superior (%)	Límite inferior (%)
2019-12-01	6,38	8,74	4,01
2020-12-01	6,54	9,02	4,05
2021-12-01	6,57	9,07	4,07
2022-12-01	6,58	9,08	4,07
2023-12-01	6,58	9,09	4,06
2024-12-01	6,58	9,11	4,05
2025-12-01	6,58	9,12	4,04
2026-12-01	6,58	9,13	4,03
2027-12-01	6,58	9,14	4,02
2028-12-01	6,58	9,15	4,01
2029-12-01	6,58	9,16	4,00
2030-12-01	6,58	9,17	3,99
2031-12-01	6,58	9,18	3,98
2032-12-01	6,58	9,19	3,97
2033-12-01	6,58	9,20	3,96
2034-12-01	6,58	9,21	3,95
2035-12-01	6,58	9,22	3,93
2036-12-01	6,58	9,23	3,92
2037-12-01	6,58	9,24	3,91
2038-12-01	6,58	9,25	3,90
2039-12-01	6,58	9,26	3,89
2040-12-01	6,58	9,27	3,88
2041-12-01	6,58	9,29	3,87
2042-12-01	6,58	9,30	3,86
2043-12-01	6,58	9,31	3,85
2044-12-01	6,58	9,32	3,84
2045-12-01	6,58	9,33	3,83
2046-12-01	6,58	9,34	3,82
2047-12-01	6,58	9,35	3,81
2048-12-01	6,58	9,36	3,80
2049-12-01	6,58	9,37	3,79
2050-12-01	6,58	9,38	3,78
2051-12-01	6,58	9,39	3,77
2052-12-01	6,58	9,40	3,76
2053-12-01	6,58	9,41	3,75
2054-12-01	6,58	9,42	3,74
2055-12-01	6,58	9,42	3,73
2056-12-01	6,58	9,43	3,72
2057-12-01	6,58	9,44	3,71
2058-12-01	6,58	9,45	3,70

Tabla 6.14: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS

Debemos mencionar que la DAIE realizó un análisis a detalle que incluye el comportamiento de las tasas de rendimiento y colocación de Bonos del Estado Ecuatoriano, el comportamiento de las tasas de rendimiento de los Bonos del Estado Ecuatoriano y dentro del capítulo Análisis de la información financiera y contable con sus tendencias existe una descripción del portafolio de inversiones. En estas secciones debemos destacar el análisis del rendimiento neto de las inversiones del fondo, donde se explica que el rendimiento neto de cada fondo se calcula según la metodología expuesta en el informe “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”.



## 7 Información financiera y contable

---

La información financiera y contable presentada en el estudio actuarial Salud–IESS proviene de las cuentas de los balances generales y balances de resultados del Seguro de Salud al cierre de cada ejercicio económico desde el año 2010 hasta el 2018.

La DAIE realizó estudios de tendencia de las cuentas contables bajo los esquemas denominados “análisis horizontal” y “análisis vertical” que se presentan en el estudio actuarial Salud–IESS.

Hemos revisado las cuentas de activos, pasivos, patrimonio, ingresos, y gastos de cada ejercicio económico y determinamos que las cifras son coherentes con los estados financieros oficiales del IESS y con los análisis presentados por la DAIE.

La información que se detalla a continuación permite tener una clara idea de la información financiera y contable del Seguro de Salud. Como puntos clave tenemos:

- En los años 2017 y 2018 se registran incrementos del activo del 116,08 % y 17,72 % respectivamente, producto del incremento en las inversiones y en las cuentas por cobrar que incluye la deuda del Gobierno .
- El catálogo de cuentas del IESS sufrió cambios, lo que generó que las cuentas de los balances tengan diferente organización y/o denominaciones.
- Durante el periodo 2010 – 2018 el activo creció en un 530 %, a excepción del año 2016 donde decreció en un -18,31 % (Ver tabla ).
- Las “Cuentas por Cobrar” son las de mayor relevancia dentro del activo. Para el año 2010 esta cuenta equivalía al 35,64 % del activo, en el 2011 alcanzó el 38,36 %, y en el 2012 el 50,86 %. A partir del año 2013, con la incorporación de la “Deuda del Gobierno” como parte de esta cuenta, se incrementó su importancia pues en promedio representó un 87,2 %.
- Las Cuentas por Cobrar en el periodo 2010-2018 pasaron de USD. 1.082.954.977,45 hasta alcanzar los USD. 8.411.370.551,7.

- El pasivo pasó de USD. 272.018.498,20 a USD. 3.229.084.599,06 entre el 2010-2018, siendo el año 2017 donde existió un mayor crecimiento con alrededor de USD. 1.800 millones
- Dentro del pasivo la cuenta con mayor importancia en el año 2010 fue “Prestaciones y Beneficios” con una representatividad del 99,57 %.
- El patrimonio del fondo de Salud aumentó en 3,22 veces, incrementándose en USD. 5.267,88 millones en el período 2010 al 2018; en el año 2016 disminuyó -10,74 % por la no consideración de la deuda del Gobierno para el pago de las prestaciones (Ver tabla 7.3).
- Respecto al patrimonio, se dice: “Si bien se observa un crecimiento del Patrimonio de este fondo, se debe considerar que tanto los activos como los pasivos que lo conforman no son consistentes para este estudio actuarial, pues la Deuda del Gobierno no está actualizada y sin certeza que sea cancelada; la facturación de los prestadores internos y externos de salud pendiente de la auditoría médica no están registrados contablemente; y, otras cuentas son registros contables sin que representen un activo o pasivo monetario para este fondo, entre otras.”
- En el periodo 2010-2014 el gasto de salud se triplicó, a partir del año 2015 este tuvo una tendencia a la baja siendo el año 2018 el de mayor decrecimiento con un 47,4 %, con una reducción de USD. 758.900.696,91 debido a que se registra contablemente únicamente la facturación por parte de los prestadores de salud que cuenten con pertinencia médica (Ver tabla 7.5).
- La sumatoria de las inversiones al 31 de diciembre de 2018 asciende a USD. 757.063.408,52, cuya tasa promedio ponderada es el 8,55 % anual nominal (sin considerar gastos) y su tasa de rendimiento neta anual, considerando gastos, es 6,73 % (Ver tabla 7.6).

A continuación reproducimos parte de la información y algunas de las tablas y gráficos presentados en el capítulo 5: Análisis de la información financiera y contable, del estudio actuarial del estudio estudio actuarial Salud–IESS.

## 7.1 Activo

La tabla 7.1 presenta la evolución del activo del fondo de Salud.

Año	Activo	Incremento Anual	Incremento Porcentual Anual
2010	1.912.263.985,19		
2011	2.671.407.859,97	759.143.874,78	39,70
2012	3.084.933.110,22	413.525.250,25	15,48
2013	3.593.447.130,47	508.514.020,25	16,48
2014	3.932.395.454,05	338.948.323,58	9,43
2015	4.878.224.848,47	945.829.394,42	24,05
2016	3.985.123.608,17	-893.101.240,30	-18,31
2017	8.610.949.747,98	4.625.826.139,81	116,08
2018	10.137.210.481,26	1.526.260.733,28	17,72

Tabla 7.1: Activo del Fondo de Salud al 31 de diciembre de cada año

De la tabla 7.1 y la figura 7.1, se determina que entre los años 2010 y 2015, el activo creció en USD. 2.965 millones, lo que significa un crecimiento promedio anual del 21,03 %. En el año 2016, el activo sufre un decremento de USD. 893 millones representando una caída del 18,31 %, debido a lo no consideración de la deuda del Gobierno en el activo.



Figura 7.1: Activo del Fondo de Salud

### **7.1.1 Cuentas por Cobrar**

Se observa que las Cuentas por Cobrar en el periodo 2010-2018 pasaron de USD. 1.082.954.977,45 hasta alcanzar los USD. 8.411.370.551,7. En el año 2016 se verifica un decrecimiento del valor de esta cuenta de un 30,32 % debido a la no consideración de la Deuda del Gobierno. Con la restitución de la deuda, esta cuenta creció un 117,41 % en el año 2017.

La cuenta Anticipo a Unidades Médicas son recursos económicos que se entregan a los prestadores internos, la cual se ira devengando una vez que se concluya con el proceso correspondiente a la facturación y la pertinencia médica. Se visualiza que los valores de esta subcuenta tiene una tendencia creciente, acelerándose a partir del año 2015 debido a la falta de pertinencia médica; en el 2018 valor de esta cuenta alcanzó el valor de USD. 4.355.224.088,75.

La subcuenta Deuda del Gobierno refleja los valores facturados y con pertinencia médica al 2018 por un valor de USD. 3.280.115.357,53 por concepto de la atención médica a jubilados y enfermedades catastróficas. Se determina que esta subcuenta se ha incrementado constantemente debido a que el Gobierno Central no ha realizado transferencia alguna. Además se debe considerar que esta subcuenta podría incrementarse una vez que se culmine con el proceso de pertinencia médica y se realice los registros contables correspondientes.

## **7.2 Pasivo**

La tabla 7.2 y figura 7.2 presentan la evolución del pasivo del Fondo de Salud.

Año	Pasivo	Incremento Anual	Incremento Porcentual Anual
2010	272.018.498,20		
2011	819.599.003,73	547.580.505,53	201,30
2012	1.157.250.833,17	337.651.829,44	41,20
2013	1.537.356.171,10	380.105.337,93	32,85
2014	2.236.108.995,16	698.752.824,06	45,45
2015	2.656.107.864,00	419.998.868,84	18,78
2016	2.001.665.472,74	-654.442.391,26	-24,64
2017	3.812.693.535,28	1.811.028.062,54	90,48
2018	3.229.084.599,06	-583.608.936,22	-15,31

Tabla 7.2: Pasivo del Fondo de Salud al 31 de diciembre de cada año

El pasivo pasó de USD. 272.018.498,20 a USD. 3.229.084.599,06 entre el 2010-2018, siendo el año 2017 donde existió un mayor crecimiento con alrededor de USD. 1.800 millones.

En el 2016 y 2018 el pasivo sufrió un decrecimiento del 24,64 % y 15,31 % respectivamente.

En el año 2016, debido a la no consideración de la Deuda del Gobierno en los balances no constan valores en dichas cuentas. Previo al 2015 tampoco se registra valores en las mencionadas cuentas debido a la dinámica contable del registro de la Deuda del Gobierno de aquella época.

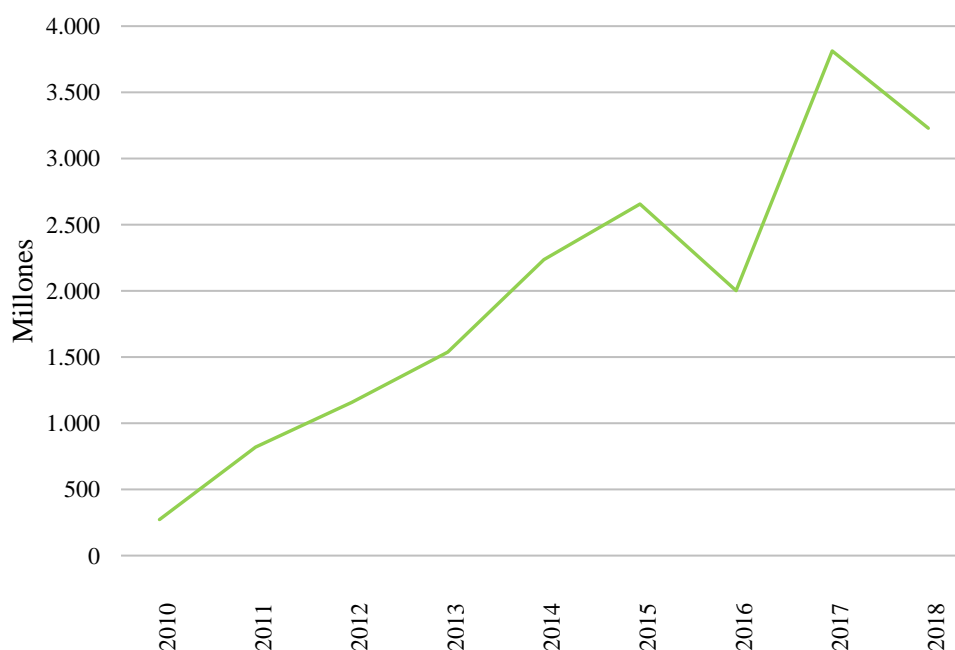


Figura 7.2: Pasivo del Fondo de Salud

### 7.2.1 Cuentas por Pagar

La facturación de los proveedores médicos externos que no cuentan con pertinencia médica no constan en esta cuenta ni en los balances, produciendo así un pasivo contingente cuyo monto es desconocido.

## 7.3 Patrimonio

La tabla 7.3 y la figura 7.3 presentan la evolución del patrimonio de este fondo a diciembre de cada año.

Año	Patrimonio	Incremento Anual	Incremento Porcentual Anual
2010	1.640.245.486,99		
2011	1.851.808.856,24	211.563.369,25	12,90
2012	1.927.682.277,05	75.873.420,81	4,10
2013	2.056.090.959,37	128.408.682,32	6,66
2014	1.696.286.458,89	-359.804.500,48	-17,50
2015	2.222.116.984,47	525.830.525,58	31,00
2016	1.983.458.135,43	-238.658.849,04	-10,74
2017	4.798.256.212,70	2.814.798.077,27	141,91
2018	6.908.125.882,20	2.109.869.669,50	43,97

Tabla 7.3: Patrimonio del Fondo de Salud al 31 de diciembre de cada año

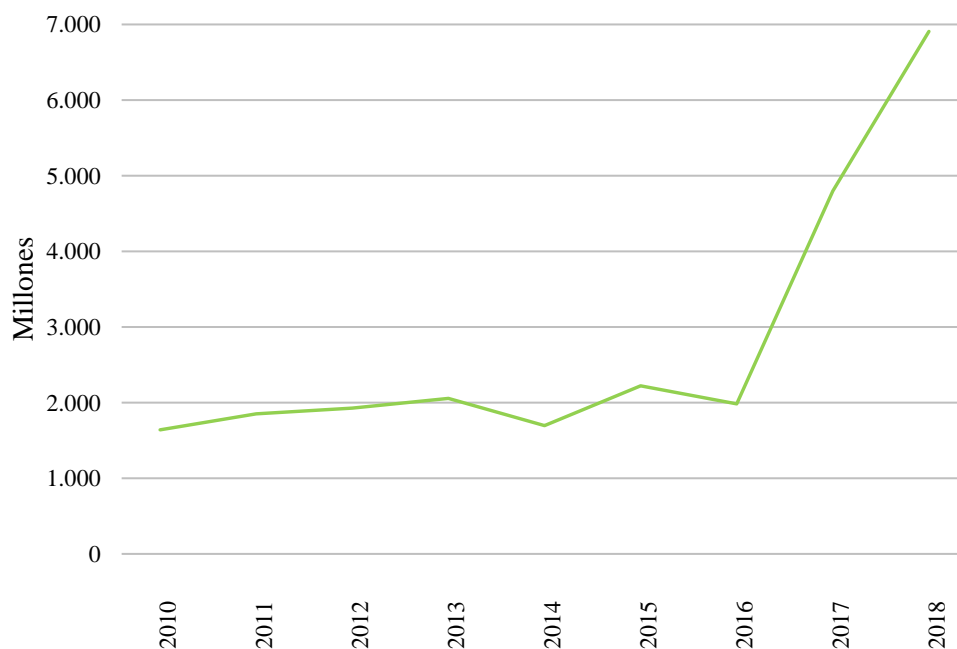


Figura 7.3: Patrimonio del Fondo de Salud (En millones de dólares)

El Patrimonio es constituido por la parte residual de los activos y una vez deducidos todos sus pasivos. Observamos que el patrimonio de este fondo aumentó en 3,22 veces, incrementándose en USD. 5.267,88 millones en el período 2010 al 2018; en el año 2016 disminuyó -10,74 % por la no consideración de la deuda del Gobierno para el pago de las prestaciones.

El patrimonio creció de forma importante en los años 2017 y 2018 con un incremento

anual de USD. 2.814.798.077,27 y USD. 2.109.869.669,50 respectivamente.

Si bien se observa un crecimiento del Patrimonio de este fondo, se debe considerar que tanto los activos como los pasivos que lo conforman no son consistentes para este estudio actuarial, pues la Deuda del Gobierno no está actualizada y sin certeza que sea cancelada; la facturación de los prestadores internos y externos de salud pendiente de la auditoría médica no están registrados contablemente; y, otras cuentas son registros contables sin que representen un activo o pasivo monetario para este fondo, entre otras.

## 7.4 Ingresos

Se observa en la tabla 7.4 y en la figura 7.4 la evolución de los ingresos del Fondo de Salud.

Año	Ingresos	Incremento Anual	Incremento Porcentual Anual
2010	731.667.501,05		
2011	1.159.181.959,76	427.514.458,71	58,43
2012	1.440.854.882,95	281.672.923,19	24,30
2013	1.647.985.101,58	207.130.218,63	14,38
2014	1.466.351.390,43	-181.633.711,15	-11,02
2015	1.703.796.177,03	237.444.786,60	16,19
2016	2.807.233.805,63	1.103.437.628,60	64,76
2017	3.002.608.033,43	195.374.227,80	6,96
2018	2.875.768.043,67	-126.839.989,76	-4,22

Tabla 7.4: Análisis de los Ingresos del Fondo del Seguro de Salud. Al 31 de diciembre de cada año

Los ingresos de este fondo en el período 2010 al 2018, tienen un crecimiento sostenido con un promedio anual del 21,22 %. En el año 2016, se constata un importante crecimiento de los ingresos del 64,76 %, (USD. 1.103.437.628,60) por el cambio de las tasas de aportación establecido en la Resolución C.D. 501. En el año 2018 se visualiza un decrecimiento de los ingresos del 4,22 % ocasionado principalmente por el disminución gradual del porcentaje del aporte contempladas en la mencionada resolución.



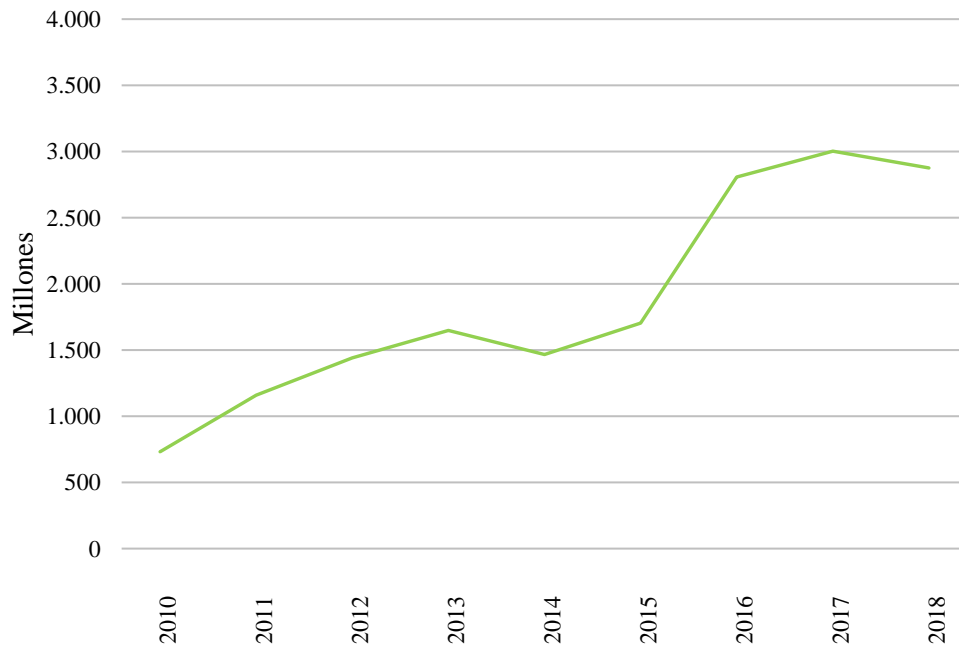


Figura 7.4: Evolución de los ingresos del Seguro de Salud.

### 7.4.1 Ingresos por Aportes

Los ingresos por aportes se multiplicaron en 2,25 veces entre el 2010 y el 2018. El crecimiento más fuerte se produjo en el año 2016 con la aplicación de la Resolución C.D. 501. El aporte patronal significó en promedio más del 98 % del total de los ingresos por aportes.

## 7.5 Gastos

La tabla 7.5 y figura 7.5 presentan la evolución de los gastos del Fondo de Salud.

Año	Gastos	Incremento Anual	Incremento Porcentual Anual
2010	574.883.672,28		
2011	958.920.825,36	384.037.153,08	66,80
2012	1.368.474.796,16	409.553.970,80	42,71
2013	1.504.060.734,73	135.585.938,57	9,91
2014	1.860.030.814,88	355.970.080,15	23,67
2015	1.443.412.533,30	-416.618.281,58	-22,40
2016	1.681.990.074,65	238.577.541,35	16,53
2017	1.601.183.962,35	-80.806.112,30	-4,80
2018	842.283.265,44	-758.900.696,91	-47,40

Tabla 7.5: Evolución histórica del gasto del Fondo de Salud

Se aprecia que en el periodo 2010-2014 el gasto de salud se triplicó, a partir del año 2015 este tuvo una tendencia a la baja siendo el año 2018 el de mayor decrecimiento con un 47,4 %, con una reducción de USD. 758.900.696,91 debido a que se registra contablemente únicamente la facturación por parte de los prestadores de salud que cuenten con pertinencia médica.

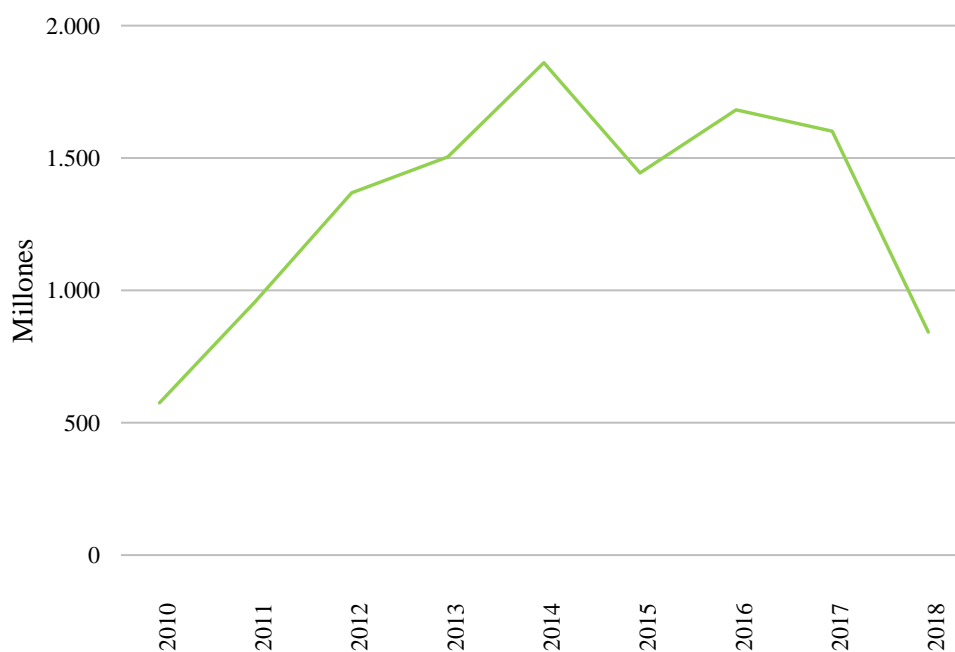


Figura 7.5: Evolución del Gasto del Fondo de Salud

### 7.5.1 Gastos operacionales directos de salud

La cuenta “Gastos operacionales directos de salud” es la más representativa dentro de los gastos de este fondo.

Al 2018 la cuenta “Gastos Operacionales Directos” se encuentra conformada por las subcuentas “Gastos prestacionales por Subsidio”, “Gasto prestacional por atención médica”, “Gastos Directos de Personal” y “Otros Gastos Directos”.

Los “Gastos prestacionales por Subsidios” registraron sostenible hasta el año 2015, decreciendo a partir de este hasta alcanzar en el 2018 USD. 83.670.917,78.

La subcuenta “Gasto prestacional por atención médica” es la de mayor importancia y presentó un crecimiento sostenido hasta el año 2014. A partir del año 2015 se ve una tendencia decreciente, llegando al 2018 con un valor de USD. 677.794.210,38.

Los “Gastos Directos de Personal” tiene un comportamiento irregular durante el periodo 2013-2018, con crecimientos interanuales de hasta el 80 % y decrecimientos del 57 % y 19 % en el 2014 y 2018.

## 7.6 Descripción del portafolio de inversiones del fondo de salud

El Artículo 4 del Capítulo V “*Normas para regular las operaciones del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*” del Título XXVI del Libro I “*Normas generales para las instituciones del sistema financiero*” de la normativa de la Superintendencia de Bancos, establece que las inversiones del Fondo del Seguro de Salud se invertirán a corto plazo; es decir, hasta plazos no mayores a tres (3) años, en inversiones: privativas (préstamos prendarios y quirografarios) y no privativas en renta fija (CETES, certificados de depósito, papel comercial, obligaciones y titularizaciones).

Para medir la rentabilidad de las inversiones, se utilizarán dos indicadores: el rendimiento promedio ponderado y el rendimiento neto. El rendimiento promedio ponderado para cada instrumento financiero, con pesos iguales a los saldos en valor nominal, se calcula según el artículo 5.4.1.3 del Capítulo III “Manual operativo para valoración a precios de mercado de valores de contenido crediticio y de participación y procedimiento” del Título III “De las operaciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, del Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional,

del Servicio de Cesantía de la Policía Nacional” del Libro II “Normas de control para las entidades del sistema de seguridad social”<sup>1</sup>, en el cual manifiesta que la fórmula para calcular el rendimiento efectivo promedio ponderado,  $\overline{TIR}$ , es:

$$\overline{TIR} = \frac{\sum_1^K TIR_i \cdot VP_i}{\sum_1^k VP_i}, \quad (7.1)$$

donde:  $TIR_i$  es el rendimiento efectivo de la operación de contado  $i$ ,  $VP_i$  es el valor nominal residual o valor parcial de la inversión y  $k$  es el número de operaciones a tener en cuenta.

El rendimiento neto de cada fondo se calcula según la metodología expuesta en el informe “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”. El rendimiento neto,  $R_i$ , del fondo  $i$ , se estiman a través de la siguiente fórmula:

$$R_i = \frac{(I_i - Gop_i - GAdm_i) \cdot (12/j)}{\overline{FA}_i}, \quad \text{para } i = 1, 2, 3, \dots, 9, \quad (7.2)$$

donde:  $I_t$  es el ingreso acumulado del fondo  $i$ ,  $Gop_t$  es el gasto operativo acumulado del fondo  $i$ ,  $GAdm_i$  es el Gasto administrativo acumulado del fondo  $i$ ,  $\overline{FA}_i$  es el fondo administrativo promedio del fondo  $i$ .

$\overline{FA}_i$  hace referencia al promedio del saldo del fondo registrado el último día de cada mes, desde el 31 de diciembre del año anterior hasta el último día del mes considerando para el cálculo. Específicamente, la fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\overline{FA}_i = \frac{FA_{i,dic} + FA_{i,ene} + FA_{i,feb} + FA_{i,mar} + \dots + FA_{i,actual}}{j + 1}, \quad (7.3)$$

donde:  $j + 1$  es el número total de observaciones para ser consideradas en el promedio móvil del fondo administrado.

A partir de la información recopilada de los siguientes documentos: Memorando Nro. IESS-DNGF-2018-0859-M de 2 de octubre de 2018, Oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0315-2019 de 28 de marzo de 2019 y el Informe Técnico BIESS-DG-2019-4920-E del 2 de

<sup>1</sup>La normativa citada se encuentra derogada, pero se encontraba vigente en la mayoría del período de valuación.

agosto de 2019, documentos que se anexan a este. Se presenta la siguiente información respecto a los fondos y reservas del Seguro de Salud.

En la tabla 7.6 y figura 7.6, se muestra la evolución histórica de las inversiones, en valor nominal con su respectivo rendimiento neto y plazo promedio ponderado, además, los valores registrados en la caja del Seguro de Salud, durante el período 2011 a 2018.

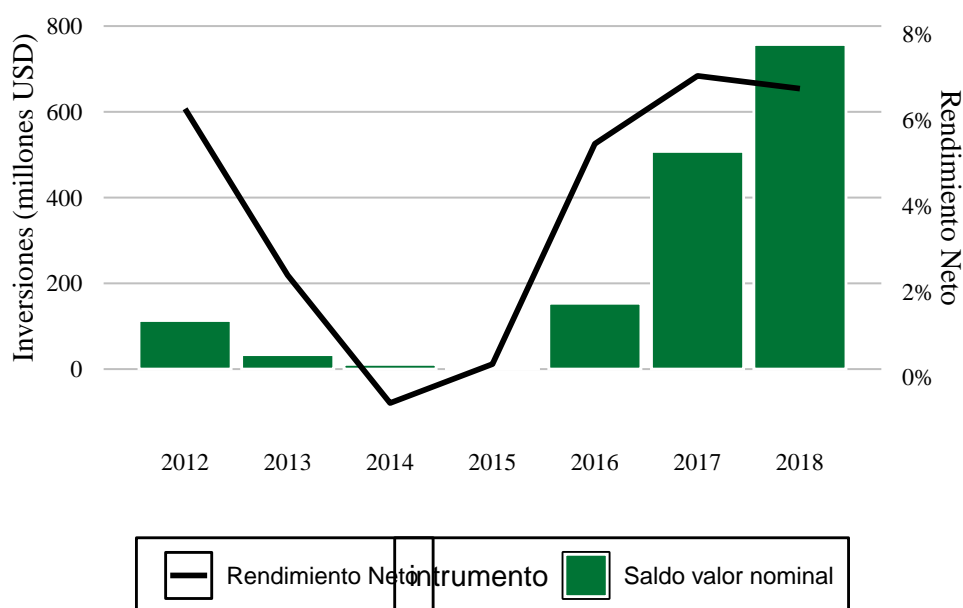


Figura 7.6: Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud y su rendimiento neto

Año	Inversiones (USD.)	Caja (USD.)	Fondo total administrado (USD.)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Neto (%)	Rendimiento Neto Real (%)	Plazo Promedio Ponderado (días)
2011	445.145.725,80	3.030.183,00	448.175.908,80	9,14			536
2012	113.349.080,18	11.849.632,65	125.198.712,83	9,21	6,26	2,02	639
2013	33.760.762,21	1.116.452,86	34.877.215,07	11,52	2,38	-0,31	556
2014	11.056.905,49	950.971,78	12.007.877,27	8,70	-0,60	-4,12	778
2015	4.150.694,97	236.974,29	4.387.669,26	13,39	0,31	-2,97	369
2016	153.595.951,08	27.420.816,39	181.016.767,47	9,79	5,45	4,28	767
2017	507.708.750,31	110.367.775,46	618.076.525,77	7,96	7,03	7,24	525
2018	757.063.408,52	7.191.253,96	764.254.662,48	8,55	6,73	6,45	407

Tabla 7.6: Evolución de los Fondos del Seguro de Salud administrados por el BIESS

La sumatoria de las inversiones al 31 de diciembre de 2018 asciende a USD. 757.063.408,52, cuya tasa promedio ponderada es el 8,55 % anual nominal (sin considerar

gastos) y su tasa de rendimiento neta anual es 6,73 % (considerando gastos).

A la fecha del análisis se observa que, en los estados financieros del BIESS, existen en las arcas de este seguro valores en efectivo por USD. 7,19 millones de dólares en la cuenta caja, perteneciente al Seguro de Salud. Un importante valor de la reserva perteneciente a este seguro depositado en el BIESS, entre inversiones y caja, del Seguro de Salud, asciende a 764,25 millones de dólares (en valor nominal).

La tabla 7.7 muestra las inversiones del Fondo del Seguro de Salud al 31 de diciembre de 2018, en valor nominal con su respectivo rendimiento neto y plazo promedio ponderado; además, se presentan los valores registrados en la caja del Seguro de Salud, durante el período 2011 a 2018.

Instrumento:	Saldo Valor Nominal (USD.)	Rendimiento Promedio Ponderado ( %)	Rendimiento Promedio Ponderado Real ( %)	Plazo Promedio Remanente (días)
Obligaciones	5.971.890,01	7,74	7,46	444
Papel Comercial	588.000,00	12,62	12,32	314
Titularizaciones	2.783.904,23	8,14	7,86	230
Bonos del Estado	192.296.736,67	3,83	3,55	388
Cupones de Interés Bonos del Estado	13.269.254,45	7,50	7,21	110
CETES	151.932.291,67	4,92	4,64	170
Préstamos	390.221.331,49	12,50	12,20	527
Total Inversiones	757.063.408,52	8,55	8,26	407

Tabla 7.7: Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Salud administrados del BIESS a corte

De la tabla 7.6 se obtiene la variación que experimentó el saldo total de los fondos administrados por el BIESS del Seguro de Salud (incluida caja), que se redujo de USD. 448.175.908,80 en el año 2011 a USD. 4.387.669,26 en el año 2015, reducción equivalente al 99,02 %. En tanto que, desde diciembre 2015 a diciembre 2018 se incrementó hasta llegar a USD. 764.254.662,48, (debido a la emisión de la Resolución No. C.D. 501) crecimiento del 17.318,24 %. Sin embargo, el rendimiento promedio ponderado (sin contar gastos administrativos y operativos) decreció de 13,39 % a 8,55 % en el mismo período. La cronología de sus rendimientos muestra una media de 9,78 % y una desviación estándar de 1,8 %.

### 7.6.1 Rendimiento neto de las inversiones del fondo

Para el cálculo de los rendimientos netos, se utilizaron<sup>2</sup>: los ingresos, gastos operativos y gastos administrativos, el fondo administrado promedio (desde diciembre del año anterior). Además, en la tabla 7.8, se presentan la tasa de rendimiento bruta antes de gastos y la tasa de rendimiento neta, la cual es el rendimiento después de gastos. Los ingresos se detallan más tarde en la tabla 7.9 y los egresos en la tabla 7.10.

En promedio la diferencia entre rendimientos brutos y netos de este fondo es 1,21 %; es decir, los gastos (operativos y administrativos) producen una reducción del 1,21 % de los ingresos brutos y, además, presentan una alta volatilidad (desviación estándar igual a 3,94 %). La reducción del rendimiento neto en el año 2018 (6,73 %) se debe porque, en octubre de 2018, se realizó un ajuste por provisión de préstamos quirografarios de acuerdo a la norma de la Superintendencia de Bancos por USD. 3,45 millones.

Además, la Dirección de Tesorería del BIESS estima el escenario: si no se hubiese realizado el ajuste por provisión de préstamos quirografarios, el rendimiento neto en el año 2018 sería 7,18 % (y no 6,73 %), debido que los ingresos habrían aumentado en USD. 3,45 millones en ese año.

Corte a:	Ingresos (USD.)	Gastos Operativos (USD.)	Gastos Administrativos (USD.)	Fondo Administrado Promedio (USD.)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
Dec/2012	34.185.034,48	12.613.599,87		344.451.624,87	9,92	6,26
Dec/2013	8.665.533,05	4.608.901,33	462.095,83	150.982.358,12	5,74	2,38
Dec/2014	3.493.992,51	3.766.193,28	78.866,90	58.558.639,03	5,97	-0,60
Dec/2015	1.709.513,21	1.571.475,17	18.665,21	38.727.917,50	4,41	0,31
Dec/2016	10.017.612,22	144.859,76	1.164.306,93	159.874.188,07	6,27	5,45
Dec/2017	34.095.281,63	1.859.338,14	528.778,47	450.997.259,10	7,56	7,03
Dec/2018	62.316.587,10	8.988.388,23	528.778,47	784.208.560,81	7,95	6,73

Tabla 7.8: Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Salud

Los ingresos por inversiones del Fondo del Seguro presentados en la tabla 7.9 fueron tomados de los estados de pérdidas y ganancias a corte diciembre de los respectivos años. Los ingresos financieros generados por las inversiones de este seguro tuvieron una tendencia a crecer de USD. 1.709.513,21 a USD. 62.316.587,10 entre los años 2015 y 2018,

<sup>2</sup>La Dirección de Tesorería del BIESS envió a través del Oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0591-2019 de 17 de junio de 2019, los resultados de la metodología: "Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social".

respectivamente. Las inversiones en préstamos quirografarios generaron mayores ingresos para el fondo entre los años 2012 a 2018, siendo su ingreso máximo por este concepto en el año 2018 (USD. 40.859.709,79) y su menor en el año 2015 (USD. 107.047,41).

Ingresos:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
De deuda renta fija sector privado	3.182.626,51	848.180,54	109.722,25	13.687,29	1.928.381,59	2.902.380,59	1.343.085,46
De deuda renta fija sector público	5.476.659,42	301.662,40			62.039,69	3.044.143,21	9.230.692,18
De inversiones privativas préstamos prendarios	4.887.262,63	3.686.400,75	1.755.755,76	1.588.777,99	153.618,20	734.270,77	5.843.554,27
De inversiones privativas préstamos quirografarios	17.589.771,07	3.726.081,60	768.392,72	107.047,41	7.873.506,17	23.662.527,62	40.859.709,79
En valuación inversiones	84.585,59	99.897,39	36.438,11	0,52	0,00	3.751.952,28	5.024.070,30
En venta de inversiones	5.419,64	819,06				0,00	0,00
Otros	2.958.709,62	2.491,31	823.683,67		66,57	7,16	15.475,10
Total	34.185.034,48	8.665.533,05	3.493.992,51	1.709.513,21	10.017.612,22	34.095.281,63	62.316.587,10

Tabla 7.9: Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro de Salud

Los gastos operativos de las inversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Salud se detallan en la tabla 7.10 y se puede apreciar que mantienen una tendencia a crecer desde el año 2016, puesto a que crecieron de USD. 144.859,76 a USD. 8.988.388,23 entre el año 2016 a 2018, respectivamente, lo que significa un crecimiento de 6.104,89 % en tres (3) años. Los mayores gastos operativos corresponden a las provisiones para la valuación de préstamos quirografarios <sup>3</sup>, las cuales alcanzaron USD. 3.956.204,00 en el 2018, equivale al 44,01 % de los gastos de las inversiones del fondo en ese mismo año. En segundo lugar, se encuentran los gastos por reverso de intereses, los cuales en el año 2016 se registran USD. 76.051,62 y crecieron hasta el año 2018 a USD. 3.414.341,23 en el año 2018, lo que representa el 37,99 % de los gastos operaciones de las inversiones del fondo en el año 2018.

<sup>3</sup>El cálculo de provisiones se lo realizó según la Resolución No. JB- 2012-2300 (derogada el 29 de diciembre de 2017), reemplazada por la Circular SB-IG-2017-0241-C del 29 y de acuerdo al Capítulo II “Calificación de activos de riesgo y constitución de provisiones por parte de las instituciones controladas por la Superintendencia de Bancos” del Título IX del Libro I.



Gastos:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gastos de cobranza en inv. privativas		1.342,26	4.703,36				
Gastos interfondos	4.982.961,65	652.296,67	1.804.093,20	1.034.541,75			
Gastos provisión mora patronal préstamos		616.290,43				0,00	409.063,94
Comisión bolsa de valores	5.845,32	4,00		3,60	4.913,89	0,00	416,02
En valuación de inversiones	1.409.939,77	11.934,89	1,50			0,04	344.593,12
En venta de inversiones	2.760.240,59					0,00	0,00
Seguro de fraude		7.859,74	16,60			0,00	0,00
Seguro de robo		975.950,62	1.512.662,17	207.062,76	49.030,31	130.067,93	756.781,29
Servicios bancarios	3.366,61	1.755,00	261,92	176,96	14.863,94	53.001,40	81.004,13
Servicios custodia de valores	24.778,47	4.712,71	29.032,23	513,93		10.908,83	25.975,05
Prov. créditos incobrables	0,00	64.253,83				0,00	3.956.204,00
Provisión para valuación de préstamos			139.773,53			0,00	0,00
Provisión para valuación inversiones de capital						7.735,13	9,45
Provisiones anticíclicas y genéricas			20.738,33				
Reverso de intereses	3.426.467,46	2.272.501,18	254.910,44	329.176,17	76.051,62	1.657.624,81	3.414.341,23
Total	12.613.599,87	4.608.901,33	3.766.193,28	1.571.475,17	144.859,76	1.859.338,14	8.988.388,23

Tabla 7.10: Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fondo del Seguro de Salud

## 7.6.2 Inversiones privadas (préstamos quirografarios y prendarios)

La evolución histórica de las inversiones del Seguro de Salud en créditos otorgados por el BIESS a diciembre de cada año, y los rendimientos (líneas) durante el período 2011 a 2018 se puede ver en la figura 7.7. En la siguiente tabla muestra información desglosada en préstamos quirografarios y prendarios.

Año	Préstamos quirografarios (USD.)	Préstamos prendarios (USD.)	Total (USD.)	Rendimiento promedio (%)	Rendimiento promedio (%)	Plazo promedio (días)
2012	76.886.214,02	16.516.074,63	93.402.288,65	10,78	6,35	780
2013	18.634.708,74	11.832.280,87	30.466.989,61	12,45	9,49	600
2014	4.280.093,04	5.913.011,14	10.193.104,18	9,70	5,82	915
2015	3.099.283,96	1.051.411,01	4.150.694,97	14,15	10,42	390
2016	118.790.646,30	70.896,63	118.861.542,90	12,61	11,36	977
2017	277.141.564,90	11.506.596,87	288.648.161,80	12,12	12,34	623
2018	355.088.896,20	35.132.435,33	390.221.331,50	12,50	12,20	527

Tabla 7.11: Evolución de las inversiones del Seguro de Salud en préstamos y su rendimiento

El comportamiento de las inversiones en préstamos se detalla, gráficamente, en la figura 7.7.

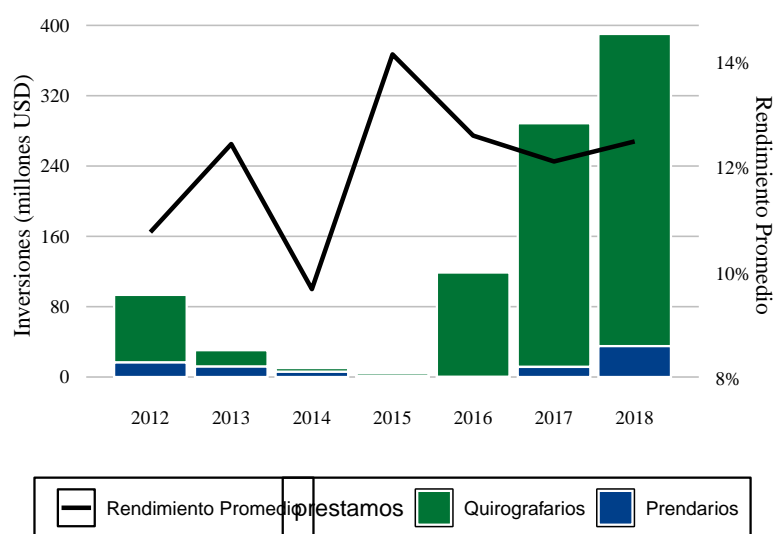


Figura 7.7: Evolución histórica de las inversiones del Seguro de Salud en préstamos y su rendimiento durante el período 2011 a 2018

Es evidente que las inversiones en préstamos del Seguro de Salud decrecieron de USD. 277,87 a USD. 4,15 millones entre diciembre de 2011 a diciembre 2015, lo que representó una disminución del 98,51 % para el mismo período. Más adelante, las inversiones en créditos ascendieron a USD. 390,22 millones hasta diciembre 2018, lo que significó un crecimiento del 9.301,35 % en ese período. En contraste, el rendimiento promedio mostró una tendencia decreciente, pasando de 14,15 % a 12,5 % entre el 2015 y el año 2018. La serie cronológica compuesta, con sus rendimientos promedio, tuvo una media igual a 11,80 % y una desviación estándar de 1,5 %. Los préstamos quirografarios representaron la mayoría de las inversiones en créditos desde el año 2015. Para diciembre 2018 representaron el 91 % de las inversiones.

### 7.6.3 Inversiones no privativas con renta fija en el sector público

De acuerdo al numeral 1 del artículo 9 del Capítulo V “Normas para regular las operaciones del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” del Libro I “Normas Generales para las instituciones del Sistema Financiero”, las inversiones no privativas abarcan: títulos de renta fija; títulos de renta variable; valores que se emitan como consecuencia de procesos de titularización; inversiones en el exterior dentro de los términos de la Ley de Seguridad Social; y fideicomisos mercantiles, cuyo beneficiario sea el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Reformado con Resolución No. JB-2014-3029 de 6 de agosto del 2014).

### 7.6.3.1 Inversiones en Bonos del Estado

En la siguiente tabla 7.12 y figura 7.8 se muestra la evolución histórica de las inversiones del Seguro de Salud en bonos del Estado, en valor nominal (barras) a diciembre de cada año y sus tasas de rendimiento promedio (líneas) durante el período 2011 a 2018.

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	105.000.000,00	8,00	2,46	298
2012	0,00	0,00	-4,00	0
2013	0,00	0,00	-2,63	0
2014	0,00	0,00	-3,54	0
2015	0,00	0,00	-3,27	0
2016	0,00	0,00	-1,11	0
2016	0,00	0,00	-1,11	0
2017	141.000.000,00	6,49	6,70	857
2018	192.296.736,70	3,83	3,55	388

Tabla 7.12: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en Bonos del Estado Ecuatoriano

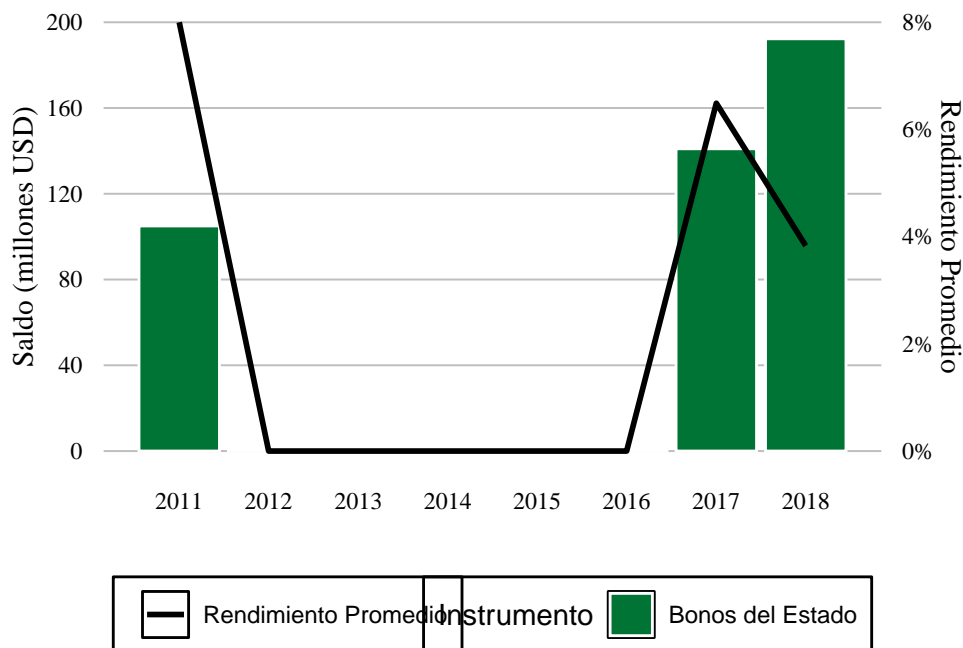


Figura 7.8: Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones en Bonos del Estado del Fondo del Seguro de Salud y su rendimiento promedio ponderado

El Seguro de Salud registra inversiones en bonos del Estado, solamente, durante los

años 2011, 2017 y 2018 por USD. 105.000.000,00, USD. 141.000.000,00 y USD. 192.296.736,70, respectivamente; con rendimientos promedio ponderados iguales a: 8 %, 6,49 % y 5,62 % y plazos promedio de 298, 857 y 388 días, para el mismo período.

Referencia del Título	Valor Nominal de Compra (USD.)	Saldo Valor Nominal (USD.)	Tasa Cupón (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización
BONO 35-10	169.945.105,00	113.296.737,00	6,50	499	ANUAL
MF-AR-001	40.000.000,00	40.000.000,00	4,35	230	VENCIMIENTO
MF-AR-001	38.000.000,00	38.000.000,00	4,35	230	VENCIMIENTO
MF-AR-075	1.000.000,00	1.000.000,00	4,90	231	VENCIMIENTO

Tabla 7.13: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en Bonos del Estado Ecuatoriano a 31 de diciembre de 2018

## 7.6.4 Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado

### 7.6.4.1 Inversiones en Obligaciones en renta fija

En la siguiente tabla 7.14 se muestra la evolución histórica del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija (barras), en valor nominal, y sus rendimientos (líneas) durante el período 2011 a 2018.

Año	Saldo Valor Nominal (USD.)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	8.690.339,75	7,31	1,80	364
2012	1.449.024,55	7,53	3,23	131
2016	21.331.554,21	8,07	6,88	662
2017	16.618.992,41	8,21	8,42	462
2018	5.971.890,01	7,74	7,46	444

Tabla 7.14: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en Obligaciones en renta fija

Se puede observar que se registró USD. 8.690.339,75 de inversiones en obligaciones en el año 2011 y se redujeron a USD. 1.449.024,55 en el año 2012; más tarde, no se registraron inversiones en obligaciones durante los años 2013, 2014 y 2015; una vez más, se registraron inversiones en obligaciones en el año 2016 por USD. 21.331.554,21 y, lentamente, decrecieron a USD. 5.971.890,01 en 2018, lo que representa un decrecimiento de 72 % respecto al año 2016. Los rendimientos en las inversiones en obligaciones se han mantenido estables durante el período 2016 a 2018, solo aumentó de 8,07 % a 8,17 % durante el mismo período; también se registra una media igual a 4,91 % y una alta volatilidad

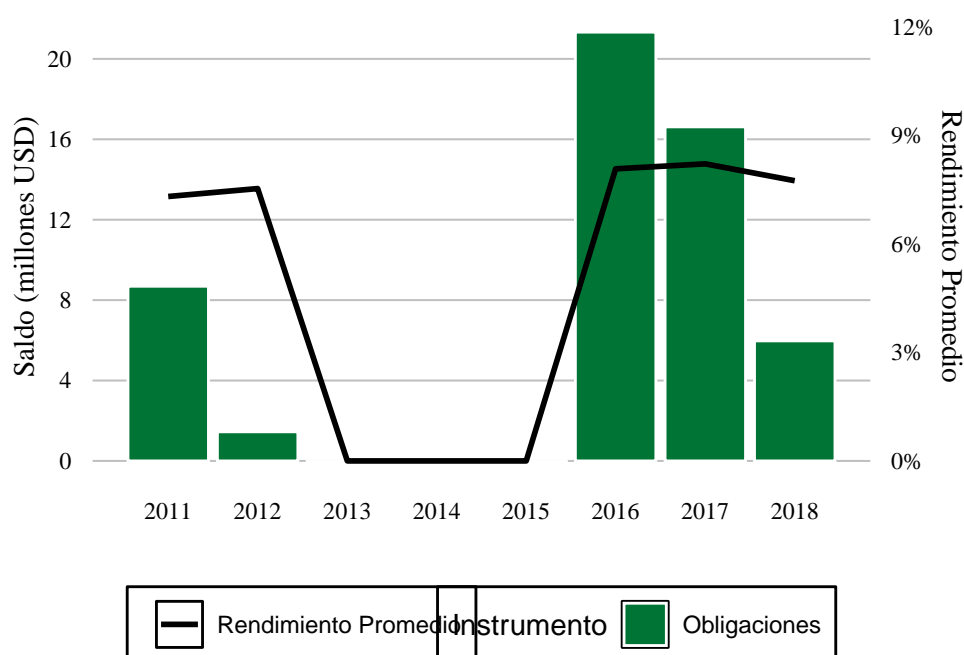


Figura 7.9: Evolución histórica nominal del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija del Fondo del Seguro de Salud y su rendimiento promedio ponderado

(desviación estándar igual a 4,08 %) para los rendimientos durante el período 2011 a 2018.

Emisor:	Valor Nominal de Compra (USD.)	Saldo Valor Nominal (USD.)	Tasa Cupón (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización Amortización
AGRIPAC S.A.	3.600.000,00	675.000,00	8,00	152	TRIMESTRAL
ARTES GRAFICAS SENEFELDER C.A.	300.000,00	50.000,00	8,00	78	SEMESTRAL
ASISERVY S.A.	650.000,00	350.000,00	8,50	366	TRIMESTRAL
EL ORDEÑO S.A.	713.140,00	713.140,00	6,25	430	SEMESTRAL
EMPACADORA BILBO S.A. BILBOSA	660.000,00	275.000,00	8,75	390	TRIMESTRAL
ENVASES DEL LITORAL S.A.	840.000,00	280.000,00	8,00	344	TRIMESTRAL
ESLIVE	125.000,00	12.500,00	8,00	27	TRIMESTRAL
EXOFRUT S.A.	100.000,04	25.000,01	8,00	214	TRIMESTRAL
FARMAENLACE CIA. LTDA.	550.000,00	50.000,00	7,75	16	TRIMESTRAL
INTEROC S.A.	1.237.500,00	450.000,00	8,25	300	TRIMESTRAL
MOLINOS CHAMPION S.A.	642.000,00	214.000,00	8,25	296	TRIMESTRAL
PICA PLASTICOS INDUSTRIALES C.A.	750.000,00	250.000,00	8,00	283	SEMESTRAL
PLASTICOS DEL LITORAL PLASTLIT S.A	1.680.000,00	560.000,00	8,00	344	TRIMESTRAL
PLASTICOS DEL LITORAL PLASTLIT S.A	750.000,00	75.000,00	8,00	23	TRIMESTRAL
PROVEFRUT S.A.	481.250,00	43.750,00	8,25	56	TRIMESTRAL
REYBANPAC - REY BANANO DEL PACIFICO C.A.	686.850,00	249.000,00	8,25	294	TRIMESTRAL
SUMESA S.A.	560.000,00	122.500,00	7,75	105	TRIMESTRAL
TELCONET S.A.	1.500.000,00	150.000,00	8,00	39	TRIMESTRAL
TEOJAMA	840.000,00	840.000,00	7,15	1.380	TRIMESTRAL
UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.	1.614.250,00	587.000,00	7,75	309	TRIMESTRAL

Tabla 7.15: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en obligaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018

El portafolio de inversiones de este seguro se compone de bonos corporativos a renta fija de veinte (20) empresas en USD. 5.971.890,01, lo cual no es representativo para el tamaño del portafolio de inversiones de este fondo; pero a la vez estas obligaciones tienen altos rendimientos y no están sujetas a la volatilidad generada por la especulación del mercado de valores, como lo que sucede en las inversiones de renta variable.

#### 7.6.4.2 Inversiones en Titularizaciones

La figura 7.10 y la tabla 7.16 muestran la evolución histórica del saldo (barras), en valor nominal, de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en titularizaciones a 31 diciembre de cada año y su rendimiento promedio ponderado (líneas) durante el período 2011 a 2018.

Las inversiones en titularizaciones decrecieron de 46.220.907,24 en diciembre de 2011 hasta desaparecer en diciembre de 2015; más tarde, las inversiones en titularizaciones decrecieron de USD. 13.402.853,98 a USD. 2.783.904,23 entre 2016 y 2018, respectivamente. En cambio, su rendimiento tuvo una tendencia a la baja entre los años 2011 y 2015 y, más tarde, ha tenido un leve crecimiento de 7,51 % a 8,26 % entre los años 2016 y 2018, respectivamente. Por último, la serie cronología compuesta con sus rendimientos tiene una media igual a 6,49 % y una desviación estándar igual a 2,68 %.

A continuación, se muestra el portafolio de inversiones en titularizaciones con fecha corte 31 de diciembre de 2018. En la tabla 7.16, se presentan a detalle: el valor nominal de la Titularización, saldo al corte en valor nominal, la tasa cupón trimestral y el plazo remanente en días.

Emisor:	Valor Nominal de Compra (USD.)	Saldo Valor Nominal (USD.)	Tasa Cupón trimestral (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización
DECAMERON ECUADOR	4.400.000,00	1.600.000,00	8,50	278	SEMESTRAL
EDESA	727.777,00	303.241,00	8,50	385	TRIMESTRAL
SANA SANA	4.015.532,53	730.769,32	7,25	103	TRIMESTRAL
URBANO	1.496.328,76	149.893,91	8,00	22	TRIMESTRAL

Tabla 7.17: Detalle del portafolio de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en titularizaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018

A 31 de diciembre de 2018, se encuentran invertidos USD. 2.783.904,23, de los cuales la mayoría (57,47 %) se encuentra invertidos en titularizaciones de la empresa DECAMERON ECUADOR (USD. 1.600.000,00) y lo restante en las empresas: SANA SANA, EDESA y URBANO; todas estas inversiones a plazos menores de 385 días.

Año	Saldo Valor Nominal (USD.)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	46.220.907,24	8,04	2,50	488
2012	17.897.766,98	7,32	3,03	372
2013	3.293.772,60	6,81	4,00	338
2014	863.801,31	6,48	2,71	16
2016	13.402.853,98	7,51	6,32	639
2017	10.732.338,64	7,90	8,11	422
2018	2.783.904,23	8,14	7,86	230

Tabla 7.16: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Salud en titularizaciones en renta fija

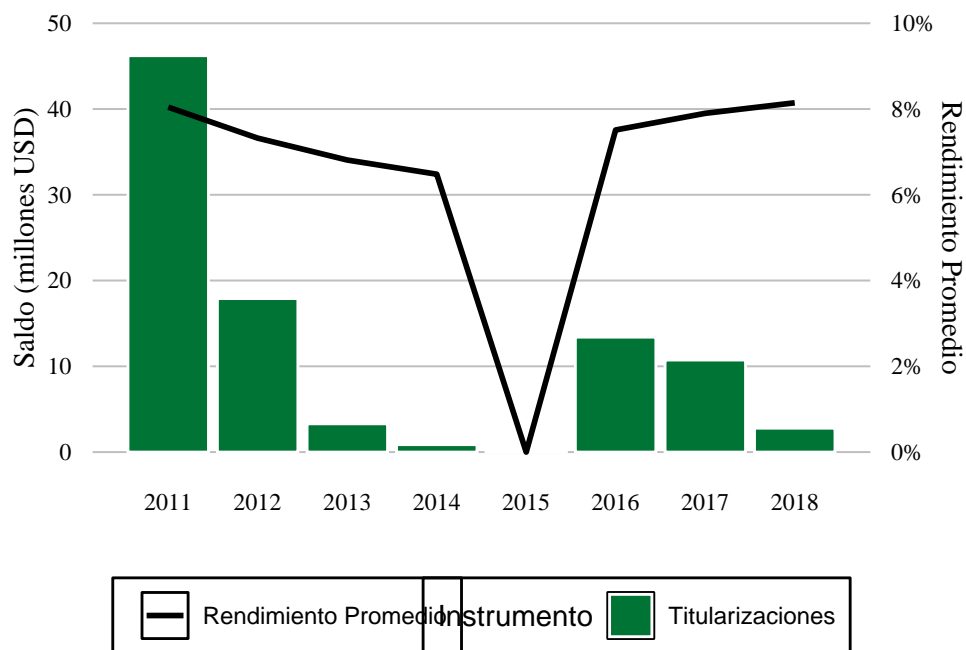


Figura 7.10: Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en titularizaciones en renta fija del Fondo del Seguro de Salud y su rendimiento promedio ponderado

### 7.6.5 Otras inversiones

El portafolio del Seguro de Salud del IESS también posee otras inversiones, además de las expuestas anteriormente, que se enumeran a continuación:

- Inversiones en Certificados de Tesorería por USD. 23.285.312,50 y 151.932.291,67 durante los años 2017 y 2018 a plazos de 81 a 170 días, con rendimientos de 3,5 % y 2,65 % para el mismo período.
- Inversiones en Cupones de Interés de Bonos del Estado por USD. 27.423.944,96 y USD. 13.269.254,45 durante los años 2017 y 2018, a plazos iguales de 345 y 110 días, con rendimientos de 7,5 % y 7,5 %, para el mismo período.
- Inversiones en Certificados de Depósito por USD. 5.000.000,00 a 178 días con rendimiento del 3 % en el año 2011.
- Inversiones en Papeles Comerciales por 300.000, 600.000 y 588.000 dólares a plazos de 48; 343 y 314 días, en los años 2011, 2012 y 2018, con rendimientos iguales a 4,85 %; 7,25 % y 7,75 % respectivamente en ese período.
- Reportos por 2.066.500,00 millones de dólares a plazo de 69 días y rendimiento igual a 6,76 % en el año 2011.



## 8 Análisis demográfico y epidemiológico

---

A continuación presentamos el análisis tabular y gráfico, realizado por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE), de las principales variables demográficas, salariales, aportaciones y montos de pensiones pagadas, de la población asegurada y beneficiaria.

La información que se detalla a continuación permite tener una clara idea de la población de afiliados y beneficiarios del Seguro de Salud Como puntos clave tenemos:

- A diciembre de 2018 se reportan 3.126.448 afiliados activos, implicando un crecimiento del 153,46 % en comparación al año 2005.
- Del total de afiliados a diciembre de 2018, el 42,7 % son mujeres y el 57,3 % son hombres.
- La edad promedio de la población femenina es de 40,8 años, mientras que la población masculina es de 39,6 años.
- Para el año 2018, la masa salarial tiene un valor de USD 27.215.335.750,81, que representa un crecimiento del 563,5 % en comparación del año 2005.
- El salario promedio declarado por parte de las mujeres a diciembre 2018 es USD 731,62 y para los hombres es de USD 775.
- El 50 % de la población afiliada está comprendida entre 25 y 45 años de edad.
- La población de jubilados al mes de diciembre del año 2018 fue de 357.033 personas, tiene un crecimiento promedio anual del 8,84 %.
- Del total de jubilados de vejez, el 42,2 % son mujeres y el 57,8 % son hombres.
- La edad promedio de las mujeres es de 72,3 años, mientras que la de los hombres es de 72,9 años.

- La población jubilada especial de vejez (LOD) creció en el período 2014 - 2018, al pasar de 170 beneficiarios en el año 2014 a 3.348 pensionistas en el 2018, que equivale al 99,52 % con respecto a diciembre de 2017.
- De los 88.160 pensionistas por viudedad que existen, el 92,4 % son mujeres y 7,6 % son hombres.

## 8.1 Estructura demográfica de la población afiliada

### 8.1.1 Afiliados

Para el presente estudio se considera el número de afiliados activos a diciembre de cada año; en la tabla 8.1 y figura 8.1 se muestra a la población afiliada en el período 2005 - 2018, observándose un crecimiento promedio del 7,59 % anual.

Año	Afiliados activos	Porcentaje de incremento
2005	1.233.509	
2006	1.401.935	13,65
2007	1.518.164	8,29
2008	1.734.498	14,25
2009	1.884.337	8,64
2010	2.137.451	13,43
2011	2.510.018	17,43
2012	2.761.794	10,03
2013	2.944.250	6,61
2014	3.113.163	5,74
2015	3.071.978	-1,32
2016	2.983.402	-2,88
2017	3.039.974	1,90
2018	3.126.448	2,84

Tabla 8.1: Evolución de la población afiliada

A diciembre de 2018 existen 3.126.448 afiliados activos, que representa un crecimiento del 153,46 % en comparación al año 2005.

A continuación se presenta la distribución de población afiliada por edad y género en la pirámide poblacional de la figura 8.2.

Del total de afiliados a diciembre de 2018, el 42,7 % son mujeres y el 57,3 % son hombres. La edad promedio de la población femenina es de 40,8 años, mientras que la población masculina es de 39,6 años.

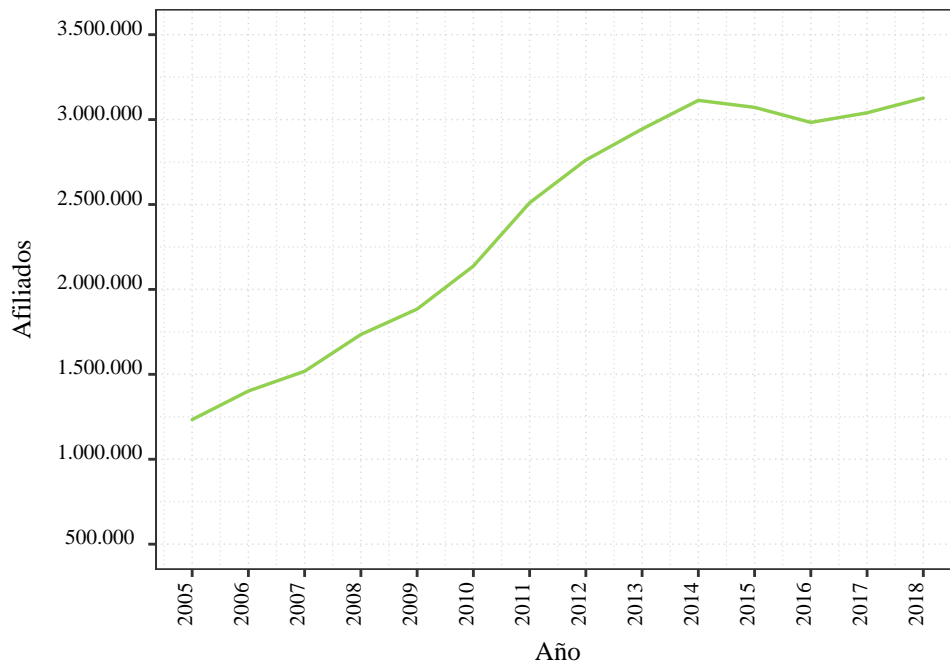


Figura 8.1: Evolución de la población afiliada al SGO

### 8.1.2 Masa salarial

La tabla 8.2 y figura 8.3 presentan la evolución anual de la masa salarial y la correspondiente al mes de diciembre para el período 2005 al 2018.

Se observa un rápido crecimiento de la masa salarial en el período 2005 al 2014, con una tasa promedio anual del 22,10 %. Para el año 2018, la masa salarial tiene un valor de USD 27.215.335.750,81, que representa un crecimiento del 563,5 % en comparación del año 2005.

La figura 8.4 muestra la distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018.

El salario promedio declarado por parte de las mujeres a diciembre 2018 es USD 731,62 y para los hombres es de USD 775.

La tabla 8.3 presenta la población afiliada al IESS por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio.

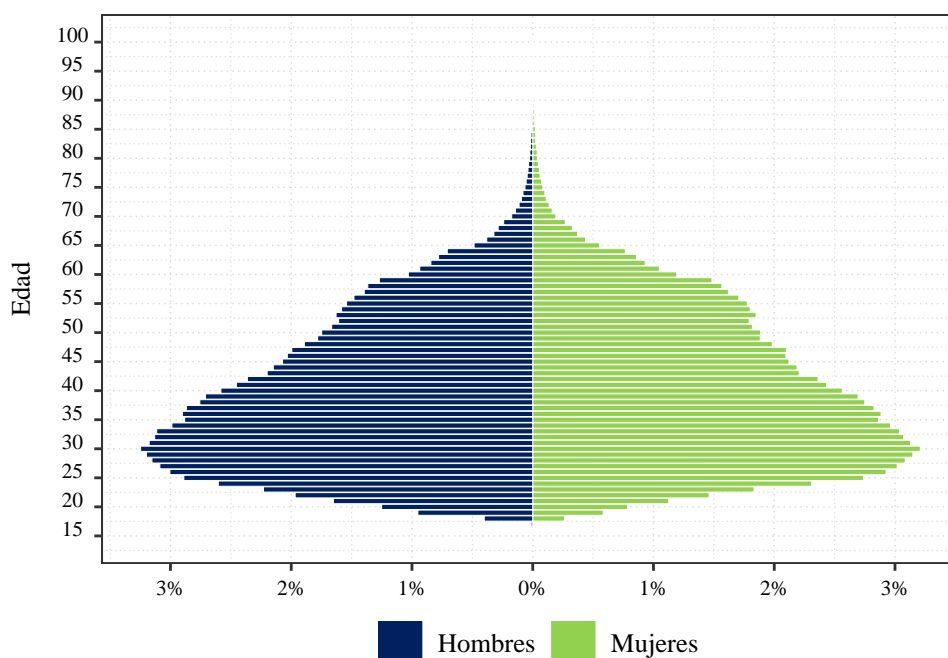


Figura 8.2: Distribución de la población afiliada por edad y género

Año	Masa salarial anual (USD)	Masa salarial de diciembre (USD)	Crecimiento de la masa salarial anual (USD)	Porcentaje de crecimiento
2005	4.101.737.379,68	386.099.494,04		
2006	5.281.254.225,78	478.652.258,21	1.179.516.846,10	28,76
2007	6.414.956.102,26	584.676.742,30	1.133.701.876,48	21,47
2008	8.375.496.810,36	795.319.723,21	1.960.540.708,10	30,56
2009	10.379.497.158,30	932.098.414,70	2.004.000.347,94	23,93
2010	12.562.146.293,39	1.150.538.171,56	2.182.649.135,09	21,03
2011	15.963.068.647,87	1.489.028.253,63	3.400.922.354,48	27,07
2012	19.199.794.755,75	1.753.581.036,81	3.236.726.107,88	20,28
2013	22.091.295.071,21	1.964.064.685,74	2.891.500.315,46	15,06
2014	24.467.708.350,56	2.177.167.936,82	2.376.413.279,35	10,76
2015	25.950.380.136,19	2.194.310.909,51	1.482.671.785,63	6,06
2016	25.310.955.181,72	2.172.730.649,05	-639.424.954,47	-2,46
2017	25.980.495.130,59	2.264.576.495,52	669.539.948,87	2,65
2018	27.215.335.750,81	2.363.958.598,80	1.234.840.620,22	4,75

Tabla 8.2: Evolución de la masa salarial (Período 2005 – 2018)

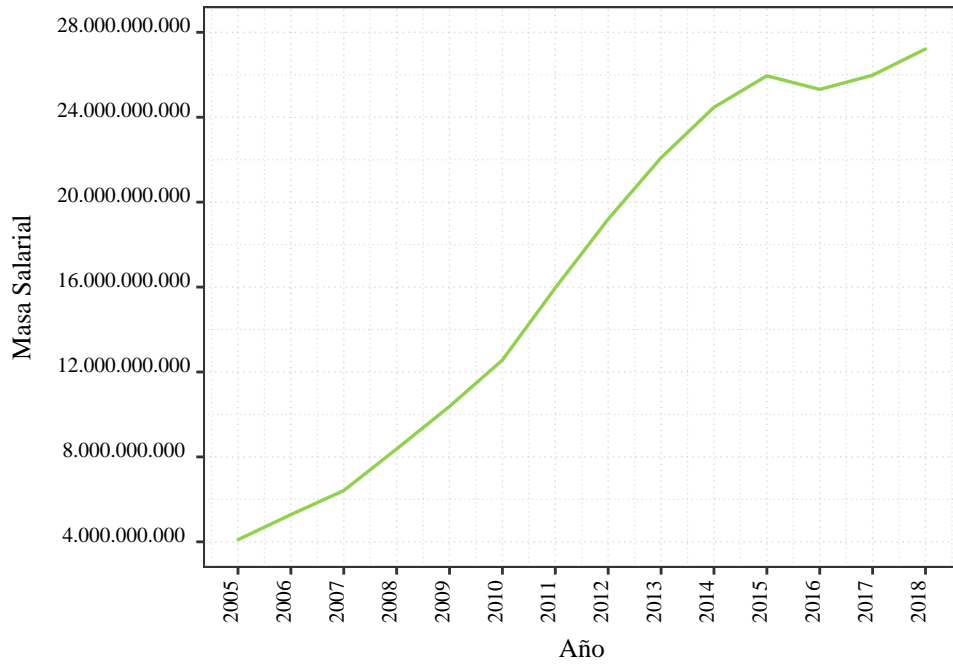


Figura 8.3: Masa salarial anual en el período 2005 – 2018

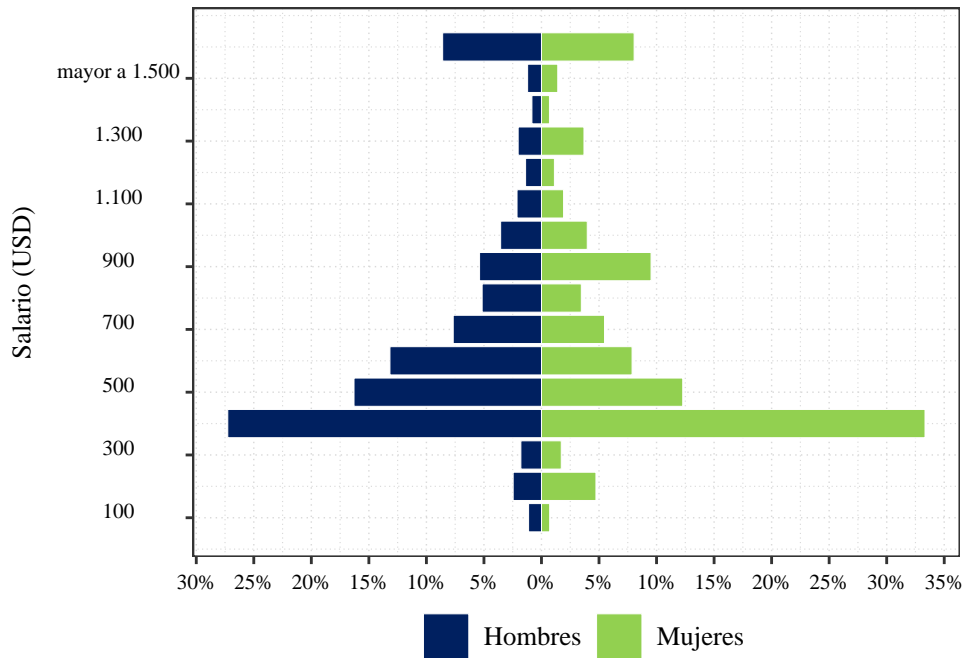


Figura 8.4: Distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018

Edad	Tiempo de afiliación											Total	
	[0 , 5]	[5 , 10]	[10 , 15]	[15 , 20]	[20 , 25]	[25 ,30]	[30 , 35]	[35 , 40]	[40 , 45]	[45 , 50]	> 50]		
15-20	35.933												35.933
	USD 386,93												USD 386,93
20-25	265.483	13.456											278.939
	USD 461,22	USD 555,50											USD 465,82
25-30	295.530	171.957	5.898										473.385
	USD 598,31	USD 677,52	USD 771,60										USD 629,22
30-35	153.023	245.586	81.026	3.487									483.122
	USD 610,23	USD 807,67	USD 889,37	USD 893,58									USD 759,47
35-40	93.526	165.046	130.613	47.957	2.453								439.595
	USD 554,64	USD 746,17	USD 972,46	USD 1.066,31	USD 1.107,37								USD 809,59
40-45	64.076	105.123	89.016	74.449	30.308	1.798							364.770
	USD 536,35	USD 639,71	USD 884,21	USD 1.092,44	USD 1.225,97	USD 1.216,94							USD 825,21
45-50	47.083	75.667	67.456	53.039	52.226	23.336	819						319.626
	USD 536,98	USD 572,98	USD 752,41	USD 943,65	USD 1.143,60	USD 1.283,21	USD 1.325,70						USD 815,92
50-55	37.038	58.074	41.484	35.291	40.944	40.628	15.117	1.030					269.606
	USD 501,18	USD 535,83	USD 671,34	USD 811,44	USD 996,41	USD 1.172,54	USD 1.259,86	USD 1.203,44					USD 797,05
55-60	27.447	43.235	29.808	24.689	26.594	33.381	31.247	16.420	511				233.332
	USD 467,67	USD 496,51	USD 607,93	USD 710,41	USD 841,56	USD 1.034,48	USD 1.208,56	USD 1.196,33	USD 1.338,35				USD 792,71
60-65	18.470	30.294	20.212	16.074	16.422	18.984	9.129	6.709	1.772	61			138.127
	USD 426,48	USD 463,65	USD 558,19	USD 639,36	USD 703,54	USD 833,97	USD 1.408,53	USD 1.625,92	USD 2.014,40	USD 2.025,53			USD 711,84
65-70	10.802	18.716	11.899	3.792	2.791	2.846	1.996	1.585	1.102	329	12		55.870
	USD 411,46	USD 450,23	USD 523,09	USD 702,62	USD 857,35	USD 994,32	USD 1.362,29	USD 1.691,98	USD 2.330,51	USD 3.442,88	USD 2.887,56		USD 646,56
70-75	6.088	8.632	2.019	749	537	435	363	349	276	195	65		19.708
	USD 390,95	USD 439,40	USD 585,45	USD 740,92	USD 936,08	USD 1.015,86	USD 1.179,31	USD 1.669,35	USD 2.152,84	USD 3.422,75	USD 2.502,86		USD 572,84
75-80	3.327	3.501	564	189	140	140	128	104	87	69	61		8.310
	USD 388,65	USD 436,03	USD 607,28	USD 705,52	USD 900,30	USD 878,35	USD 1.240,34	USD 2.027,80	USD 2.140,73	USD 2.571,67	USD 4.281,50		USD 546,25
80-85	1.846	1.460	197	65	47	36	20	28	27	22	37		3.785
	USD 386,27	USD 433,57	USD 566,81	USD 932,10	USD 831,79	USD 1.531,90	USD 1.078,68	USD 1.203,66	USD 1.342,77	USD 1.220,96	USD 2.244,94		USD 468,54
85-90	987	510	83	21	12	13	5	2	5	9	14		1.661
	USD 386,53	USD 412,13	USD 623,57	USD 1.162,52	USD 943,79	USD 1.237,71	USD 538,69	USD 3.363,70	USD 1.119,65	USD 1.688,37	USD 2.456,27		USD 452,73
90-95	345	160	24	8	4	2	1	2	1	1	2		550
	USD 386,95	USD 390,73	USD 576,98	USD 463,88	USD 428,83	USD 448,00	USD 14.216,32	USD 2.146,71	USD 403,43	USD 793,00	USD 3.702,74		USD 439,85
>95	87	38	2	1		1							129
	USD 386,13	USD 386,02	USD 386,00	USD 1.000,00		USD 389,40							USD 386,93
TOTAL	1.061.089	941.455	480.301	259.800	172.478	121.610	58.825	26.229	3.782	686	193		3.126.448
	USD 533,91	USD 677,02	USD 830,75	USD 945,04	USD 1.028,56	USD 1.098,71	USD 1.259,63	USD 1.346,28	USD 2.021,22	USD 3.124,85	USD 3.052,53		USD 756,48

Tabla 8.3: Población afiliada al IESS por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio a diciembre de 2018

La matriz precedente detalla la cantidad de afiliados activos a la fecha corte de este estudio, clasificados por edad, tiempo de aportes en años y el valor promedio del sueldo sobre el que se aporta. En esta matriz se detectan afiliados con edades superiores a los 90 años.

Además se observa que el 34 % de la población afiliada tiene entre 0 y 5 años aportados, que el 50 % de la población afiliada está comprendida entre 25 y 45 años de edad; y, que las personas que más años aportados tienen les corresponden los salarios promedios más altos (USD 825,21 en promedio de sueldos). La población entre 40 y 45 años tiene el promedio de sueldos más altos.

## 8.2 Estructura demográfica de la población de beneficiarios

A continuación, se detalla la población beneficiaria por cada una de las prestaciones que otorga el Seguro de Salud.

### 8.2.1 Jubilados de vejez

La tabla 8.4 presenta el número de jubilados por vejez y el crecimiento anual del beneficio pagado a diciembre de cada año.

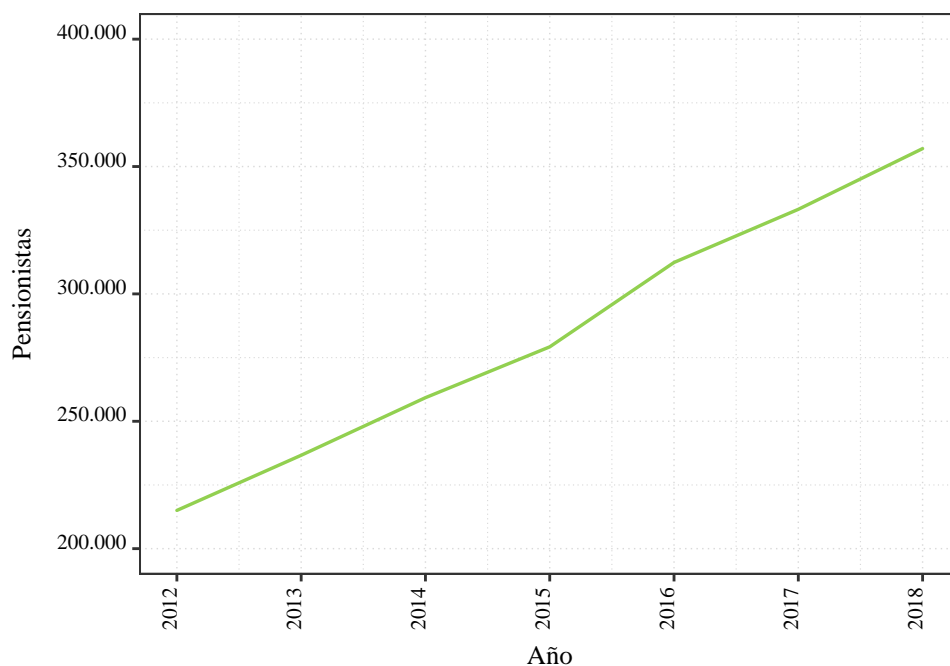


Figura 8.5: Crecimiento de la población jubilada por vejez

Año	Jubilados de vejez	Porcentaje de crecimiento	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento
2012	215.010		1.287.229.693,73	
2013	236.662	10,07	1.514.363.916,34	17,65
2014	259.264	9,55	1.862.415.628,09	22,98
2015	279.212	7,69	2.198.306.554,62	18,04
2016	312.342	11,87	2.510.979.153,23	14,22
2017	333.203	6,68	2.841.753.104,01	13,17
2018	357.033	7,15	3.041.423.595,09	7,03

Tabla 8.4: Crecimiento de la población jubilada por vejez

Según registros institucionales, durante el año 2012 se entregaron beneficios a 215.010 jubilados por vejez. Al mes de diciembre del año 2018 esta población fue de 357.033 personas, con un crecimiento promedio anual del 8,84 %.

La figura 8.6 muestra la distribución de los jubilados por vejez, por edad y género.

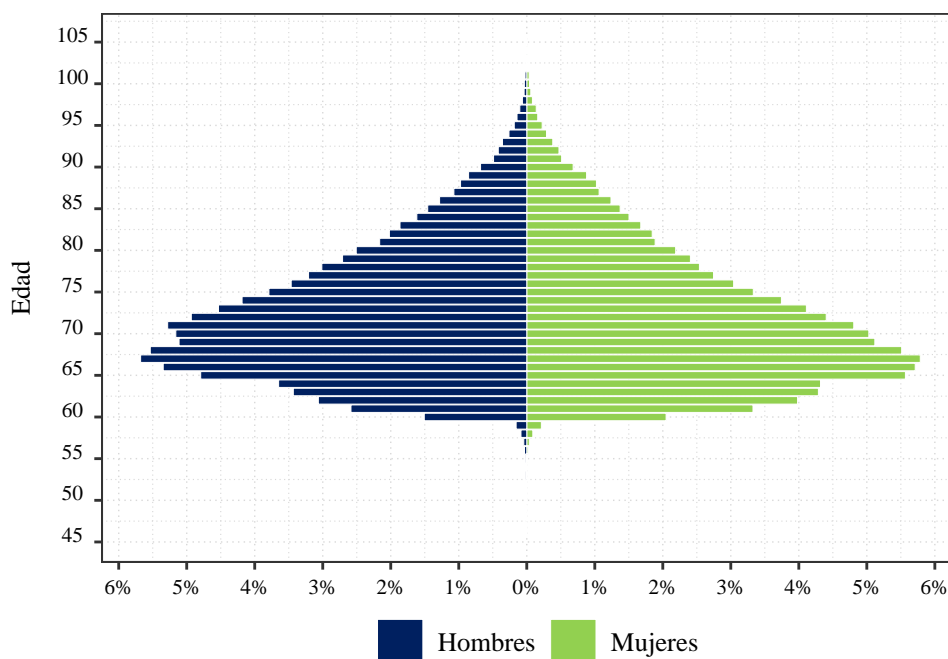


Figura 8.6: Distribución de los jubilados por vejez, por edad y género

Del total de jubilados de vejez, el 42,2 % son mujeres y el 57,8 % son hombres. La edad promedio de las mujeres es de 72,3 años, mientras que la de los hombres es de 72,9 años.

La figura 8.7 muestra la distribución de las pensiones mensuales de los jubilados por vejez, por edad y género.

El valor de la pensión mensual promedio de mujeres y hombres a diciembre de 2018 es



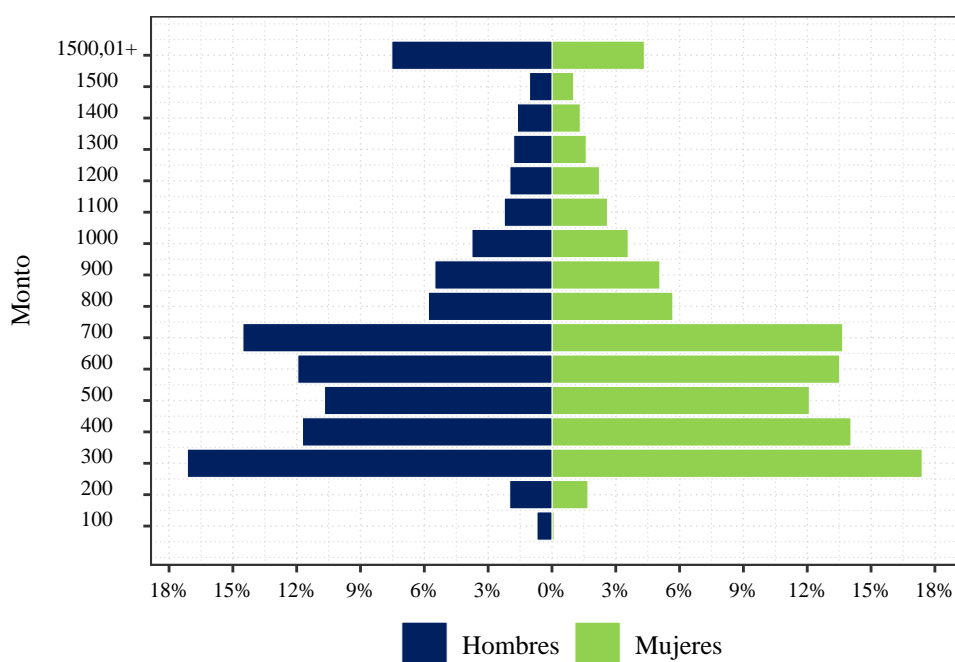


Figura 8.7: Distribución pensiones mensuales de jubilados vejez, por monto y género

de USD 730,59, incluyendo los beneficios de decimotercera y decimocuarta pensión.

## 8.2.2 Jubilados de invalidez

El número de jubilados por invalidez a diciembre de cada año se presenta en la tabla 8.5 y figura 8.8.

Año	Jubilados de invalidez	Porcentaje de crecimiento	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento
2012	16.789		82.929.849,44	
2013	18.300	9,00	96.884.269,41	16,83
2014	20.867	14,03	115.954.554,74	19,68
2015	24.391	16,89	146.157.265,07	26,05
2016	29.104	19,32	174.862.581,02	19,64
2017	30.127	3,51	201.330.269,77	15,14
2018	30.085	-0,14	202.359.596,77	0,51

Tabla 8.5: Crecimiento de la población jubilada por invalidez

El crecimiento anual promedio desde el 2012 hasta diciembre de 2018 es del 10,44%. Se observa que en los últimos dos años se estabiliza el número de jubilados de invalidez alrededor de 30.000, producto de la aplicación de la Resolución No. C.D. 553 de 8 de junio de 2017.

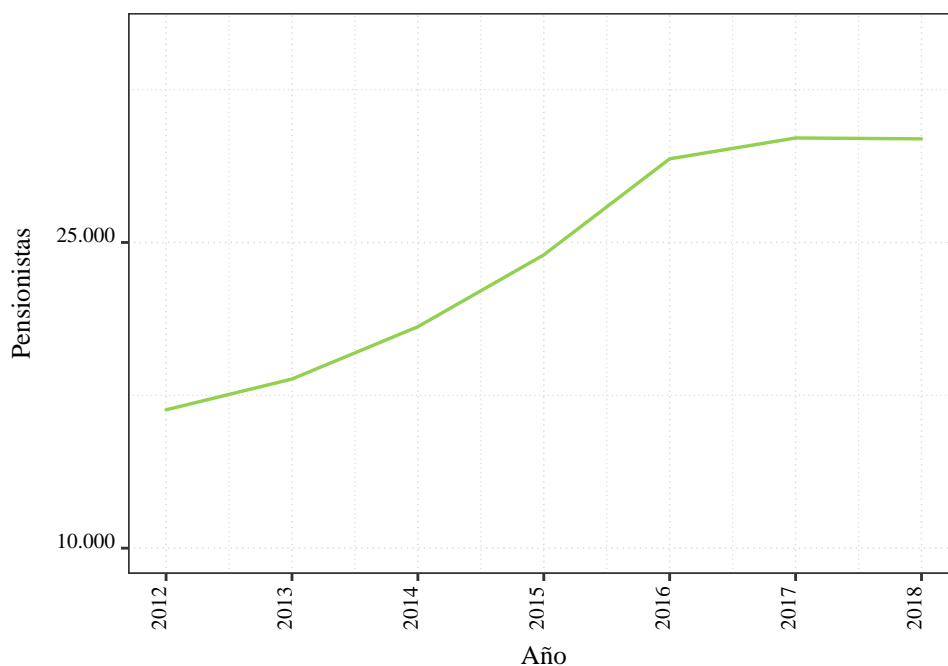


Figura 8.8: Crecimiento de la población jubilada por invalidez

La distribución de los jubilados por invalidez, por edad y género se muestra en la figura 8.9.

De los 30.085 jubilados por invalidez que existen a diciembre de 2018, el 45,7 % son mujeres y el 54,3 % son hombres. La edad promedio de mujeres perteneciente a este grupo de beneficiarios es de 62,6 años; mientras que la edad promedio de hombres es de 63 años.

La distribución de las pensiones mensuales por género de los jubilados por invalidez se muestra en la figura 8.10.

A diciembre de 2018, la pensión mensual promedio por invalidez, entre hombres y mujeres es de USD 560,77, incluyendo beneficios de decimotercera y decimocuarta pensión.

### 8.2.3 Jubilados especiales de vejez (por la Ley Orgánica de Discapacidades)

El número de pensionistas por la jubilación especial de vejez (Por la Ley Orgánica de Discapacidades) a diciembre de cada año se presenta en la tabla 8.6 y figura 8.11.

**Nota:** Se registra a los jubilados especiales de vejez desde el año 2014, pues desde esta fecha se inició la entrega de esta prestación.

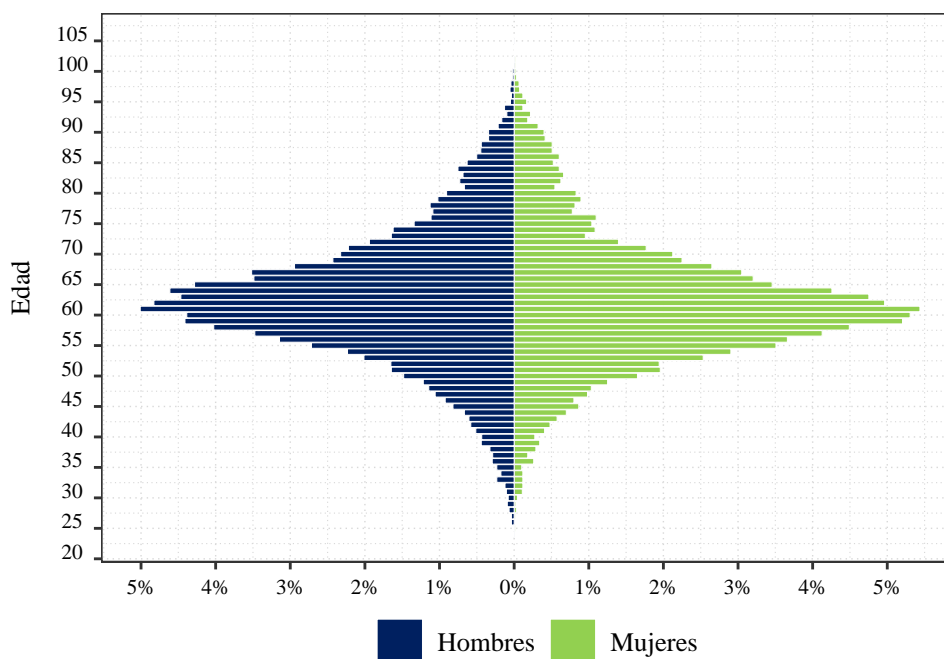


Figura 8.9: Distribución de los jubilados por invalidez, por edad y género

Año	Jubilados de discapacidad	Porcentaje de crecimiento	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento
2014	170		550.906,16	
2015	463	172,35	3.064.903,76	456,34
2016	968	109,07	6.869.940,77	124,15
2017	1.678	73,35	13.490.600,94	96,37
2018	3.348	99,52	25.011.646,72	85,40

Tabla 8.6: Crecimiento de la población jubilada especial de vejez (LOD)

Esta población creció en el período 2014 - 2018, al pasar de 170 beneficiarios en el año 2014 a 3.348 pensionistas en el 2018, que equivale al 99,52 % con respecto a diciembre de 2017.

De los 3.348 jubilados especiales por vejez (LOD) que existen, el 38,5 % son mujeres y 61,5 % son hombres. La edad promedio de mujeres perteneciente a este grupo de beneficiarios es de 56,1 años; mientras que la edad promedio de hombres es de 56,2 años.

A diciembre de 2018, la pensión mensual promedio de los jubilados especiales de vejez (LOD), entre hombres y mujeres es de USD 836,19 incluyendo los beneficios de decimotercera y decimocuarta pensión.

A continuación se analiza la población beneficiaria con prestaciones de montepío.

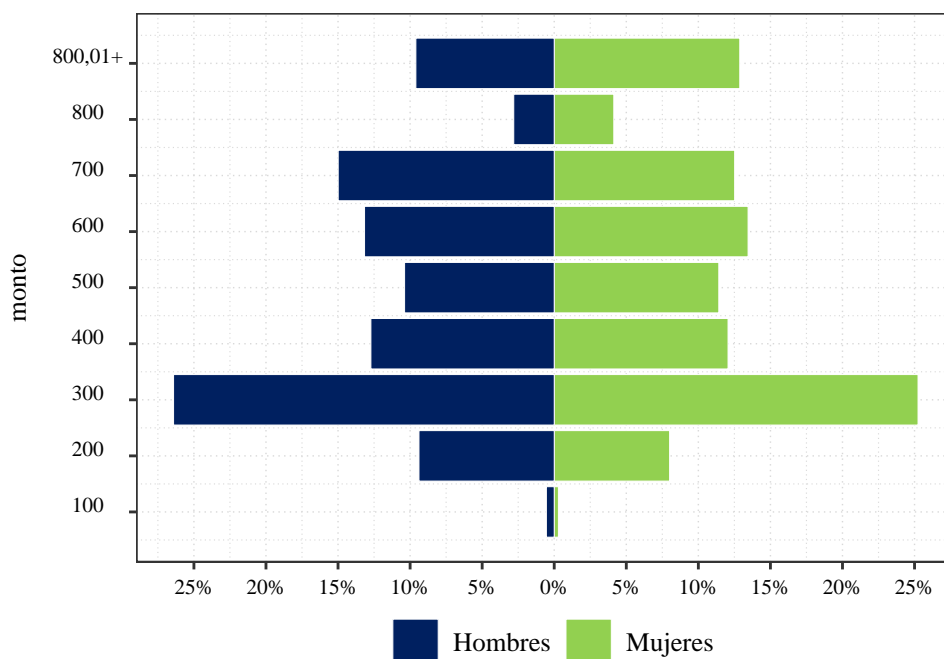


Figura 8.10: Distribución de las pensiones mensuales jubilados invalidez, por monto y género

#### 8.2.4 Pensionistas de viudedad

Esta población creció en el período 2012 - 2018, al pasar de 63.002 beneficiarios en el año 2012 a 88.160 en el 2018, con un crecimiento promedio anual del 5,76 %.

De los 88.160 pensionistas por viudedad que existen, el 92,4 % son mujeres y 7,6 % son hombres.

El porcentaje de los pensionistas de viudedad hombres es bajo, debido que a partir del año 2010 con la Ley Reformativa a la Ley de Seguridad Social se inicia la concesión de este beneficio en igualdad de condiciones.

La edad promedio de las mujeres es de 70,8 años, mientras que la de los hombres es de 69,5 años.

A diciembre de 2018, la pensión mensual promedio de las mujeres y hombres es de USD 354,96, incluyendo los beneficios de decimotercera y decimocuarta pensión.

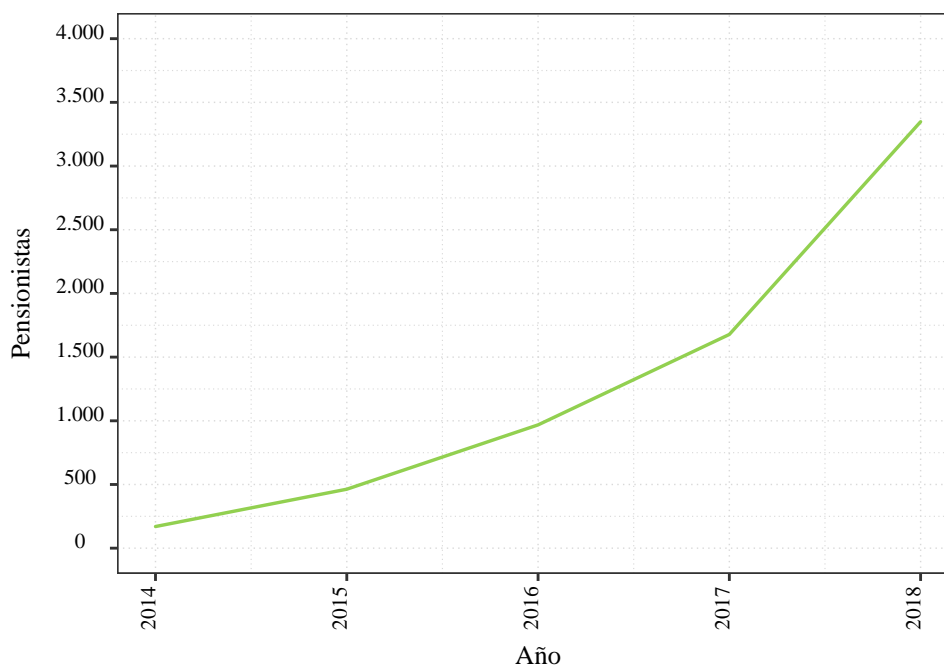


Figura 8.11: Crecimiento de la población jubilada especial de vejez (LOD)

### 8.2.5 Pensionistas de orfandad

De los 32.537 pensionistas por orfandad que existen, el 68,0 % son mujeres y 32,0 % son hombres. La edad promedio de las mujeres es de 46,8 años, mientras que la de los hombres es de 21,6 años.

### 8.2.6 Menores de 18 años

A la fecha, en el caso particular del seguro de Salud, el IESS no dispone de registros claros de los hijos de los afiliados cotizantes. A falta de información consistente, la DAIE decidió emplear la información disponible en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010<sup>1</sup>.

La tabla 8.7 presenta un análisis descriptivo de la variable edad de los hijos de los afiliados al IESS. La tabla 8.8 presenta el porcentaje de estos hijos clasificados en hombres y mujeres.

La tabla 8.9 presenta un análisis descriptivo de la variable edad de los cónyuges de los afiliados al Seguro Social. La tabla 8.10 presenta que porcentaje de estos cónyuges son hombres y que porcentaje mujeres.

<sup>1</sup>Ver INEC, <http://aplicaciones3.ecuadorencifras.gob.ec/BIINEC-war/index.xhtml>

Edad	MIN	Q25	MED	MEDIA	DS	Q75	MAX
H	0,00	4,00	9,00	8,78	5,44	13,00	18,00
M	0,00	4,00	9,00	8,83	5,41	13,00	18,00

Tabla 8.7: Estadísticas de la edad de hijos de afiliados

Sexo	Porcentaje
H	0,503
M	0,497

Tabla 8.8: Hijos de afiliados por sexo

### 8.3 Estadísticas generales para atenciones, beneficios y estadía

Las tablas de esta sección 8.3 reflejan estadísticas descriptivas de la base de datos que contiene la información del seguro de Salud del IESS.

La tabla 8.11 refleja el número total de atenciones y valor en dólares de los beneficios pagados por las mismas para cada año de la base de datos histórica.

La tabla 8.12 nos muestra la estadística de los beneficios en dólares prestados a los afiliados de seguro social. Se observa que en promedio se pagó más en los años 2013 y 2014. Mientras que los pagos máximos se dieron en los años 2015 y 2016.

La tabla 8.13 nos presenta la estadística en días del tiempo de estadía hospitalario para cada año de la base de datos. Notándose que la mediana es más alto para enfermedades catastróficas. Así mismo la tabla 8.14 refleja la estadística del tiempo de estadía por enfermedad, donde la mediana y percentiles son más altos para Neoplasmas.

La tabla 8.15 nos presenta la estadística en días del tiempo de estadía hospitalario de cada grupo de edad, para la clasificación Catastrófico y Enfermedad de la base de datos. Ambos grupos registran una mediana alta en los pacientes con más de 60 años.

La tabla 8.16 refleja estadísticas del beneficio en dólares por enfermedad. La mediana más alta corresponde al grupo de enfermedades: Ciertas condiciones originadas en el período perinatal.

La tabla 8.18 presenta las estadísticas del beneficio en dólares por tipo de servicio. Siendo el servicio hospitalario (HO) el que presenta un promedio muy alto si lo comparamos con consulta externa (CE) y emergencias (EM).

Edad	MIN	Q25	MED	MEDIA	DS	Q75	MAX
H	12,00	31,00	46,00	47,31	19,22	62,00	97,00
M	12,00	32,75	50,00	49,68	20,68	66,00	114,00

Tabla 8.9: Estadísticas de la edad de cónyuges de afiliados

Sexo	Porcentaje
M	0,65
H	0,35

Tabla 8.10: Cónyuges de afiliados por sexo

La tabla 8.19 presenta las estadísticas del beneficio en dólares por capítulo, siendo los capítulos 2, 15 y 16 los que presentan una mediana más alta en comparación al resto.

En las tablas 8.20, 8.21, 8.22, 8.23 y 8.24 se presentan porcentajes de atenciones, estadía y beneficios.

Las tablas 8.25 y 8.27 presentan el número de atenciones en miles y el beneficio pagado en millones por las mismas, información organizada por grupo de edad para la clasificación enfermedades catastróficas.

Las tablas 8.26 y 8.28 presentan el número de atenciones en miles y el beneficio pagado en millones por las mismas, información organizada por grupo de edad para la clasificación enfermedades no catastróficas.

Año	Número de atenciones	Total beneficio (USD)
2.013	10.888.318,00	1.123.600.420,87
2.014	13.213.874,00	1.353.667.610,38
2.015	14.454.939,00	1.364.938.343,40
2.016	14.633.708,00	1.311.661.571,51
2.017	15.342.186,00	1.368.272.942,24
2.018	15.520.529,00	1.426.417.789,17

Tabla 8.11: Número de atenciones y beneficios por año

Año	Enfermedad	Servicio	MED	MEDIA	DS
2.013	Catastrófico	CE	94,73	513,90	1.210,87
2.013	Catastrófico	EM	19,96	143,59	535,96
2.013	Catastrófico	HO	633,57	1.659,77	3.002,47
2.013	No catastrófico	CE	31,24	70,25	261,92
2.013	No catastrófico	EM	16,10	32,42	134,39
2.013	No catastrófico	HO	103,13	643,14	1.825,69
2.014	Catastrófico	CE	81,39	480,30	1.028,46
2.014	Catastrófico	EM	21,59	149,20	476,25
2.014	Catastrófico	HO	434,73	1.459,26	3.385,29
2.014	No catastrófico	CE	29,20	67,13	750,03
2.014	No catastrófico	EM	15,53	31,15	111,22
2.014	No catastrófico	HO	83,37	611,75	1.802,13
2.015	Catastrófico	CE	75,95	435,53	952,56
2.015	Catastrófico	EM	19,94	105,23	373,92
2.015	Catastrófico	HO	420,66	1.445,11	3.108,74
2.015	No catastrófico	CE	27,67	62,05	257,93
2.015	No catastrófico	EM	14,94	26,84	85,53
2.015	No catastrófico	HO	78,08	545,27	1.673,35
2.016	Catastrófico	CE	77,13	466,77	1.010,31
2.016	Catastrófico	EM	19,48	69,42	239,39
2.016	Catastrófico	HO	355,44	1.249,85	2.645,43
2.016	No catastrófico	CE	26,09	61,97	274,21
2.016	No catastrófico	EM	15,32	25,59	71,31
2.016	No catastrófico	HO	68,68	495,20	1.500,14
2.017	Catastrófico	CE	75,90	459,05	1.009,10
2.017	Catastrófico	EM	20,54	76,12	249,19
2.017	Catastrófico	HO	323,46	1.150,26	2.592,83
2.017	No catastrófico	CE	24,77	62,99	324,13
2.017	No catastrófico	EM	15,21	25,03	80,92
2.017	No catastrófico	HO	57,65	426,65	1.872,64
2.018	Catastrófico	CE	83,01	470,59	1.004,95
2.018	Catastrófico	EM	23,66	83,40	288,16
2.018	Catastrófico	HO	375,13	1.273,30	3.527,10
2.018	No catastrófico	CE	24,48	63,53	324,31
2.018	No catastrófico	EM	15,69	25,68	77,89
2.018	No catastrófico	HO	55,49	392,29	1.330,95

Tabla 8.12: Estadísticas del beneficio en dólares por año, enfermedad y servicio



Año	Enfermedad	Servicio	Q25	MED	Q75
2.013	Catastrófico	HO	2,00	14,01	730,50
2.013	No catastrófico	HO	1,00	1,00	4,00
2.014	Catastrófico	HO	2,00	16,01	730,50
2.014	No catastrófico	HO	1,00	1,00	5,00
2.015	Catastrófico	HO	3,00	19,01	730,50
2.015	No catastrófico	HO	1,00	1,00	6,00
2.016	Catastrófico	HO	3,00	16,01	730,50
2.016	No catastrófico	HO	1,00	2,00	6,00
2.017	Catastrófico	HO	4,00	18,01	1.095,75
2.017	No catastrófico	HO	1,00	2,00	8,01
2.018	Catastrófico	HO	6,00	20,01	1.461,00
2.018	No catastrófico	HO	1,00	3,00	9,01

Tabla 8.13: Estadísticas del tiempo de estadía en días (Hospitalario) por año, enfermedad y servicio

Enfermedad	Q25	MED	Q75
Embarazo, parto y puerperio	2,00	2,00	3,00
Ciertas condiciones originadas en el período perinatal	2,00	4,00	8,01
Malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosomales	1,00	2,00	5,00
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	1,00	1,00	3,00
Factores influenciando el estado de salud y contacto con el servicio de salud	1,00	1,00	4,00
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otras partes	1,00	1,00	4,00
Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo	1,00	1,00	6,00
Causas externas de morbilidad	1,00	1,00	4,00
Enfermedades asociadas a la sangre, órganos formadores de sangre y ciertos desórdenes relacionados a mecanismos del sistema inmune	1,00	3,00	8,01
Enfermedades del sistema respiratorio	1,00	1,00	5,00
Desórdenes mentales, de comportamiento y neuro desarrollo	1,00	1,00	7,00
Enfermedades del sistema digestivo	1,00	2,00	8,01
Enfermedades del los oídos y procesos mastoideos	1,00	1,00	6,00
Lesiones, envenenamiento y ciertas otras consecuencias de causas externas	1,00	2,00	6,00
Enfermedades del sistema genital urinario	1,00	2,00	8,01
Enfermedades del sistema nervioso	1,00	2,00	9,01
Enfermedades del sistema endócrino, nutricional y metabólico	1,00	4,00	12,01
Enfermedades del sistema musculoesquelético y tejido conectivo	1,00	3,00	13,01
Otras enfermedades	1,00	4,00	14,01
Enfermedades del los ojos y partes anexas	1,00	4,00	365,25
Enfermedades del sistema circulatorio	1,00	7,00	365,25
Neoplasmas	3,00	13,01	365,25

Tabla 8.14: Estadísticas del tiempo de estadía en días (Hospitalario) por enfermedad

Enfermedad	Grupo	Q25	MED	Q75
Catastrófico	[0, 5)	1,00	2,00	15,01
Catastrófico	[5, 20)	1,00	3,00	17,01
Catastrófico	[20, 40)	2,00	6,00	17,01
Catastrófico	[40, 60)	3,00	9,01	23,02
Catastrófico	[60, 110]	17,01	730,50	2.191,50
No catastrófico	[0, 1)	1,00	2,00	5,00
No catastrófico	[1, 5)	1,00	1,00	3,00
No catastrófico	[5, 10)	1,00	1,00	3,00
No catastrófico	[10, 15)	1,00	1,00	3,00
No catastrófico	[15, 20)	1,00	1,00	3,00
No catastrófico	[20, 25)	1,00	1,00	3,00
No catastrófico	[25, 30)	1,00	1,00	4,00
No catastrófico	[30, 35)	1,00	1,00	4,00
No catastrófico	[35, 40)	1,00	1,00	4,00
No catastrófico	[40, 45)	1,00	1,00	5,00
No catastrófico	[45, 50)	1,00	1,00	5,00
No catastrófico	[50, 55)	1,00	2,00	6,00
No catastrófico	[55, 60)	1,00	2,00	7,00
No catastrófico	[60, 70)	1,00	10,01	365,25
No catastrófico	[70, 80)	365,25	365,25	2.191,50
No catastrófico	[80, 110]	365,25	730,50	2.191,50

Tabla 8.15: Estadísticas del tiempo de estadía en días (Hospitalario) por gravedad y grupo de edad

Enfermedad	MED	MEDIA	DS
Enfermedades del sistema respiratorio	17,44	47,30	312,37
Enfermedades del los oídos y procesos mastoideos	17,74	48,33	354,08
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	17,53	55,28	288,09
Enfermedades del la piel y tejido subcutaneo	18,57	59,80	284,04
Factores influenciando el estado de salud y contacto con el servicio de salud	26,65	68,57	328,47
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otras partes	20,30	69,45	546,74
Desórdenes mentales, de comportamiento y neuro desarrollo	31,09	74,38	328,12
Enfermedades del sistema endócrino, nutricional y metabólico	33,84	81,78	392,24
Enfermedades del sistema digestivo	32,54	86,14	360,89
Enfermedades del sistema musculo esquelético y tejido conectivo	25,25	93,38	885,89
Enfermedades del los ojos y partes anexas	26,49	112,15	390,27
Enfermedades del sistema nervioso	30,78	112,22	709,75
Causas externas de morbilidad	16,26	116,91	733,52
Enfermedades del sistema genital urinario	25,23	123,83	692,23
Enfermedades asociadas a la sangre, órganos formadores de sangre y ciertos desordenes relacionados a mecanismos del sistema inmune	22,70	126,60	1.168,16
Otras enfermedades	32,77	127,22	709,35
Enfermedades del sistema circulatorio	40,36	131,56	800,23
Lesiones, envenenamiento y ciertas otras consecuencias de causas externas	23,21	132,43	738,11
Malformaciones congénitas, deformaciones y anormalidades cromosomales	20,12	168,23	1.028,98
Embarazo, parto y puerperio	50,19	323,58	606,79
Neoplasmas	44,79	355,05	1.344,19
Ciertas condiciones originadas en el período perinatal	86,18	816,43	1.713,31

Tabla 8.16: Estadísticas del beneficio en dólares por enfermedad

Tipo	Grupo	MED	MEDIA	DS
Catastrófico	[0, 5)	53,59	488,32	1.748,62
Catastrófico	[5, 20)	68,24	536,73	1.855,45
Catastrófico	[20, 40)	92,14	636,16	1.977,99
Catastrófico	[40, 60)	107,59	632,09	1.532,70
Catastrófico	[60, 110]	105,97	574,14	1.474,30
No catastrófico	[0, 1)	14,95	179,47	765,45
No catastrófico	[1, 5)	16,65	45,28	274,93
No catastrófico	[5, 10)	19,57	44,60	255,85
No catastrófico	[10, 15)	20,19	50,89	376,29
No catastrófico	[15, 20)	21,71	61,61	385,18
No catastrófico	[20, 25)	22,43	69,63	377,27
No catastrófico	[25, 30)	23,21	73,98	417,60
No catastrófico	[30, 35)	23,76	77,18	423,44
No catastrófico	[35, 40)	24,50	78,13	421,48
No catastrófico	[40, 45)	25,67	78,58	450,31
No catastrófico	[45, 50)	27,08	81,24	545,29
No catastrófico	[50, 55)	29,03	86,38	612,37
No catastrófico	[55, 60)	31,02	94,93	675,45
No catastrófico	[60, 70)	33,29	108,29	721,97
No catastrófico	[70, 80)	35,57	126,27	800,11
No catastrófico	[80, 110]	38,24	161,66	906,45

Tabla 8.17: Estadísticas del beneficio en dólares por grupo de edad

Servicio	MED	MEDIA	DS
CE	27,42	73,68	431,41
EM	15,45	27,69	95,95
HO	72,96	550,73	1.779,17

Tabla 8.18: Estadísticas de beneficios por servicio

Servicio	MED	MEDIA	DS
Cap.01	17,53	55,28	288,09
Cap.02	44,79	355,05	1.344,19
Cap.03	22,70	126,60	1.168,16
Cap.04	33,84	81,75	392,05
Cap.05	31,09	75,20	329,46
Cap.06	30,78	112,22	709,75
Cap.07	26,49	112,15	390,27
Cap.08	17,74	48,33	354,08
Cap.09	40,36	131,56	800,23
Cap.10	17,44	47,30	312,37
Cap.11	32,54	86,14	360,89
Cap.12	18,57	59,80	284,04
Cap.13	25,25	93,38	885,89
Cap.14	25,23	123,83	692,23
Cap.15	50,19	323,58	606,79
Cap.16	86,18	816,43	1.713,31
Cap.17	20,12	168,23	1.028,98
Cap.18	20,30	69,45	546,74
Cap.19	22,98	130,60	735,30
Cap.20	15,62	166,35	880,55
Cap.21	26,65	68,57	328,47
Cap.22	25,34	64,25	302,59
Otras	152,44	152,44	

Tabla 8.19: Estadísticas de beneficios por capítulo

Año	Enfermedad	Atenciones (porcentaje)	Estadía (porcentaje)	Beneficios (porcentaje)
2.013	Catastrófico	1,80	1,95	11,43
2.013	No catastrófico	98,20	98,05	88,57
2.014	Catastrófico	1,86	2,03	11,21
2.014	No catastrófico	98,14	97,97	88,79
2.015	Catastrófico	2,02	2,25	12,73
2.015	No catastrófico	97,98	97,75	87,27
2.016	Catastrófico	2,34	2,60	15,39
2.016	No catastrófico	97,66	97,40	84,61
2.017	Catastrófico	2,49	2,82	15,81
2.017	No catastrófico	97,51	97,18	84,19
2.018	Catastrófico	2,37	2,78	15,45
2.018	No catastrófico	97,63	97,22	84,55

Tabla 8.20: Atenciones, estadía y beneficios por año y gravedad

Sexo	Tipo servicio	Atenciones (porcentaje)	Estadía (porcentaje)	Beneficios (porcentaje)
F	CE	77,61	80,66	60,18
F	EM	16,15	16,78	5,16
F	HO	6,24	2,56	34,67
M	CE	73,41	75,64	57,77
M	EM	20,60	21,23	5,49
M	HO	5,99	3,12	36,75

Tabla 8.21: Atenciones, estadía y beneficios por sexo y tipo de servicio

Año	Tipo servicio	Atenciones (porcentaje)	Estadía (porcentaje)	Beneficios (porcentaje)
2.013	CE	75,63	78,22	57,88
2.013	EM	18,97	19,62	6,04
2.013	HO	5,40	2,16	36,08
2.014	CE	77,19	80,22	56,70
2.014	EM	16,82	17,48	5,19
2.014	HO	5,99	2,30	38,11
2.015	CE	77,90	80,80	57,66
2.015	EM	16,12	16,72	4,63
2.015	HO	5,98	2,48	37,72
2.016	CE	77,77	80,05	62,28
2.016	EM	16,89	17,38	4,85
2.016	HO	5,35	2,57	32,87
2.017	CE	75,28	77,52	62,04
2.017	EM	18,61	19,16	5,26
2.017	HO	6,12	3,31	32,70
2.018	CE	70,94	73,91	57,35
2.018	EM	21,42	22,31	6,03
2.018	HO	7,64	3,78	36,61

Tabla 8.22: Atenciones, estadía y beneficios por año y tipo de servicio

Año	Sexo	Atenciones (porcentaje)	Estadía (porcentaje)	Beneficios (porcentaje)
2.013	F	55,59	55,42	51,13
2.013	M	44,41	44,58	48,87
2.014	F	55,38	55,16	51,46
2.014	M	44,62	44,84	48,54
2.015	F	55,04	54,83	50,38
2.015	M	44,96	45,17	49,62
2.016	F	54,67	54,46	50,56
2.016	M	45,33	45,54	49,44
2.017	F	54,23	54,00	50,58
2.017	M	45,77	46,00	49,42
2.018	F	53,88	53,66	50,56
2.018	M	46,12	46,34	49,44

Tabla 8.23: Atenciones, estadía y beneficios por año y sexo

Enfermedad	Atenciones (porcentaje)	Estadía (porcentaje)	Beneficios (porcentaje)
Factores influenciando el estado de salud y contacto con el servicio de salud	15,09	14,57	10,94
Enfermedades del sistema respiratorio	11,11	11,15	5,56
Enfermedades del sistema digestivo	10,71	10,64	9,75
Enfermedades del sistema musculo esquelético y tejido conectivo	10,24	10,43	10,11
Enfermedades del sistema genital urinario	7,93	7,96	10,38
Enfermedades del sistema endócrino, nutricional y metabólico	7,55	7,67	6,53
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otras partes	6,49	6,38	4,76
Enfermedades del sistema circulatorio	6,34	6,63	8,82
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	5,39	5,33	3,15
Lesiones, envenenamiento y ciertas otras consecuencias de causas externas	3,83	3,76	5,36
Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo	2,75	2,78	1,74
Enfermedades de los ojos y partes anexas	2,73	2,82	3,23
Neoplasmas	2,62	2,84	9,84
Desórdenes mentales, de comportamiento y neuro desarrollo	1,91	1,93	1,50
Enfermedades del sistema nervioso	1,74	1,76	2,06
Enfermedades de los oídos y procesos mastoideos	1,10	1,12	0,56
Enfermedades asociadas a la sangre, órganos formadores de sangre y ciertos desórdenes relacionados a mecanismos del sistema inmune	0,86	0,85	1,16
Embarazo, parto y puerperio	0,65	0,47	2,21
Malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosomales	0,51	0,49	0,91
Causas externas de morbilidad	0,24	0,24	0,29
Otras enfermedades	0,11	0,12	0,15
Ciertas condiciones originadas en el período perinatal	0,11	0,07	0,97

Tabla 8.24: Atenciones, estadía y beneficios por enfermedad

Descripción	Grupo de edad					TOTAL
	[0, 5)	[5, 20)	[20, 40)	[40, 60)	[60, 110]	
Enfermedades del sistema circulatorio	0,00	0,01	0,30	1,18	4,81	6,31
Enfermedades del sistema genital urinario	0,80	4,75	42,60	142,08	271,80	462,03
Factores influenciando el estado de salud y contacto con el servicio de salud	0,34	2,20	13,15	19,93	8,72	44,33
Lesiones, envenenamiento y ciertas otras consecuencias de causas externas	0,09	0,11	0,41	0,25	0,08	0,93
Malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosomales	1,15	1,78	2,51	2,02	0,77	8,22
Neoplasmas	21,64	59,09	146,26	450,09	627,81	1.304,89
<b>TOTAL</b>	<b>24,02</b>	<b>67,93</b>	<b>205,23</b>	<b>615,55</b>	<b>913,98</b>	<b>1.826,70</b>

Tabla 8.25: Número de atenciones 2013-2018 (en miles) - Catastróficas



Descripción	Grupo de edad																TOTAL
	[0, 1)	[1, 5)	[5, 10)	[10, 15)	[15, 20)	[20, 25)	[25, 30)	[30, 35)	[35, 40)	[40, 45)	[45, 50)	[50, 55)	[55, 60)	[60, 70)	[70, 80)	[80, 110]	
Causas externas de morbilidad	1,62	14,24	13,87	10,03	8,07	13,10	21,47	20,23	16,61	13,46	12,52	11,68	10,84	17,12	10,28	5,31	200,45
Ciertas condiciones originadas en el período perinatal	68,99	13,71	2,26	1,43	0,82	0,95	1,47	1,38	0,94	0,51	0,33	0,28	0,24	0,35	0,20	0,14	93,99
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	48,00	638,23	537,07	360,35	203,97	229,04	423,97	417,26	354,25	285,31	244,68	212,89	176,81	242,49	113,43	45,84	4.533,61
Desórdenes mentales, de comportamiento y neuro desarrollo	2,50	89,42	171,48	118,16	93,98	32,58	70,10	90,05	95,57	98,70	105,58	119,91	121,91	201,97	126,61	66,29	1.604,81
Embarazo, parto y puerperio	4,49	1,03	0,49	1,23	20,04	74,10	162,60	153,96	90,75	27,93	3,51	1,05	0,66	0,81	0,36	0,18	543,18
Enfermedades asociadas a la sangre, órganos formadores de sangre y ciertos desórdenes relacionados a mecanismos del sistema inmune	10,40	117,50	62,46	43,00	40,07	21,22	38,89	44,77	48,31	52,70	47,31	35,79	29,04	60,80	45,00	29,13	726,40
Enfermedades del la piel y tejido subcutáneo	32,24	209,37	161,80	145,16	149,48	96,72	175,97	183,99	172,60	154,77	146,94	143,41	133,00	221,40	125,26	56,63	2.308,76
Enfermedades del los ojos y partes anexas	9,59	55,10	89,70	78,03	55,70	55,57	131,41	161,76	161,99	164,38	176,93	187,83	194,55	389,55	269,93	110,57	2.292,60
Enfermedades del los oídos y procesos mastoideos	3,13	57,57	78,37	44,11	24,51	21,45	46,65	55,44	57,69	59,14	63,59	68,40	70,82	132,50	93,91	48,58	925,84
Enfermedades del sistema circulatorio	2,29	9,44	13,45	15,51	20,64	26,55	72,81	119,24	173,08	247,45	364,61	518,82	642,56	1.470,25	1.063,10	561,98	5.321,78
Enfermedades del sistema digestivo	31,63	252,05	607,18	477,67	405,14	419,93	844,52	917,66	864,10	777,41	716,90	668,88	577,15	877,05	415,28	148,48	9.001,05
Enfermedades del sistema endócrino, nutricional y metabólico	9,11	152,09	181,79	178,94	100,01	87,76	236,06	330,89	391,97	455,51	556,77	691,00	743,21	1.331,88	673,31	228,45	6.348,76
Enfermedades del sistema genital urinario	11,78	148,74	187,94	181,42	200,23	254,11	544,84	621,20	611,49	605,31	600,19	545,07	452,31	729,80	371,96	136,81	6.203,20
Enfermedades del sistema musculo esquelético y tejido conectivo	2,74	51,08	71,20	128,45	168,82	252,42	557,29	700,15	744,88	767,51	835,01	940,64	918,08	1.471,71	736,86	256,77	8.603,60
Enfermedades del sistema nervioso	3,21	42,45	48,67	61,28	67,45	47,25	99,08	118,73	119,73	116,32	118,44	122,93	114,62	191,22	123,36	63,60	1.458,35
Enfermedades del sistema respiratorio	198,68	1.825,15	1.453,32	725,63	394,42	327,45	624,27	649,59	572,74	476,93	423,54	387,40	336,18	493,99	284,15	162,15	9.335,58
Factores influenciando el estado de salud y contacto con el servicio de salud	405,80	959,25	955,40	737,02	543,77	647,91	1.368,03	1.408,27	1.133,24	880,46	753,15	689,91	585,71	885,90	475,39	212,34	12.641,56
Lesiones, envenenamiento y ciertas otras consecuencias de causas externas	9,04	185,87	212,80	174,03	133,13	225,37	367,14	352,79	297,82	241,76	211,47	196,11	170,60	239,90	126,17	74,53	3.218,52
Malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosomales	43,56	136,17	57,25	34,82	19,32	7,89	15,19	15,72	14,94	13,72	12,97	11,80	10,23	15,76	7,67	2,64	419,66
Neoplasmas	2,77	12,60	13,14	19,84	25,59	21,62	54,44	74,35	92,81	113,28	118,95	91,84	69,04	110,81	57,46	19,81	898,37
Otras enfermedades	0,10	2,33	2,82	2,75	2,37	3,67	6,98	7,22	6,42	5,64	5,13	5,08	4,82	8,41	11,40	20,34	95,47
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otras partes	42,36	401,09	448,71	382,35	296,32	277,87	485,79	502,19	459,84	402,21	362,12	331,58	284,48	425,04	229,62	119,76	5.451,34
<b>TOTAL</b>	<b>944,04</b>	<b>5.374,48</b>	<b>5.371,17</b>	<b>3.921,22</b>	<b>2.973,85</b>	<b>3.144,55</b>	<b>6.348,98</b>	<b>6.946,84</b>	<b>6.481,78</b>	<b>5.960,40</b>	<b>5.880,64</b>	<b>5.982,29</b>	<b>5.646,86</b>	<b>9.518,71</b>	<b>5.360,72</b>	<b>2.370,33</b>	<b>82.226,85</b>

Tabla 8.26: Número de atenciones en miles (2013-2018) - No catastróficas

Descripción	Grupo de edad					TOTAL
	[0, 5)	[5, 20)	[20, 40)	[40, 60)	[60, 110]	
Enfermedades del sistema circulatorio	0,00	0,00	0,25	1,42	5,13	6,80
Enfermedades del sistema genital urinario	0,79	3,87	41,63	131,32	204,68	382,30
Factores influenciando el estado de salud y contacto con el servicio de salud	0,20	1,40	10,88	17,29	6,58	36,34
Lesiones, envenenamiento y ciertas otras consecuencias de causas externas	0,09	0,11	0,16	0,18	0,08	0,61
Malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosomales	1,20	1,30	2,28	1,76	0,53	7,07
Neoplasmas	9,45	29,79	75,36	237,10	307,75	659,46
<b>TOTAL</b>	<b>11,73</b>	<b>36,46</b>	<b>130,56</b>	<b>389,08</b>	<b>524,75</b>	<b>1.092,58</b>

Tabla 8.27: Beneficios en millones de dólares (2013-2018) - Catastróficas

Descripción	Grupo de edad															TOTAL	
	[0, 1)	[1, 5)	[5, 10)	[10, 15)	[15, 20)	[20, 25)	[25, 30)	[30, 35)	[35, 40)	[40, 45)	[45, 50)	[50, 55)	[55, 60)	[60, 70)	[70, 80)		[80, 110]
Causas externas de morbilidad	0,08	0,76	0,61	0,58	0,73	1,04	1,54	1,54	1,45	1,29	1,69	1,53	2,10	4,43	2,97	1,09	23,43
Ciertas condiciones originadas en el período perinatal	72,65	1,72	0,32	0,14	0,13	0,13	0,36	0,35	0,21	0,13	0,06	0,33	0,05	0,07	0,03	0,06	76,73
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	4,60	23,15	16,75	11,12	6,63	8,85	21,18	25,57	25,74	21,37	18,59	15,50	13,00	19,90	10,80	7,84	250,61
Desórdenes mentales, de comportamiento y neuro desarrollo	0,20	4,52	6,50	4,63	5,77	2,75	5,27	6,75	7,42	8,26	8,98	10,46	11,16	18,77	11,53	6,37	119,36
Embarazo, parto y puerperio	2,33	0,15	0,04	0,24	5,31	20,75	50,33	52,84	32,35	9,98	0,93	0,11	0,07	0,17	0,05	0,11	175,76
Enfermedades asociadas a la sangre, órganos formadores de sangre y ciertos desórdenes relacionados a mecanismos del sistema inmune	1,67	6,20	4,13	3,14	3,89	3,91	10,31	10,89	7,59	7,28	5,90	4,93	3,93	8,02	5,92	4,26	91,96
Enfermedades del la piel y tejido subcutáneo	1,28	7,68	6,24	5,71	5,67	4,35	8,44	10,11	10,62	10,70	10,65	11,72	11,35	18,05	10,25	5,24	138,06
Enfermedades del los ojos y partes anexas	1,08	2,71	3,60	3,27	2,92	3,21	9,08	12,12	12,80	13,64	16,41	20,00	24,53	61,83	49,89	20,02	257,11
Enfermedades del los oídos y procesos mastoideos	0,14	4,00	3,19	1,97	1,21	0,92	1,78	2,25	2,45	2,60	3,00	3,28	3,59	6,77	4,91	2,68	44,75
Enfermedades del sistema circulatorio	2,22	1,86	1,66	2,06	3,03	3,77	9,27	14,75	19,55	27,08	40,15	58,90	79,28	193,76	150,26	86,59	694,18
Enfermedades del sistema digestivo	2,86	15,42	37,00	34,30	30,74	30,47	63,70	71,69	68,84	63,08	60,52	60,19	55,85	95,75	55,87	29,06	775,33
Enfermedades del sistema endócrino, nutricional y metabólico	2,12	10,01	10,23	12,11	6,25	4,69	13,33	19,65	24,38	28,94	38,10	53,26	64,77	129,56	73,09	28,74	519,22
Enfermedades del sistema genital urinario	1,81	9,74	10,06	8,62	9,35	12,13	28,58	36,48	38,67	39,62	41,96	41,18	37,30	68,36	41,00	18,16	443,03
Enfermedades del sistema musculo esquelético y tejido conectivo	0,35	3,22	4,47	10,54	14,07	17,28	41,64	55,14	62,42	68,36	75,66	88,82	91,13	157,19	84,81	28,35	803,44
Enfermedades del sistema nervioso	1,48	5,56	5,90	6,01	6,76	4,63	9,43	11,88	12,03	12,43	13,15	14,14	13,89	23,09	14,71	8,55	163,66
Enfermedades del sistema respiratorio	13,81	68,27	45,30	21,27	14,83	11,97	24,26	25,85	23,45	20,14	19,40	19,45	18,78	38,13	34,02	42,68	441,61
Factores influenciando el estado de salud y contacto con el servicio de salud	48,47	30,47	36,07	30,35	28,39	40,70	87,41	93,43	77,07	58,59	50,86	47,96	44,48	77,49	49,73	32,07	833,54
Lesiones, envenenamiento y ciertas otras consecuencias de causas externas	0,80	13,45	18,57	16,32	14,71	28,10	45,46	43,15	36,53	30,43	27,10	25,49	24,34	42,45	30,12	28,74	425,76
Malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías cromosomales	6,96	15,86	8,30	6,23	3,79	1,35	2,81	2,54	2,30	2,34	2,40	1,93	2,09	3,20	1,96	0,86	64,92
Neoplasmas	0,27	1,15	1,62	2,40	3,08	2,57	6,28	8,83	12,18	16,15	17,39	12,41	9,48	15,80	9,45	3,76	122,81
Otras enfermedades	0,01	0,21	0,38	0,36	0,32	0,60	1,07	0,99	0,79	0,73	0,62	0,70	0,58	1,01	1,38	2,40	12,15
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otras partes	4,24	17,25	18,60	18,17	15,66	14,80	28,13	29,33	27,58	25,21	24,21	24,43	24,31	46,98	34,12	25,56	378,58
<b>TOTAL</b>	<b>169,43</b>	<b>243,36</b>	<b>239,53</b>	<b>199,55</b>	<b>183,23</b>	<b>218,95</b>	<b>469,67</b>	<b>536,12</b>	<b>506,43</b>	<b>468,34</b>	<b>477,73</b>	<b>516,73</b>	<b>536,05</b>	<b>1.030,78</b>	<b>676,89</b>	<b>383,18</b>	<b>6.855,98</b>

Tabla 8.28: Beneficios en millones de dólares (2013-2018) - No catastróficas

## 8.4 Análisis epidemiológico

Se revisó la metodología y cálculos de las siguientes tablas, presentadas en el capítulo 6: Análisis demográfico y epidemiológico, sección: Análisis epidemiológico, del estudio estudio actuarial Salud–IESS.

- Estimación de parámetros: consulta externa para enfermedades no catastróficas.
- Estimación de parámetros: emergencia externa para enfermedades no catastróficas.
- Estimación de parámetros: hospitalización para enfermedades no catastróficas.
- Estimación de parámetros: consulta externa para enfermedades catastróficas.
- Estimación de parámetros: emergencia para enfermedades catastróficas.
- Estimación de parámetros: hospitalización para enfermedades catastróficas.
- Estimación de la frecuencia para enfermedades no catastróficas.
- Estimación de la frecuencia para enfermedades catastróficas.

Se constató que los procesos de depuración de la base de datos utilizada fueron bien desarrollados y las metodologías para determinar los estimadores son consistentes. Por tanto concluimos que las estimaciones presentadas en las tablas indicadas y utilizadas en el estudio actuarial del Seguro de Salud, han sido determinadas adecuadamente.

## 8.5 Infraestructura sanitaria del Seguro de Salud

En esta sección 8.5 se presenta la infraestructura sanitaria del Seguro de Salud, información que fue organizada por la DAIE.

De acuerdo al marco jurídico vigente los servicios de salud del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) forman parte del sistema de salud ecuatoriano. El Seguro General de Salud Individual y Familiar es uno de los seguros especializados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Protege al asegurado y su familia en las contingencias de enfermedad y maternidad. Los asegurados son beneficiarios de acciones integrales de fomento y promoción de la salud, prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades no profesionales, recuperación y rehabilitación de la salud individual. El afiliado y afiliada tienen derecho a:

- Asistencia médica integral,
- Exámenes de diagnósticos,
- Atención médica clínica,
- Asistencia quirúrgica,
- Rehabilitación,
- Dotación de implementos farmacéuticos,
- Subsidio monetario cuando la enfermedad produce incapacidad en el trabajo.

Mediante las unidades médicas, que dispone el IESS, presentadas en la 8.29, el Seguro de Salud provee atención integral de salud a los afiliados y beneficiarios del IESS en las áreas de consulta externa, emergencia y hospitalización.

No.	Nivel	Unidad médica	Provincia	Ciudad
<b>REGIONAL SGSIF 1: Esmeraldas, Pichincha y Santo Domingo de los Tsáchilas</b>				
1	III	Hospital Carlos Andrade Marín	Pichincha	Quito
2	II	Hospital San Francisco de Quito	Pichincha	Quito
3	II	Hospital IESS Quito Sur	Pichincha	Quito
4	II	Hospital de Esmeraldas	Esmeraldas	Esmeraldas
5		CAA Central Quito	Pichincha	Quito
6		CAA Chimbacalle	Pichincha	Quito
7		CAA Cotocollao	Pichincha	Quito
8		CAA El Batán	Pichincha	Quito
9		CAA Santo Domingo	Santo Domingo de los Tsáchilas	Santo Domingo de los Colorados
10		CAA San Juan	Pichincha	Quito
11		UAA Amaguaña	Pichincha	Amaguaña
12		UAA Cayambe	Pichincha	Cayambe
13		UAA La Ecuatoriana	Pichincha	Quito
14		UAA Sur Occidental	Pichincha	Quito
15		UAA Sangolquí	Pichincha	Sangolquí
16		UAA Tabacundo	Pichincha	Tabacundo
17		UAA San Lorenzo	Esmeraldas	San Lorenzo
18		UAA Machachi	Pichincha	Machachi
<b>REGIONAL SGSIF 2: Galápagos, Guayas, Los Ríos, Sta. Elena</b>				
19	III	Hospital Teodoro Maldonado Carbo	Guayas	Guayaquil
20	II	Hospital los Ceibos	Guayas	Guayaquil
21	II	Hospital de Babahoyo	Los Ríos	Babahoyo
22	I	Hospital de Durán	Guayas	Durán
23	I	Hospital de Milagro (Dr. Federico Bolaños Moreira)	Guayas	Milagro
24	I	Hospital de Ancón	Santa Elena	Ancón
25		CAA Central Guayaquil 6	Guayas	Guayaquil
26		Hospital del Día (Dr. Efrén Jurado López)	Guayas	Guayaquil
27		CAA La Libertad 29	Santa Elena	Santa Elena
28		CAA Letamendi Guayaquil 24	Guayas	Guayaquil
29		CAA Norte Tarqui Guayaquil	Guayas	Guayaquil

continúa...

No.	Nivel	Unidad médica	Provincia	Ciudad
30		CAA Quevedo 40	Los Ríos	Quevedo
31		CAA Sur Valdivia Guayaquil	Guayas	Guayaquil
32		UAA Balzar	Guayas	Balzar
33		UAA Bucay	Guayas	Bucay
34		UAA Daule	Guayas	Daule
35		UAA El Empalme	Guayas	El Empalme
36		UAA Naranjal	Guayas	Naranjal
37		UAA San Cristóbal - Pto. Baquerizo	Galápagos	Puerto Baquerizo Moreno
38		UAA Santa Cruz - Pto. Ayora	Galápagos	Puerto Ayora
39		UAA Ventanas	Los Ríos	Ventanas
40		UAA Vinces	Los Ríos	Vinces
<b>REGIONAL SGSIF 3: Azuay, Cañar, Morona Santiago</b>				
41	III	Hospital José Carrasco Arteaga	Azuay	Cuenca
42		CAA H.D. La Troncal	Cañar	Azogues
43		CAA Central Cuenca	Azuay	Cuenca
44		CAA H.D. de Azogues	Cañar	Azogues
45		UAA de Cañar	Cañar	Azogues
46	I	CAA H.D. de Macas	Morona Santiago	Macas
47		UAA Sucúa	Morona Santiago	Sucúa
48		UAA Gualaquiza	Morona Santiago	Gualaquiza
<b>REGIONAL SGSIF 4: Cotopaxi, Napo, Pastaza, Tungurahua</b>				
49	II	Hospital de Ambato	Tungurahua	Ambato
50	II	Hospital de Latacunga	Cotopaxi	Latacunga
51	I	Hospital de Puyo	Pastaza	Puyo
52		UAA Baños	Tungurahua	Baños
53		UAA Píllaro	Tungurahua	Píllaro
54		CAA H.D. Tena	Napo	Tena
<b>REGIONAL SGSIF 5: Bolívar, Chimborazo</b>				
55	II	Hospital de Riobamba	Chimborazo	Riobamba
56	I	Hospital de Guaranda	Bolívar	Guaranda

continúa...

No.	Nivel	Unidad médica	Provincia	Ciudad
57		CAA Alausí	Chimborazo	Alausí
58		UAA Chunchi	Chimborazo	Chunchi
59		UAA Parque Industrial	Chimborazo	Riobamba
60		UAA San Miguel de Bolívar	Bolívar	San Miguel
<b>REGIONAL SGSIF 6: Manabí</b>				
61	II	Hospital de Portoviejo	Manabí	Portoviejo
62	II	Hospital de Manta	Manabí	Manta
63	I	Hospital de Chone	Manabí	Chone
64		CAA Bahía de Caráquez	Manabí	Bahía de Caraquez
65		CAA Jipijapa	Manabí	jipijapa
66		UAA Calceta	Manabí	Calceta
67		UAA El Carmen	Manabí	El Carmen
68		UAA Los Esteros Manta	Manabí	Manta
69		UAA Paján	Manabí	Paján
70		UAA Portoviejo	Manabí	Portoviejo
<b>REGIONAL SGSIF 7: Loja, Zamora Chinchipe</b>				
71	II	Hospital Manual Ignacio Monteros	Loja	Loja
72		CAA H.D. Central Loja	Loja	Loja
73		CAA H.D. Zamora	Zamora Chinchipe	Zamora
74		UAA Cariamanga	Loja	Cariamanga
75		UAA Celica	Loja	Celica
76		UAA Macará	Loja	Macará
77		UAA Paltas	Loja	Catacocha
78		UAA Catamayo	Loja	Catamayo
79		UAA Zumba	Zamora Chinchipe	Zumba
<b>REGIONAL SGSIF 8: Carchi, Imbabura, Orellana, Sucumbíos</b>				
80	II	Hospital de Ibarra	Imbabura	Ibarra
81		CAA Nueva Loja	Sucumbíos	Nueva Loja (Lago Agrio)
82		CAA Otavalo	Imbabura	Otavalo
83		CAA Tulcán	Carchi	Tulcán

continúa...



No.	Nivel	Unidad médica	Provincia	Ciudad
84		UAA Atuntaqui	Imbabura	Atuntaqui
85		UAA Cotacachi	Imbabura	Cotacachi
86		UAA El Ángel	Carchi	El Ángel
87		UAA El Coca	Orellana	El Coca
88		UAA San Gabriel	Carchi	San Gabriel
<b>REGIONAL SGSIF 9: El Oro</b>				
89	II	Hospital de Machala	El Oro	Machala
90		CAA de Piñas	El Oro	Piñas
91		UAA de Pasaje	El Oro	Pasaje
92		UAA Huaquillas	El Oro	Piñas
93		UAA de Portovelo	El Oro	Portovelo
94		UAA de Santa Rosa	El Oro	Santa Rosa
95		UAA de Zaruma	El Oro	Zaruma

Tabla 8.29: Unidades médicas del IEES

Notación:

**UAA:** Unidad de Atención Ambulatoria

**CAA:** Centro de Atención Ambulatoria

**CAA H.D.:** Centro de Atención Ambulatoria y Hospital del Día

**Nivel I:** Hospital de nivel I

**Nivel II:** Hospital de nivel II

**Nivel III:** Hospital de nivel III

## 9 Modelo actuarial

---

En este capítulo presentamos el resultado de la revisión y análisis del modelo demográfico y actuarial empleado por la DAIE para generar la proyección de la población amparada por el Seguro de Salud, presentado en el estudio actuarial Salud–IESS.

De manera general se observa el uso de una notación consistente y clara para cada una de las expresiones matemáticas, permitiendo así tener una comprensión adecuada de los conceptos matemáticos utilizados. En comparación con estudios anteriores, esto ofrece mejor claridad, transparencia y rigor científico, a la vez que facilita el análisis del modelo sin dar paso a alguna ambigüedad.

La parte teórica está debidamente fundamentada en los diferentes párrafos del estudio actuarial; se presenta citas bibliográficas oportunas y fácilmente verificables. Además, el estudio se desarrolla en una forma ordenada según la dependencia de los resultados, presentando primero el modelo demográfico, para luego a partir del mismo, seleccionar y desarrollar el modelo actuarial.

A diferencia de otros seguros, el Seguro de Salud está concebido para cubrir los gastos médicos de sus afiliados y dependientes, esto exige un estudio del perfil epidemiológico de la población asegurada, el cual a sido debidamente incluido en el capítulo de demografía y epidemiología.

### 9.1 Análisis del modelo demográfico

Constatamos que el modelo demográfico está dividido en dos partes, una parte dedicada a la proyección de la población afiliada de cotizantes y pensionistas que se sustenta en un *modelo markoviano continuo con estados finitos* y otra parte dedicada a la proyección de la población de dependientes, basado en un modelo de probabilidades estáticas dependientes del sexo y la edad que asignan un hijo de un determinado sexo y edad, de forma similar se construye otro modelo de probabilidad estático para cónyuges.

En medida de lo posible, ambos modelos están bien sustentados y son útiles para realizar

una valuación actuarial del Seguro de Salud. Su utilización está respaldada científicamente en numerosas publicaciones y libros especializados como se puede evidenciar en Norberg [26], Hoem [18], Dickson y col. [16], Denuit y Robert [15], Li y Ng [23] y Faleh [17].

El modelo markoviano es el mismo utilizado en las proyecciones del Seguro IVM, manteniendo así coherencia en las proyecciones utilizadas en general para el SGO, todo cuanto se a dicho en el análisis del modelo para el Seguro IVM es válido para el actual seguro.

El modelo markoviano utilizado, asume la *hipótesis de homogeneidad local* para las fuerzas de transición inmediata<sup>1</sup>  $\mu_{t,g,x}^{i,j}$  que resultan constantes en períodos de un año.

En particular se observa que las únicas tasas dependientes del tiempo  $t$  son las fuerzas de transición de mortalidad que resultan dinámicas; pero las fuerzas de transición  $\mu_{t,g,x}^{1,2}$ ,  $\mu_{t,g,x}^{2,3}$  y  $\mu_{t,g,x}^{2,4}$  se consideran independientes del tiempo  $t$ .

Es importante observar que a pesar de que las fuerzas de transición  $\mu_{t,g,x}^{1,2}$ ,  $\mu_{t,g,x}^{2,3}$  y  $\mu_{t,g,x}^{2,4}$  son estáticas, las probabilidades de transición respectivas  $p_{t,g,x}^{1,2}$ ,  $p_{t,g,x}^{2,3}$  y  $p_{t,g,x}^{2,4}$  son dinámicas, debido a la interacción en la exponencial de la matriz de las tasas de transición inmediata indicada en el modelo, resultado de resolver la ecuación de Kolmogorov-Chapman para el modelo markoviano localmente homogéneo.

Los estimadores de las fuerzas de transición son insesgados por la naturaleza del modelo markoviano continuo, para el cual el proceso estocástico de conteo  $N_{t,g,x}^{i,j}$  es un proceso de Poisson, cuyo estimador óptimo es el que se ha utilizado y hemos verificado su cálculo.

Como es común en este tipo de estudios, en muchos casos ha sido necesario realizar un proceso de alisamiento de tasas de transición, para lo cual se ha empleado la aproximación con splines cúbicos, buscando preservar ciertas propiedades de monotonía de la fuerza de transición en función de la edad, como se observó en los diferentes gráficos relacionados. Además se ha verificado que la ponderación en función de la exposición al riesgo  $ER_{g,x}^i$  ha sido implementada adecuadamente en este proceso.

Se realiza la proyección demográfica, empleando una modificación del conocido modelo de crecimiento de población de Leslie, siguiendo los lineamientos expuestos en Leslie [22], Schoen [29], Keyfitz y Caswell [21] y Thullen [31].

El modelo demográfico es coherente con el modelo presentado en el estudio del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, es más sería inconsistente el manejar por cada estudio del

<sup>1</sup>Ver la definición de los símbolos en el anexo C.

SGO proyecciones diferentes para la población de afiliados cotizantes, afiliados cesantes, pensionistas de vejez, pensionistas de invalidez y montepios.

También se adjunta las proyecciones correspondientes a cónyuges e hijos menores de 18, población que puede ser susceptible de acogerse a los beneficios del Seguro de Salud. Cabe señalar que estas proyecciones han sido realizadas tomando información externa correspondiente al censo de población nacional del año 2010 y se ha realizado la proyección asumiendo que las proporciones de hijos y cónyuges por cotizante se van a mantener en el periodo de proyección y se a calibrado los flujos de beneficios para aproximar al primer momento observado de beneficios totales pagados por hijos menores de 18 años y cónyuges. En función de la información disponible, se ha obtenido por una de las mejores estrategias a falta de información histórica; para un futuro el IESS debería mejorar sus registros de dependientes y así poder generar estimaciones más finas.

## 9.2 Selección de la estructura actuarial

Siguiendo los lineamientos expuestos en las normas de la International Actuarial Association [19, 20]; una vez que se logra modelar la evolución demográfica de la población asegurada, estamos en la capacidad de poder seleccionar una estructura actuarial adecuada, que asegure la sostenibilidad del Seguro de Salud en el largo plazo.

Retomando lo expresado en la sección 4.1, la DAIE ha definido una estructura actuarial basada en las tres componentes siguientes:

**Sistema de financiamiento:** repartición con prima nivelada en el horizonte de análisis,

**Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y

**Régimen demográfico:** grupo abierto.

Al respecto, manifestamos nuestra aceptación de esta estructura actuarial, basándonos en los criterios que exponemos a continuación.

Tomando en consideración el manejo operativo del Seguro de Salud, se evidencia que los aportes de cada ejercicio económico está destinados para cubrir el pago de los beneficios de ese mismo ejercicio, es decir que, implícitamente se está operando bajo un esquema actuarial de prestaciones de beneficios definidos, aunque por su propia naturaleza, tales beneficios son de naturaleza aleatoria.

El régimen demográfico considerado es de grupo abierto; régimen que permite aplicar el concepto de la solidaridad intergeneracional y entre cotizantes.

Por último, el Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [7] establece que las prestaciones de enfermedad y maternidad se financiarán anualmente con las aportaciones de los asegurados, sugiriendo efectivamente que el sistema de financiamiento debe pertenecer a alguna de las modalidades de los sistemas de repartición. Por lo tanto el sistema de financiamiento elegido por la DAIE consideramos que es el adecuado.

### 9.3 Análisis del modelo actuarial

En el desarrollo del modelo actuarial para la estimación de la reserva matemática, en el estudio actuarial Salud–IESS se presenta de forma ordenada los flujos financieros a ser considerados; empezando por los ingresos provenientes de los aportes y los egresos debidos al pago de beneficios y gastos administrativos.

También, se separa entre tipos de aportes y beneficios, considerando así los aportes de afiliados cotizantes  $A_t^{2,cot}$ , por hijos menores a 18 años  $A_t^7$ , por extensión de cobertura  $A_t^8$  y estatales  $A_t^{est}$ . Así mismo para los beneficios de afiliados cotizantes  $B_{t,g,x}^{2,cot}$ , beneficios de pensionistas de vejez  $B_{t,g,x}^3$ , beneficios de pensionistas de invalidez  $B_{t,g,x}^4$ , beneficios de montepios  $B_{t,g,x}^6$ , beneficios de hijos menores a 18 años  $B_{t,g,x}^7$ , beneficios de cónyuges por extensión de cobertura  $B_{t,g,x}^8$ , beneficios por debidos a enfermedades catastróficas  $B_{t,g,x}^{cat}$  y beneficios por subsidios  $B_{t,g,x}^{sub}$ .

Al entrar a más detalle en el código que realiza las estimaciones, se observa que algunos flujos son ajustados considerado el *principio de la esperanza matemática*, para así reproducir los valores ya observados hasta el primer momento de precisión, como se lo sugiere en; por tanto, se utiliza un factor  $\rho$  de calibración para el flujo.

El método utilizado para la estimación de beneficios está basado en el método desarrollado en Cichon y col. [6], en principio se considera para cada grupo de clasificación indexado por  $(g, x, v)$  se considera la frecuencia de atenciones médicas  $\lambda_{t,g,x}$ , la probabilidad de una determinada enfermedad  $p_{t,g,x,v}$ , la duración de la atención médica  $\delta_{t,g,x,v}$  (medida en días) y finalmente el costo diario por la atención  $\mu_{t,g,x,v}$ . Para el caso de atenciones no hospitalarias se ha considerado tomar la duración idéntica a un día  $\delta_{t,g,x,v} = 1$ , ya que una

atención por más de un día se traduce directamente en una hospitalización.

$$B_t = (1 + \rho) \cdot \sum_{g,x,v} \lambda_{g,x} \cdot p_{g,x,v} \cdot \delta_{g,x,v} \cdot \mu_{t,g,x,v} \cdot l_{t,g,x}^{cub} \quad (9.1)$$

En la expresión anterior  $l_{t,g,x}^{cub}$  está compuesta por población total cubierta por el Seguro de Salud la cual consiste en la suma de  $l_{t,g,x}^{2,cot}$ ,  $l_{t,g,x}^3$ ,  $l_{t,g,x}^4$ ,  $l_{t,g,x}^6$ ,  $l_{t,g,x}^7$ ,  $l_{t,g,x}^8$ .

Cabe notar que las variables como la frecuencia  $\lambda_{g,x}$ , probabilidad  $p_{g,x,v}$  y duración  $\delta_{g,x,v}$  son reflejo del perfil epidemiológico y su variación en el tiempo, bajo condiciones normales, puede ser considerada independiente de las variables financieras y económicas. Además el perfil epidemiológico no es susceptible a grandes variaciones en el tiempo, esto se debe a que muchas enfermedades están relacionadas a los hábitos de vida de la población cubierta, como puede ser la alimentación, condiciones laborales, situación socio-económica y situación geográfica, circunstancias claramente difíciles de cambiar significativamente en el horizonte de este estudio.

De una forma similar se lo realiza para la proyección de aportes es ajustada como ya se lo ha mencionado anteriormente.

$$A_t^{2,cot} = (1 + \rho_2) \cdot \sum_{g,x} A_{t,g,x}^{2,cot} \cdot l_{t,g,x}^{2,cot} \quad (9.2)$$

El factor de calibración  $\rho$ , es seleccionado según el flujo financiero, sea que se trate de aportes o beneficios. La aplicación de este factor y su uso están respaldados en los desarrollos teóricos presentados en Møller y Steffensen [25], Deelstra y Plantin [14], Michel y Charpentier [24] y A. Klugman y col. [1]. Una vez calibrado el flujo se utiliza el mismo factor  $\rho$  en tiempos futuros.

## 9.4 Análisis de las tablas biométricas

Como resultado de la creación del modelo markoviano de transición, se obtienen diferentes fuerzas de transición  $\mu_{t,g,x}^{i,j}$  que han sido utilizadas para la creación de tablas biométricas.

Se pudo comprobar que las tablas biométricas presentadas han sido correctamente generadas, utilizando hipótesis estándar y métodos de cálculo pertinentes, por lo cual expresamos nuestra aprobación.

Además, se presenta una tabla de decrementos múltiples que deberá ser utilizada para el cálculo de factores de conmutación o conmutativos, para determinar los flujos asociados a los individuos en estado “2” correspondiente a los afiliados activos.

Se asesoró y verificó la correcta implementación el código fuente para la elaboración de la tabla de decrementos, en particular considerando el uso de las probabilidades de transición dependientes, y realizando los cálculos bajo la hipótesis de fuerza constante de transición en períodos anuales, tal como se describe en Dickson y col. [16].

Por ser un nuevo tipo de tabla biométrica, en comparación a las pasadas donde se ha considerado tan solo la transición por muerte. Para uso futuro se debe tener especial atención al momento estimar algunos flujos financieros asociados a activos, se sugiere referirse a lo desarrollado en Dickson y col. [16], Li y Ng [23] y Bowers y col. [5].

En cuanto al comportamiento predicho para la mortalidad, podemos decir que se ha dado buen uso de los resultados de las estadísticas presentadas en *Proyecciones de la ONU* [32] para generar las tablas de mortalidad dinámicas. Por su parte la estimación de las tasas de mortalidad estáticas iniciales ha sido realizada según la metodología descrita en lo referente a la estimación y alisamiento.

En un futuro, se deberá mejorar las bases de estadísticas de mortalidad, para hacer uso de datos internos que permitan sustentar la calidad de la estimación y de las proyecciones, y a la vez faciliten la generación de indicadores de monitoreo a largo plazo.



## 10 Hipótesis actuariales

---

Como cualquier estudio actuarial, en el estudio actuarial Salud–IESS, la DAIE plantea un conjunto de hipótesis que caracterizan en el horizonte de estudio, tanto el contexto económico y financiero para los análisis, como el perfil demográfico y de morbilidad de la población cubierta por el Seguro de Salud.

Las hipótesis utilizadas determinan los *inputs* del modelo actuarial, esto es, los parámetros o variables que permiten definir los escenarios de cálculo y aplicar las metodologías actuariales para realizar las proyecciones.

Al respecto, la DAIE propone las hipótesis actuariales, fundamentadas en los principios de prudencia, razonabilidad y aceptación de un nivel de riesgo moderado.

Hemos revisado el conjunto de hipótesis propuestas para el estudio y consideramos que las hipótesis elegidas son razonables y están adecuadamente sustentadas.

Con el objeto de dar integridad al presente documento, a continuación se exponen brevemente las hipótesis utilizadas en el estudio actuarial Salud–IESS.

### 10.1 Estructura actuarial

Coincidimos con la DAIE en adoptar para este estudio, la estructura actuarial señalada en la sección 9.2, la cual se resume en las tres componentes siguientes:

**Sistema de financiamiento:** reparto a prima media nivelada en el horizonte de análisis,

**Esquema de prestaciones:** beneficio definido (o prestaciones definidas), y

**Régimen demográfico:** grupo abierto.

## 10.2 Aportes y beneficios

Conforme a las disposiciones legales vigentes a la fecha de corte, suponemos que las tasas de aportaciones para el Seguro de Salud se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución No. C.D. 501 del 13 de noviembre de 2015, reformada por la Resolución No. C.D. 515 del 30 de marzo de 2016.

## 10.3 Dolarización

Como supuesto macroeconómico importante, el estudio se desarrolla considerando una evolución “normal” de la economía ecuatoriana en el horizonte de estudio, por lo cual supondremos que el sistema de dolarización de la economía se mantendrá vigente en todo el horizonte de análisis.

## 10.4 Hipótesis demográficas

La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta de acuerdo al modelo expuesto en la sección 9, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.

## 10.5 Hipótesis de morbilidad

Una de las bases más importantes del estudio actuarial, es la proyección del perfil de morbilidad, que naturalmente está íntimamente relacionado con la estructura demográfica en cada año de proyección.

En el estudio actuarial se ha calculado una tabla de morbilidad bastante detallada que incluye principalmente las probabilidades anuales de necesitar de atención médica, la duración y el costo asociado correspondiente. Esa tabla ha sido utilizada para realizar las proyecciones, manteniendo la misma estructura general, con excepción de los costos que han sido actualizados año tras año con la aplicación de un factor de inflación del sector salud.

## 10.6 Resumen de parámetros

Fecha de corte: 2018-12-31

Horizonte de análisis: 20 años, desde 2018-12-31 hasta 2038-12-31.

En la tabla 10.1 siguiente, se exponen, de manera resumida, los parámetros que definen las hipótesis utilizadas.

Parámetro	Valor
Tasa activa referencial	8,61
Tasa pasiva referencial	4,88
Tasa de interés actuarial	6,25
Tasa variación salarial	2,15
Tasa variación SBU	2,53
Tasa variación PIB	1,67
Tasa inflación	1,83

Tabla 10.1: Parámetros generales estimados para el estudio actuarial

Estos parámetros junto con los presentados en la tabla 11.1 del capítulo 11, definen los escenarios realizados por la DAIE (base, pesimista, legal y alternativo) para el presente estudio actuarial.



# 11 Valuación actuarial del Seguro de Salud

---

Luego de la revisión de la valuación actuarial presentada en el estudio actuarial Salud–IESS, pudimos verificar que la valuación se desarrolla en base a tres escenarios, definidos por la DAIE como sigue:

**Escenario Base:** En el escenario base se considera como reserva inicial el valor del portafolio de inversiones del BIESS para este seguro y suponemos que la contribución por parte del Estado alcanza el 50 % de su obligación legal obligatoria para financiar la cobertura de los jubilados y enfermedades catastróficas.

**Escenario Pesimista:** En este escenario suponemos una situación adversa, en donde no existe una reserva inicial bajo el supuesto que las cuentas por pagar son de igual valor que el portafolio de inversiones del BIESS; y, la contribución por parte del Estado, para financiar la cobertura de los jubilados y enfermedades catastróficas, es nula.

**Escenario Legal:** En este escenario, más bien optimista, supone que el Estado honrará de manera permanente y oportuna, la totalidad de su obligación legal de financiar el gasto prestacional correspondiente a los jubilados y enfermedades catastróficas.

**Escenario Alternativo:** Este escenario mantiene los mismos parámetros del escenario base, pero adicionalmente, se considera el aporte para financiar la cobertura del seguro a los menores de 18 años de edad.

Manifestamos nuestra aprobación de los escenarios indicados, los cuales están definidos por los parámetros presentados en la tabla 11.1.

Verificamos que en todos los escenarios, se ha considerado la misma estructura actuarial del Seguro de Salud, definida por un sistema de financiamiento de reparto con prima media nivelada, un esquema de prestaciones de beneficio definido y un régimen demográfico en grupo abierto, acorde a lo expuesto en la sección 9.2. Además, en todos los escenarios, se

Parámetros	Escenarios			
	Base %	Pesimista %	Legal %	Alternativo %
Tasa actuarial $i_a$	6,25	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios $i_r$	2,15	2,15	2,15	2,15
Tasa crecimiento salario básico unificado $i_s$	2,53	2,53	2,53	2,53
Tasa de inflación general $d$	1,83	1,83	1,83	1,83
Tasa de inflación de costos de salud $i_m$	2,19	2,19	2,19	2,19
Porcentaje aporte estatal $\alpha_{est}$	50,00	0,00	100,00	50,00
Porcentaje máximo gasto administrativo	4,00	4,00	4,00	4,00
Aporte para menores de 18 años	0,00	0,00	0,00	1,16

Tabla 11.1: Escenarios de análisis

ha aplicado los porcentajes de aportación dispuestos por la resolución No. C.D. 501 de 13 de noviembre de 2015 reformada, vigente a la fecha de corte.

También pudimos comprobar, que las proyecciones realizadas en cada escenario, han sido calculadas conforme al modelo actuarial presentado en la sección 9.

Por otro lado, constatamos que los cálculos realizados para la valuación actuarial presentada en el estudio actuarial Salud–IESS, tiene dos claros objetivos:

- El primero, es medir la **solvencia del Seguro de Salud**; para lo cual se emplea como herramienta el *balance actuarial dinámico*, que arroja una comparación de los montos de ingresos futuros más las reservas actuales con los montos de los egresos futuros; todas las cifras calculadas de forma anual hasta el horizonte de análisis y en valores actuariales presentes. Puesto que el horizonte es de 20 años, en la práctica fueron calculados 20 balances actuariales con proyección desde 1 a 20 años. A partir de esos balances, se puede apreciar la situación actuarial y financiera del Seguro de Salud de forma dinámica.
- Como segundo objetivo, se busca complementar el análisis anterior, proyectando el estado de **liquidez del Seguro de Salud**. Con esta finalidad, se realiza una proyección tanto de los flujos de ingresos y egresos corrientes, como de los balances corrientes anuales y la evolución de las reservas actuales capitalizadas.

Así, la DAIE cuenta con dos potentes herramientas, que le permiten asesorar en la toma de las mejores decisiones, con la finalidad de optimizar la gestión administrativa, operativa y del portafolio de inversiones, así como el correcto manejo y monitoreo de los riesgos de liquidez y solvencia del Seguro de Salud. De esta se forma, se logrará disponer de un

adecuado esquema de financiamiento para garantizar la sostenibilidad futura del Seguro de Salud.

Apoyamos fuertemente esta óptica de valuación actuarial, que proporcionará información importante para la toma de decisiones, y exhortamos su utilización en estudios futuros.

A continuación presentamos primero la proyección de la masa salarial utilizada para este estudio. En segundo lugar, con la finalidad de mantener la integridad de este informe, reproducimos además los resultados del análisis actuarial presentados en el informe estudio actuarial Salud–IESS.

## **11.1 Masa salarial**

La masa salarial es una de las variables más importantes en este estudio, pues de ella dependen los flujos de aportes y consecuentemente los gastos administrativos proyectados. Además, cualquier esquema de tasas de aportación, se calcula en referencia a la masa salarial, incluyendo la prima suficiente que permitiría alcanzar el equilibrio actuarial del Seguro de Salud.

De acuerdo a las proyecciones presentadas por la DAIE, pudimos extraer la información de la masa salarial proyectada que sirvió para desarrollar la valuación actuarial en el escenario base. Los resultados se presentan en la tabla 11.2 para cada año en el horizonte de análisis.

Año	Masa salarial (USD)
2018	0,00
2019	28.732.495.184,27
2020	30.259.752.018,57
2021	31.874.831.837,79
2022	33.577.285.507,14
2023	35.369.717.828,29
2024	37.256.917.111,09
2025	39.246.528.318,74
2026	41.346.793.176,33
2027	43.568.458.538,81
2028	45.920.236.448,04
2029	48.412.110.668,19
2030	50.983.362.716,62
2031	53.621.858.196,64
2032	56.329.324.147,36
2033	59.106.099.752,50
2034	61.952.725.076,65
2035	64.867.662.668,85
2036	67.850.287.629,98
2037	70.898.564.909,30
2038	74.011.258.769,54

Tabla 11.2: Masa salarial



## 11.2 Valuación actuarial bajo el escenario base

A criterio de la DAIE, que también compartimos, el escenario base refleja la situación financiera actuarial más probable del Seguro de Salud en el futuro. Este escenario está definido por los parámetros que se muestran en la tabla 11.3.

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial $i_a$	6,25
Tasa crecimiento salarios $i_r$	2,15
Tasa crecimiento salario básico unificado $i_s$	2,53
Tasa de inflación general $d$	1,83
Tasa de inflación de costos de salud $i_m$	2,19
Porcentaje aporte estatal $\alpha_{est}$	50,00
Porcentaje máximo gasto administrativo	4,00
Aporte para menores de 18 años	0,00

Tabla 11.3: Parámetros del escenario base

### 11.2.1 Balance actuarial para el escenario base

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

- La tabla 11.4 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario base, que considera una tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $50,00\%$ , siendo su prima suficiente de  $6,98\%$ .
- La prima suficiente indicada, incluye la cobertura de atenciones para los dependientes menores de 18 años, cuya prima nivelada en el horizonte de estudio es de  $1,16\%$ .
- En este escenario, el último año con reserva positiva sería el año 2021, tal como lo podemos ver en la tabla 11.5. El déficit actuarial alcanzaría los USD -7.729,78 millones.
- La tabla 11.4 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario base, y constituye el balance actuarial aprobado por la empresa Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**), con fecha de valuación al 2018-12-31.

La tabla 11.5 y la figura 11.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 20\}$ . En las tablas 11.6 y 11.7 observamos el detalle de los aportes y beneficios respectivamente. El gráfico 11.2 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.4: Balance actuarial en el escenario base  
Fecha de valuación: al 2018-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	764.254.662,48
Aporte de activos	26.671.385.381,15
Aportes para hijos menores de 18	0,00
Aportes por extensión de cobertura	188.032.957,71
Aportes de afiliados	26.859.418.338,86
Aporte estatal	7.023.531.117,39
Aportes totales	33.882.949.456,24
Activo actuarial	34.647.204.118,72
Beneficios afiliados cotizantes	23.910.104.586,10
Beneficios pensionistas vejez	8.480.718.243,67
Beneficios pensionistas invalidez	596.664.063,53
Beneficios pensionistas montepío	1.157.366.244,17
Beneficios de hijos menores de 18 años	5.662.949.516,57
Beneficios por extensión de cobertura	25.103.973,67
Pago de subsidios	1.493.084.401,64
Beneficios totales	41.325.991.029,34
Gastos administrativos	1.050.989.182,22
Pasivo actuarial	42.376.980.211,56
Balance actuarial	-7.729.776.092,83

Figura 11.1: Escenario base: evolución del balance actuarial  $V_T$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00%

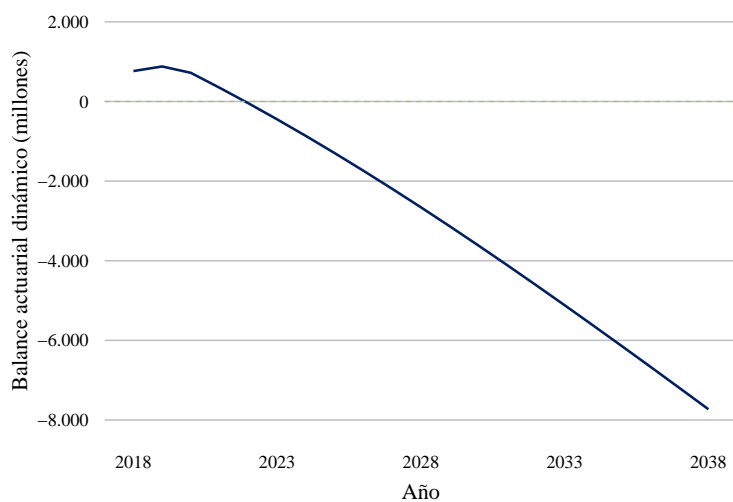


Figura 11.2: Escenario base: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00%

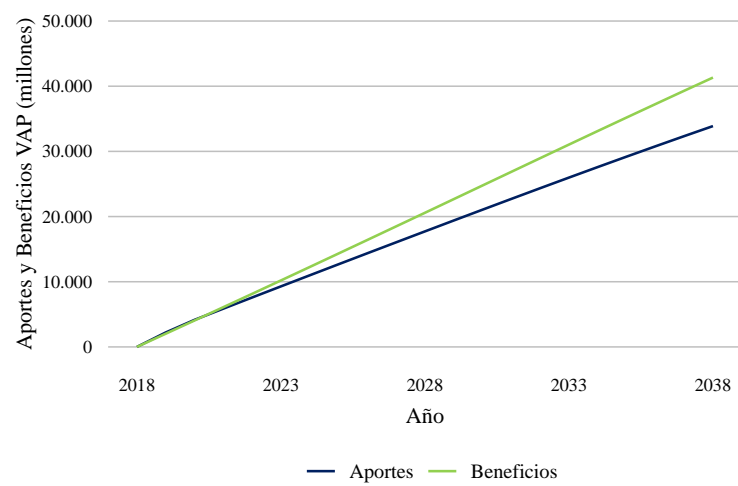


Tabla 11.5: Escenario base: balance actuarial dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00 %

Año	Horizonte $T$	Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Contribución estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial $V_0$	Balance actuarial $V_T$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	764.254.662,48	764.254.662,48
2019	1	1.908.330.318,32	306.765.921,18	2.024.763.464,95	75.069.559,18	764.254.662,48	879.517.877,85
2020	2	3.531.860.831,34	618.419.430,61	4.056.525.729,51	138.757.018,43	764.254.662,48	719.252.176,48
2021	3	4.934.200.730,16	935.208.335,43	6.095.965.896,24	193.606.279,24	764.254.662,48	344.091.552,59
2022	4	6.324.579.197,18	1.257.211.334,48	8.143.285.629,34	247.986.319,10	764.254.662,48	-45.226.754,28
2023	5	7.703.061.980,76	1.584.618.004,55	10.198.947.303,80	301.899.703,38	764.254.662,48	-448.912.359,38
2024	6	9.069.716.976,85	1.917.417.396,28	12.262.362.800,78	355.349.120,83	764.254.662,48	-866.322.886,00
2025	7	10.424.703.953,91	2.255.605.410,75	14.332.840.222,60	408.340.883,75	764.254.662,48	-1.296.617.079,21
2026	8	11.768.264.186,79	2.599.067.044,62	16.409.789.124,99	460.884.506,72	764.254.662,48	-1.739.087.737,82
2027	9	13.100.767.752,53	2.947.651.938,07	18.492.730.294,16	512.994.550,65	764.254.662,48	-2.193.050.491,73
2028	10	14.422.613.055,03	3.301.177.518,29	20.581.326.883,72	564.686.679,87	764.254.662,48	-2.657.968.327,79
2029	11	15.734.239.851,29	3.659.112.589,14	22.674.452.341,67	615.978.178,03	764.254.662,48	-3.132.823.416,78
2030	12	17.034.303.365,64	4.021.233.474,99	24.770.044.700,22	666.816.464,63	764.254.662,48	-3.617.069.661,75
2031	13	18.321.241.927,38	4.387.145.163,66	26.865.330.483,36	717.140.487,31	764.254.662,48	-4.109.829.217,15
2032	14	19.593.661.284,32	4.756.479.939,79	28.957.773.571,50	766.895.757,77	764.254.662,48	-4.610.273.442,68
2033	15	20.850.291.925,22	5.128.934.105,03	31.045.017.099,54	816.032.675,96	764.254.662,48	-5.117.569.082,77
2034	16	22.089.987.833,04	5.504.002.657,37	33.124.566.940,84	864.506.478,30	764.254.662,48	-5.630.828.266,24
2035	17	23.311.681.324,42	5.881.319.711,56	35.194.240.398,48	912.275.460,09	764.254.662,48	-6.149.260.160,10
2036	18	24.514.401.999,76	6.260.499.349,79	37.252.045.285,70	959.301.725,32	764.254.662,48	-6.672.190.998,99
2037	19	25.697.251.389,54	6.641.304.300,23	39.296.475.176,70	1.005.550.188,06	764.254.662,48	-7.199.215.012,51
2038	20	26.859.418.338,86	7.023.531.117,39	41.325.991.029,34	1.050.989.182,22	764.254.662,48	-7.729.776.092,83

Tabla 11.6: Escenario base: aportes balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00 %

Año	Horizonte	Aportes activos	Aportes para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.898.372.858,29	0,00	9.957.460,02	1.908.330.318,32	306.765.921,18	2.215.096.239,50
2020	2	3.512.002.928,56	0,00	19.857.902,78	3.531.860.831,34	618.419.430,61	4.150.280.261,95
2021	3	4.904.493.852,09	0,00	29.706.878,07	4.934.200.730,16	935.208.335,43	5.869.409.065,59
2022	4	6.285.072.383,34	0,00	39.506.813,84	6.324.579.197,18	1.257.211.334,48	7.581.790.531,67
2023	5	7.653.803.650,97	0,00	49.258.329,79	7.703.061.980,76	1.584.618.004,55	9.287.679.985,31
2024	6	9.010.755.915,86	0,00	58.961.060,99	9.069.716.976,85	1.917.417.396,28	10.987.134.373,13
2025	7	10.356.089.431,68	0,00	68.614.522,23	10.424.703.953,91	2.255.605.410,75	12.680.309.364,66
2026	8	11.690.045.751,38	0,00	78.218.435,42	11.768.264.186,79	2.599.067.044,62	14.367.331.231,41
2027	9	13.012.994.540,90	0,00	87.773.211,63	13.100.767.752,53	2.947.651.938,07	16.048.419.690,60
2028	10	14.325.333.480,56	0,00	97.279.574,48	14.422.613.055,03	3.301.177.518,29	17.723.790.573,32
2029	11	15.627.501.360,08	0,00	106.738.491,21	15.734.239.851,29	3.659.112.589,14	19.393.352.440,44
2030	12	16.918.163.287,51	0,00	116.140.078,13	17.034.303.365,64	4.021.233.474,99	21.055.536.840,63
2031	13	18.195.769.289,61	0,00	125.472.637,77	18.321.241.927,38	4.387.145.163,66	22.708.387.091,04
2032	14	19.458.936.039,71	0,00	134.725.244,61	19.593.661.284,32	4.756.479.939,79	24.350.141.224,11
2033	15	20.706.404.311,50	0,00	143.887.613,71	20.850.291.925,22	5.128.934.105,03	25.979.226.030,24
2034	16	21.937.037.665,39	0,00	152.950.167,65	22.089.987.833,04	5.504.002.657,37	27.593.990.490,41
2035	17	23.149.777.319,33	0,00	161.904.005,09	23.311.681.324,42	5.881.319.711,56	29.193.001.035,98
2036	18	24.343.661.184,79	0,00	170.740.814,97	24.514.401.999,76	6.260.499.349,79	30.774.901.349,55
2037	19	25.517.798.514,08	0,00	179.452.875,46	25.697.251.389,54	6.641.304.300,23	32.338.555.689,77
2038	20	26.671.385.381,15	0,00	188.032.957,71	26.859.418.338,86	7.023.531.117,39	33.882.949.456,24

Tabla 11.7: Escenario base: beneficios balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00 %

Año	Horizonte	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{pen}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.227.984.906,34	428.046.644,83	286.026.494,71	1.271.579,51	81.433.839,56	2.024.763.464,95
2020	2	2.453.632.099,48	864.485.863,79	573.712.251,98	2.544.120,25	162.151.394,00	4.056.525.729,51
2021	3	3.677.097.498,96	1.309.891.918,47	862.983.460,25	3.817.377,94	242.175.640,62	6.095.965.896,24
2022	4	4.898.408.593,54	1.764.567.320,91	1.153.703.461,63	5.090.952,31	321.515.300,94	8.143.285.629,34
2023	5	6.117.606.090,28	2.229.147.054,25	1.445.655.641,41	6.364.400,07	400.174.117,79	10.198.947.303,80
2024	6	7.334.477.858,97	2.703.561.581,71	1.738.530.055,10	7.637.290,98	478.156.014,01	12.262.362.800,78
2025	7	8.548.447.038,84	3.188.076.187,19	2.031.937.507,13	8.909.290,30	555.470.199,15	14.332.840.222,60
2026	8	9.759.466.731,49	3.682.570.481,51	2.325.441.203,36	10.180.153,77	632.130.554,85	16.409.789.124,99
2027	9	10.967.742.246,16	4.186.812.003,46	2.618.567.954,46	11.449.764,84	708.158.325,23	18.492.730.294,16
2028	10	12.173.733.363,13	4.700.462.309,76	2.910.836.750,67	12.718.095,79	783.576.364,36	20.581.326.883,72
2029	11	13.377.740.000,51	5.222.561.694,44	3.201.755.595,88	13.985.162,05	858.409.888,78	22.674.452.341,67
2030	12	14.578.801.235,83	5.752.779.913,23	3.490.631.674,99	15.249.691,80	932.582.184,37	24.770.044.700,22
2031	13	15.775.370.909,16	6.290.667.569,94	3.776.777.664,79	16.510.162,85	1.006.004.176,62	26.865.330.483,36
2032	14	16.966.008.107,34	6.835.816.283,47	4.059.587.698,45	17.765.114,30	1.078.596.367,94	28.957.773.571,50
2033	15	18.149.172.583,01	7.387.996.724,76	4.338.548.272,08	19.013.127,10	1.150.286.392,59	31.045.017.099,54
2034	16	19.323.461.696,58	7.946.614.650,24	4.613.228.798,50	20.252.854,33	1.221.008.941,19	33.124.566.940,84
2035	17	20.487.648.126,27	8.511.131.071,12	4.883.275.020,74	21.483.013,16	1.290.703.167,20	35.194.240.398,48
2036	18	21.640.703.662,81	9.080.929.533,35	5.148.395.936,58	22.702.372,01	1.359.313.780,94	37.252.045.285,70
2037	19	22.781.843.962,16	9.655.579.326,72	5.408.352.551,34	23.909.743,95	1.426.789.592,54	39.296.475.176,70
2038	20	23.910.104.586,10	10.234.748.551,37	5.662.949.516,57	25.103.973,67	1.493.084.401,64	41.325.991.029,34

## 11.2.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario base

Figura 11.3: Escenario base: balance capitalizado  $V_t^{cap}$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $50,00\%$

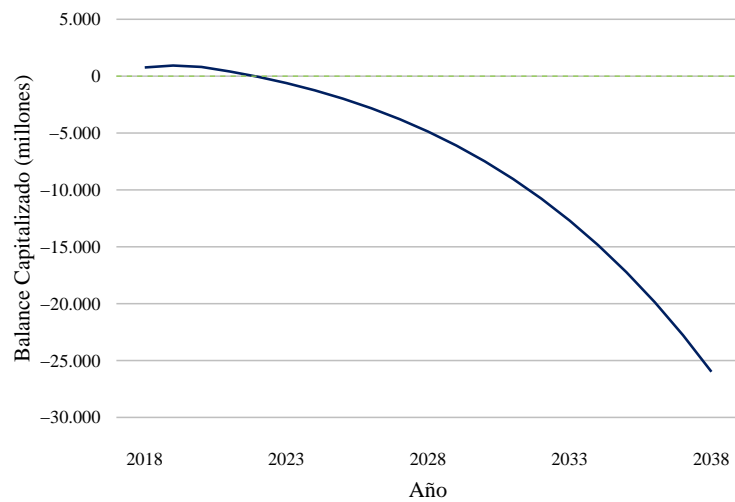


Figura 11.4: Escenario base: aportes y beneficios del balance capitalizado  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $50,00\%$

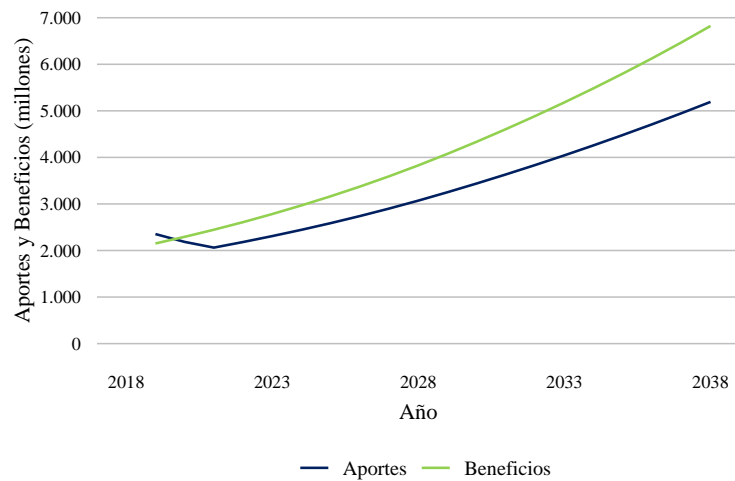


Tabla 11.8: Escenario base: balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año $t$	Aportes $A_t$	Contribución estatal $A_t^{est}$	Beneficios $B_t$	Gasto administrativo $G_t$	Balance corriente $V_t^{cor}$	Balance capitalizado $V_t^{cap}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	764.254.662,48
2019	2.027.600.963,21	325.938.791,26	2.151.311.181,51	79.761.406,63	122.467.166,33	934.487.745,22
2020	1.832.813.743,22	351.827.594,62	2.293.669.118,98	71.897.170,80	-180.924.951,94	811.968.277,35
2021	1.682.054.668,68	379.976.535,50	2.446.232.797,64	65.789.652,91	-449.991.246,38	412.725.048,31
2022	1.771.939.086,06	410.370.063,54	2.609.164.297,91	69.303.517,29	-496.158.665,60	-57.638.301,77
2023	1.866.577.558,17	443.335.201,59	2.783.532.732,12	73.003.097,60	-546.623.069,95	-607.863.765,58
2024	1.966.221.884,92	478.802.220,88	2.968.659.039,38	76.898.276,92	-600.533.210,49	-1.246.388.461,42
2025	2.071.274.660,90	516.964.573,71	3.164.995.304,31	81.004.834,45	-657.760.904,14	-1.982.048.644,40
2026	2.182.170.351,03	557.840.114,50	3.373.318.296,01	85.339.781,12	-718.647.611,60	-2.824.574.296,28
2027	2.299.475.720,59	601.546.231,97	3.594.491.428,83	89.925.298,42	-783.394.774,69	-3.784.504.964,49
2028	2.423.650.646,21	648.201.797,38	3.829.516.558,69	94.779.368,03	-852.443.483,13	-4.873.480.007,90
2029	2.555.221.815,09	697.304.678,47	4.077.684.175,95	99.922.596,42	-925.080.278,81	-6.103.152.787,20
2030	2.690.988.457,02	749.550.397,43	4.337.645.649,83	105.229.660,65	-1.002.336.456,02	-7.486.936.292,42
2031	2.830.310.077,05	804.734.251,13	4.608.074.264,46	110.675.515,32	-1.083.705.451,60	-9.038.575.262,29
2032	2.973.277.260,42	863.028.910,53	4.889.436.347,18	116.263.725,04	-1.169.393.901,28	-10.772.880.117,46
2033	3.119.907.556,03	924.712.900,18	5.182.116.878,64	121.994.989,89	-1.259.491.412,31	-12.705.676.537,12
2034	3.270.229.163,31	989.404.022,70	5.485.703.788,06	127.870.424,56	-1.353.941.026,61	-14.853.722.347,30
2035	3.424.161.330,71	1.057.543.872,90	5.800.878.756,29	133.886.855,75	-1.453.060.408,43	-17.235.140.402,43
2036	3.581.670.861,61	1.129.187.091,72	6.128.089.384,81	140.042.993,67	-1.557.274.425,14	-19.869.611.102,73
2037	3.742.650.608,67	1.204.903.931,04	6.468.775.181,38	146.334.637,97	-1.667.555.279,65	-22.779.017.076,30
2038	3.907.034.938,41	1.284.990.534,19	6.822.934.819,30	152.759.238,10	-1.783.668.584,80	-25.986.374.228,36



Tabla 11.9: Escenario base: aportes balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año	Aportes activos	Aporte para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
$t$	$A_t^{2,cot}$	$A_t^7$	$A_t^8$	$A_t$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	2.017.021.161,94	0,00	10.579.801,28	2.027.600.963,21	325.938.791,26	2.353.539.754,47
2020	1.821.637.071,52	0,00	11.176.671,70	1.832.813.743,22	351.827.594,62	2.184.641.337,84
2021	1.670.241.188,30	0,00	11.813.480,38	1.682.054.668,68	379.976.535,50	2.062.031.204,18
2022	1.759.449.760,57	0,00	12.489.325,49	1.771.939.086,06	410.370.063,54	2.182.309.149,60
2023	1.853.373.214,20	0,00	13.204.343,97	1.866.577.558,17	443.335.201,59	2.309.912.759,76
2024	1.952.262.456,62	0,00	13.959.428,30	1.966.221.884,92	478.802.220,88	2.445.024.105,80
2025	2.056.518.083,90	0,00	14.756.577,00	2.071.274.660,90	516.964.573,71	2.588.239.234,62
2026	2.166.571.962,44	0,00	15.598.388,59	2.182.170.351,03	557.840.114,50	2.740.010.465,53
2027	2.282.987.227,43	0,00	16.488.493,15	2.299.475.720,59	601.546.231,97	2.901.021.952,56
2028	2.406.220.389,88	0,00	17.430.256,33	2.423.650.646,21	648.201.797,38	3.071.852.443,59
2029	2.536.794.599,01	0,00	18.427.216,08	2.555.221.815,09	697.304.678,47	3.252.526.493,56
2030	2.671.528.206,35	0,00	19.460.250,67	2.690.988.457,02	749.550.397,43	3.440.538.854,46
2031	2.809.785.369,50	0,00	20.524.707,54	2.830.310.077,05	804.734.251,13	3.635.044.328,18
2032	2.951.656.585,32	0,00	21.620.675,10	2.973.277.260,42	863.028.910,53	3.836.306.170,94
2033	3.097.159.627,03	0,00	22.747.929,00	3.119.907.556,03	924.712.900,18	4.044.620.456,22
2034	3.246.322.794,02	0,00	23.906.369,29	3.270.229.163,31	989.404.022,70	4.259.633.186,01
2035	3.399.065.523,85	0,00	25.095.806,87	3.424.161.330,71	1.057.543.872,90	4.481.705.203,61
2036	3.555.355.071,81	0,00	26.315.789,80	3.581.670.861,61	1.129.187.091,72	4.710.857.953,34
2037	3.715.084.801,25	0,00	27.565.807,42	3.742.650.608,67	1.204.903.931,04	4.947.554.539,71
2038	3.878.189.959,52	0,00	28.844.978,89	3.907.034.938,41	1.284.990.534,19	5.192.025.472,60

Tabla 11.10: Escenario base: beneficios balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
$t$	$B_t^2$	$B_t^{pen}$	$B_t^7$	$B_t^8$	$B_t^9$	$B_t$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1.304.733.962,98	454.799.560,13	303.903.150,63	1.351.053,23	86.523.454,53	2.151.311.181,51
2020	1.383.640.776,64	492.698.962,03	324.770.249,42	1.436.579,19	91.122.551,70	2.293.669.118,98
2021	1.467.501.344,64	534.248.033,85	346.970.079,64	1.527.225,35	95.986.114,17	2.446.232.797,64
2022	1.556.474.669,35	579.451.664,54	370.502.094,05	1.623.080,51	101.112.789,45	2.609.164.297,91
2023	1.650.892.353,17	629.078.661,38	395.326.944,47	1.724.351,62	106.510.421,48	2.783.532.732,12
2024	1.750.727.074,21	682.545.506,43	421.361.706,78	1.831.322,43	112.193.429,53	2.968.659.039,38
2025	1.855.710.530,02	740.643.889,68	448.511.632,21	1.944.417,19	118.184.835,21	3.164.995.304,31
2026	1.966.901.969,21	803.142.844,97	476.699.926,18	2.064.098,44	124.509.457,20	3.373.318.296,01
2027	2.085.097.767,23	870.159.875,63	505.843.184,62	2.190.943,36	131.199.657,99	3.594.491.428,83
2028	2.211.227.852,80	941.796.210,52	535.885.292,66	2.325.530,16	138.281.672,54	3.829.516.558,69
2029	2.345.563.565,87	1.017.118.391,58	566.748.241,07	2.468.412,02	145.785.565,41	4.077.684.175,95
2030	2.486.064.630,51	1.097.493.384,54	597.941.705,01	2.617.437,46	153.528.492,30	4.337.645.649,83
2031	2.631.565.565,75	1.182.953.794,65	629.308.890,51	2.772.101,19	161.473.912,37	4.608.074.264,46
2032	2.782.175.929,23	1.273.855.403,60	660.845.528,24	2.932.459,80	169.627.026,31	4.889.436.347,18
2033	2.937.508.976,40	1.370.929.432,27	692.591.102,89	3.098.511,55	177.988.855,53	5.182.116.878,64
2034	3.097.690.716,84	1.473.594.144,75	724.587.588,33	3.270.311,79	186.561.026,35	5.485.703.788,06
2035	3.262.980.594,05	1.582.226.075,98	756.885.289,32	3.447.887,97	195.338.908,97	5.800.878.756,29
2036	3.433.769.371,18	1.696.844.987,40	789.523.185,69	3.631.218,92	204.320.621,61	6.128.089.384,81
2037	3.610.678.986,53	1.818.247.883,04	822.528.033,46	3.820.242,33	213.500.036,03	6.468.775.181,38
2038	3.793.046.842,36	1.947.082.041,24	855.917.679,41	4.014.825,28	222.873.431,00	6.822.934.819,30

## 11.3 Valuación actuarial bajo el escenario pesimista

Tabla 11.11: Parámetros del escenario pesimista

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial $i_a$	6,25
Tasa crecimiento salarios $i_r$	2,15
Tasa crecimiento salario básico unificado $i_s$	2,53
Tasa de inflación general $d$	1,83
Tasa de inflación de costos de salud $i_m$	2,19
Porcentaje aporte estatal $\alpha_{est}$	0,00
Porcentaje máximo gasto administrativo	4,00
Aporte para menores de 18 años	0,00

### 11.3.1 Balance actuarial para el escenario pesimista

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

- La tabla 11.12 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario pesimista, que considera una tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal  $= 0,00\%$ , siendo su prima suficiente de  $8,55\%$ .
- La prima suficiente indicada, incluye la cobertura de atenciones para los dependientes menores de 18 años, cuya prima nivelada en el horizonte de estudio es de  $1,16\%$ .
- En este escenario, el último año con reserva positiva sería el año 2018, tal como lo podemos ver en la tabla 11.13. El déficit actuarial alcanzaría los USD -15.517,56 millones.
- La tabla 11.4 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario base con fecha de valuación al 2018-12-31.

La tabla 11.13 y la figura 11.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 20\}$ . En las tablas 11.14 y 11.15 observamos el detalle de los aportes y beneficios respectivamente. El gráfico 11.6 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.12: Balance actuarial en el escenario pesimista  
Fecha de valuación: al 2018-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	0,00
Aporte de activos	26.671.385.381,15
Aportes para hijos menores de 18	0,00
Aportes por extensión de cobertura	188.032.957,71
Aportes de afiliados	26.859.418.338,86
Aporte estatal	0,00
Aportes totales	26.859.418.338,86
Activo actuarial	26.859.418.338,86
Beneficios afiliados cotizantes	23.910.104.586,10
Beneficios pensionistas vejez	8.480.718.243,67
Beneficios pensionistas invalidez	596.664.063,53
Beneficios pensionistas montepío	1.157.366.244,17
Beneficios de hijos menores de 18 años	5.662.949.516,57
Beneficios por extensión de cobertura	25.103.973,67
Pago de subsidios	1.493.084.401,64
Beneficios totales	41.325.991.029,34
Gastos administrativos	1.050.989.182,22
Pasivo actuarial	42.376.980.211,56
Balance actuarial	-15.517.561.872,70

Figura 11.5: Escenario pesimista: evolución del balance actuarial  $V_T$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal =  $0,00\%$

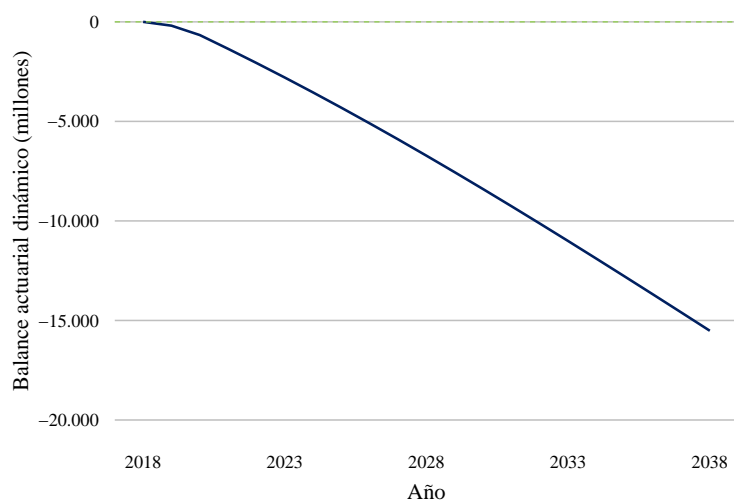


Figura 11.6: Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance actuarial

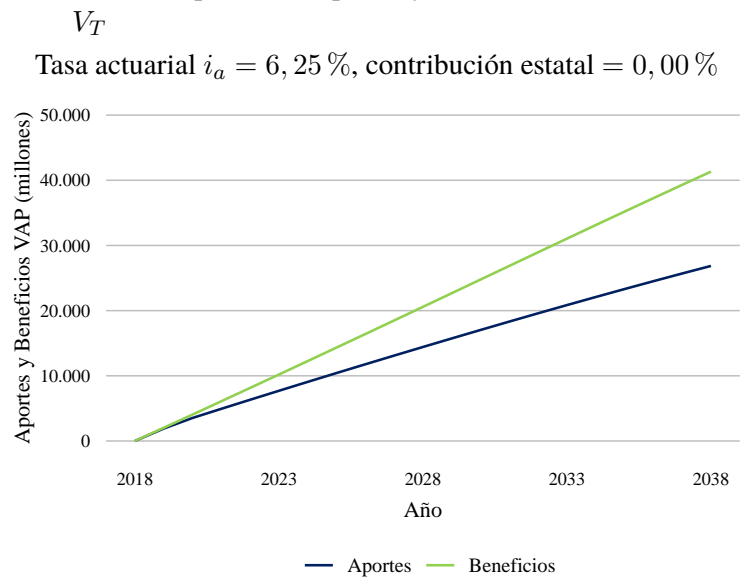


Tabla 11.13: Escenario pesimista: balance actuarial dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal =  $0,00\%$

Año	Horizonte $T$	Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Contribución estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial $V_0$	Balance actuarial $V_T$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.908.330.318,32	0,00	2.024.763.464,95	75.069.559,18	0,00	-191.502.705,81
2020	2	3.531.860.831,34	0,00	4.056.525.729,51	138.757.018,43	0,00	-663.421.916,61
2021	3	4.934.200.730,16	0,00	6.095.965.896,24	193.606.279,24	0,00	-1.355.371.445,32
2022	4	6.324.579.197,18	0,00	8.143.285.629,34	247.986.319,10	0,00	-2.066.692.751,25
2023	5	7.703.061.980,76	0,00	10.198.947.303,80	301.899.703,38	0,00	-2.797.785.026,42
2024	6	9.069.716.976,85	0,00	12.262.362.800,78	355.349.120,83	0,00	-3.547.994.944,77
2025	7	10.424.703.953,91	0,00	14.332.840.222,60	408.340.883,75	0,00	-4.316.477.152,44
2026	8	11.768.264.186,79	0,00	16.409.789.124,99	460.884.506,72	0,00	-5.102.409.444,92
2027	9	13.100.767.752,53	0,00	18.492.730.294,16	512.994.550,65	0,00	-5.904.957.092,28
2028	10	14.422.613.055,03	0,00	20.581.326.883,72	564.686.679,87	0,00	-6.723.400.508,56
2029	11	15.734.239.851,29	0,00	22.674.452.341,67	615.978.178,03	0,00	-7.556.190.668,40
2030	12	17.034.303.365,64	0,00	24.770.044.700,22	666.816.464,63	0,00	-8.402.557.799,22
2031	13	18.321.241.927,38	0,00	26.865.330.483,36	717.140.487,31	0,00	-9.261.229.043,29
2032	14	19.593.661.284,32	0,00	28.957.773.571,50	766.895.757,77	0,00	-10.131.008.044,95
2033	15	20.850.291.925,22	0,00	31.045.017.099,54	816.032.675,96	0,00	-11.010.757.850,28
2034	16	22.089.987.833,04	0,00	33.124.566.940,84	864.506.478,30	0,00	-11.899.085.586,10
2035	17	23.311.681.324,42	0,00	35.194.240.398,48	912.275.460,09	0,00	-12.794.834.534,14
2036	18	24.514.401.999,76	0,00	37.252.045.285,70	959.301.725,32	0,00	-13.696.945.011,26
2037	19	25.697.251.389,54	0,00	39.296.475.176,70	1.005.550.188,06	0,00	-14.604.773.975,22
2038	20	26.859.418.338,86	0,00	41.325.991.029,34	1.050.989.182,22	0,00	-15.517.561.872,70

Tabla 11.14: Escenario pesimista: aportes balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal =  $0,00\%$

Año	Horizonte	Aportes activos	Aportes para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.898.372.858,29	0,00	9.957.460,02	1.908.330.318,32	0,00	1.908.330.318,32
2020	2	3.512.002.928,56	0,00	19.857.902,78	3.531.860.831,34	0,00	3.531.860.831,34
2021	3	4.904.493.852,09	0,00	29.706.878,07	4.934.200.730,16	0,00	4.934.200.730,16
2022	4	6.285.072.383,34	0,00	39.506.813,84	6.324.579.197,18	0,00	6.324.579.197,18
2023	5	7.653.803.650,97	0,00	49.258.329,79	7.703.061.980,76	0,00	7.703.061.980,76
2024	6	9.010.755.915,86	0,00	58.961.060,99	9.069.716.976,85	0,00	9.069.716.976,85
2025	7	10.356.089.431,68	0,00	68.614.522,23	10.424.703.953,91	0,00	10.424.703.953,91
2026	8	11.690.045.751,38	0,00	78.218.435,42	11.768.264.186,79	0,00	11.768.264.186,79
2027	9	13.012.994.540,90	0,00	87.773.211,63	13.100.767.752,53	0,00	13.100.767.752,53
2028	10	14.325.333.480,56	0,00	97.279.574,48	14.422.613.055,03	0,00	14.422.613.055,03
2029	11	15.627.501.360,08	0,00	106.738.491,21	15.734.239.851,29	0,00	15.734.239.851,29
2030	12	16.918.163.287,51	0,00	116.140.078,13	17.034.303.365,64	0,00	17.034.303.365,64
2031	13	18.195.769.289,61	0,00	125.472.637,77	18.321.241.927,38	0,00	18.321.241.927,38
2032	14	19.458.936.039,71	0,00	134.725.244,61	19.593.661.284,32	0,00	19.593.661.284,32
2033	15	20.706.404.311,50	0,00	143.887.613,71	20.850.291.925,22	0,00	20.850.291.925,22
2034	16	21.937.037.665,39	0,00	152.950.167,65	22.089.987.833,04	0,00	22.089.987.833,04
2035	17	23.149.777.319,33	0,00	161.904.005,09	23.311.681.324,42	0,00	23.311.681.324,42
2036	18	24.343.661.184,79	0,00	170.740.814,97	24.514.401.999,76	0,00	24.514.401.999,76
2037	19	25.517.798.514,08	0,00	179.452.875,46	25.697.251.389,54	0,00	25.697.251.389,54
2038	20	26.671.385.381,15	0,00	188.032.957,71	26.859.418.338,86	0,00	26.859.418.338,86

Tabla 11.15: Escenario pesimista: beneficios balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal =  $0,00\%$

Año	Horizonte	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{pen}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.227.984.906,34	428.046.644,83	286.026.494,71	1.271.579,51	81.433.839,56	2.024.763.464,95
2020	2	2.453.632.099,48	864.485.863,79	573.712.251,98	2.544.120,25	162.151.394,00	4.056.525.729,51
2021	3	3.677.097.498,96	1.309.891.918,47	862.983.460,25	3.817.377,94	242.175.640,62	6.095.965.896,24
2022	4	4.898.408.593,54	1.764.567.320,91	1.153.703.461,63	5.090.952,31	321.515.300,94	8.143.285.629,34
2023	5	6.117.606.090,28	2.229.147.054,25	1.445.655.641,41	6.364.400,07	400.174.117,79	10.198.947.303,80
2024	6	7.334.477.858,97	2.703.561.581,71	1.738.530.055,10	7.637.290,98	478.156.014,01	12.262.362.800,78
2025	7	8.548.447.038,84	3.188.076.187,19	2.031.937.507,13	8.909.290,30	555.470.199,15	14.332.840.222,60
2026	8	9.759.466.731,49	3.682.570.481,51	2.325.441.203,36	10.180.153,77	632.130.554,85	16.409.789.124,99
2027	9	10.967.742.246,16	4.186.812.003,46	2.618.567.954,46	11.449.764,84	708.158.325,23	18.492.730.294,16
2028	10	12.173.733.363,13	4.700.462.309,76	2.910.836.750,67	12.718.095,79	783.576.364,36	20.581.326.883,72
2029	11	13.377.740.000,51	5.222.561.694,44	3.201.755.595,88	13.985.162,05	858.409.888,78	22.674.452.341,67
2030	12	14.578.801.235,83	5.752.779.913,23	3.490.631.674,99	15.249.691,80	932.582.184,37	24.770.044.700,22
2031	13	15.775.370.909,16	6.290.667.569,94	3.776.777.664,79	16.510.162,85	1.006.004.176,62	26.865.330.483,36
2032	14	16.966.008.107,34	6.835.816.283,47	4.059.587.698,45	17.765.114,30	1.078.596.367,94	28.957.773.571,50
2033	15	18.149.172.583,01	7.387.996.724,76	4.338.548.272,08	19.013.127,10	1.150.286.392,59	31.045.017.099,54
2034	16	19.323.461.696,58	7.946.614.650,24	4.613.228.798,50	20.252.854,33	1.221.008.941,19	33.124.566.940,84
2035	17	20.487.648.126,27	8.511.131.071,12	4.883.275.020,74	21.483.013,16	1.290.703.167,20	35.194.240.398,48
2036	18	21.640.703.662,81	9.080.929.533,35	5.148.395.936,58	22.702.372,01	1.359.313.780,94	37.252.045.285,70
2037	19	22.781.843.962,16	9.655.579.326,72	5.408.352.551,34	23.909.743,95	1.426.789.592,54	39.296.475.176,70
2038	20	23.910.104.586,10	10.234.748.551,37	5.662.949.516,57	25.103.973,67	1.493.084.401,64	41.325.991.029,34



### 11.3.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pesimista

Figura 11.7: Escenario pesimista: balance capitalizado  $V_t^{cap}$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $0,00\%$

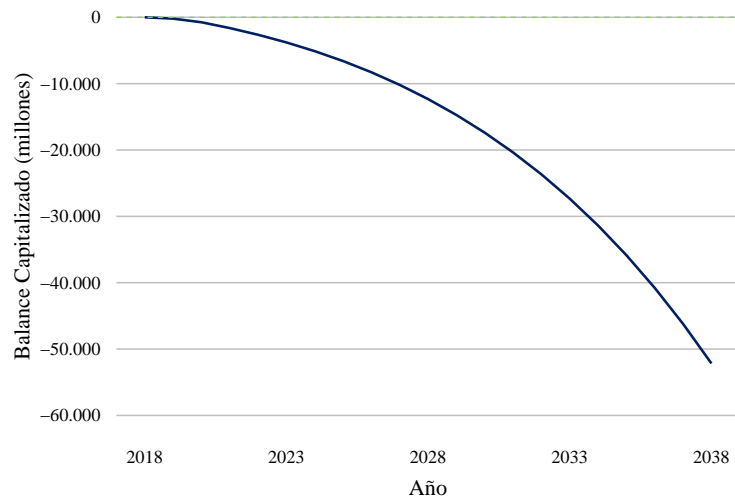


Figura 11.8: Escenario pesim.: aportes y beneficios del balance capitalizado  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $0,00\%$

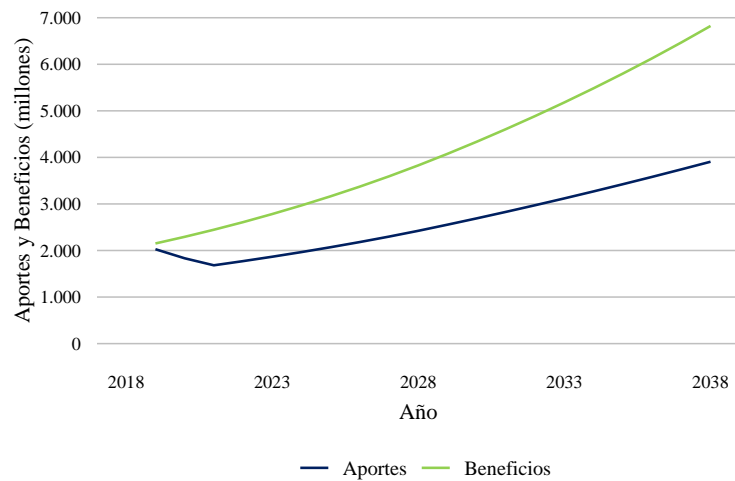


Tabla 11.16: Escenario pesimista: balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $0,00\%$

Año $t$	Aportes $A_t$	Contribución estatal $A_t^{est}$	Beneficios $B_t$	Gasto administrativo $G_t$	Balance corriente $V_t^{cor}$	Balance capitalizado $V_t^{cap}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	2.027.600.963,21	0,00	2.151.311.181,51	79.761.406,63	-203.471.624,93	-203.471.624,93
2020	1.832.813.743,22	0,00	2.293.669.118,98	71.897.170,80	-532.752.546,56	-748.941.148,04
2021	1.682.054.668,68	0,00	2.446.232.797,64	65.789.652,91	-829.967.781,88	-1.625.717.751,67
2022	1.771.939.086,06	0,00	2.609.164.297,91	69.303.517,29	-906.528.729,14	-2.633.853.840,29
2023	1.866.577.558,17	0,00	2.783.532.732,12	73.003.097,60	-989.958.271,55	-3.788.427.976,85
2024	1.966.221.884,92	0,00	2.968.659.039,38	76.898.276,92	-1.079.335.431,37	-5.104.540.156,78
2025	2.071.274.660,90	0,00	3.164.995.304,31	81.004.834,45	-1.174.725.477,85	-6.598.299.394,43
2026	2.182.170.351,03	0,00	3.373.318.296,01	85.339.781,12	-1.276.487.726,10	-8.287.180.832,68
2027	2.299.475.720,59	0,00	3.594.491.428,83	89.925.298,42	-1.384.941.006,66	-10.190.070.641,39
2028	2.423.650.646,21	0,00	3.829.516.558,69	94.779.368,03	-1.500.645.280,51	-12.327.595.336,98
2029	2.555.221.815,09	0,00	4.077.684.175,95	99.922.596,42	-1.622.384.957,28	-14.720.455.002,82
2030	2.690.988.457,02	0,00	4.337.645.649,83	105.229.660,65	-1.751.886.853,45	-17.392.370.293,95
2031	2.830.310.077,05	0,00	4.608.074.264,46	110.675.515,32	-1.888.439.702,73	-20.367.833.140,06
2032	2.973.277.260,42	0,00	4.889.436.347,18	116.263.725,04	-2.032.422.811,81	-23.673.245.523,11
2033	3.119.907.556,03	0,00	5.182.116.878,64	121.994.989,89	-2.184.204.312,49	-27.337.027.680,80
2034	3.270.229.163,31	0,00	5.485.703.788,06	127.870.424,56	-2.343.345.049,31	-31.388.936.960,17
2035	3.424.161.330,71	0,00	5.800.878.756,29	133.886.855,75	-2.510.604.281,33	-35.861.349.801,50
2036	3.581.670.861,61	0,00	6.128.089.384,81	140.042.993,67	-2.686.461.516,87	-40.789.145.680,96
2037	3.742.650.608,67	0,00	6.468.775.181,38	146.334.637,97	-2.872.459.210,69	-46.210.926.496,71
2038	3.907.034.938,41	0,00	6.822.934.819,30	152.759.238,10	-3.068.659.118,99	-52.167.768.521,75

Tabla 11.17: Escenario pesimista: aportes balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $0,00\%$

Año	Aportes activos	Aporte para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
$t$	$A_t^{2,cot}$	$A_t^7$	$A_t^8$	$A_t$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	2.017.021.161,94	0,00	10.579.801,28	2.027.600.963,21	0,00	2.027.600.963,21
2020	1.821.637.071,52	0,00	11.176.671,70	1.832.813.743,22	0,00	1.832.813.743,22
2021	1.670.241.188,30	0,00	11.813.480,38	1.682.054.668,68	0,00	1.682.054.668,68
2022	1.759.449.760,57	0,00	12.489.325,49	1.771.939.086,06	0,00	1.771.939.086,06
2023	1.853.373.214,20	0,00	13.204.343,97	1.866.577.558,17	0,00	1.866.577.558,17
2024	1.952.262.456,62	0,00	13.959.428,30	1.966.221.884,92	0,00	1.966.221.884,92
2025	2.056.518.083,90	0,00	14.756.577,00	2.071.274.660,90	0,00	2.071.274.660,90
2026	2.166.571.962,44	0,00	15.598.388,59	2.182.170.351,03	0,00	2.182.170.351,03
2027	2.282.987.227,43	0,00	16.488.493,15	2.299.475.720,59	0,00	2.299.475.720,59
2028	2.406.220.389,88	0,00	17.430.256,33	2.423.650.646,21	0,00	2.423.650.646,21
2029	2.536.794.599,01	0,00	18.427.216,08	2.555.221.815,09	0,00	2.555.221.815,09
2030	2.671.528.206,35	0,00	19.460.250,67	2.690.988.457,02	0,00	2.690.988.457,02
2031	2.809.785.369,50	0,00	20.524.707,54	2.830.310.077,05	0,00	2.830.310.077,05
2032	2.951.656.585,32	0,00	21.620.675,10	2.973.277.260,42	0,00	2.973.277.260,42
2033	3.097.159.627,03	0,00	22.747.929,00	3.119.907.556,03	0,00	3.119.907.556,03
2034	3.246.322.794,02	0,00	23.906.369,29	3.270.229.163,31	0,00	3.270.229.163,31
2035	3.399.065.523,85	0,00	25.095.806,87	3.424.161.330,71	0,00	3.424.161.330,71
2036	3.555.355.071,81	0,00	26.315.789,80	3.581.670.861,61	0,00	3.581.670.861,61
2037	3.715.084.801,25	0,00	27.565.807,42	3.742.650.608,67	0,00	3.742.650.608,67
2038	3.878.189.959,52	0,00	28.844.978,89	3.907.034.938,41	0,00	3.907.034.938,41

Tabla 11.18: Escenario pesimista: beneficios balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $0,00\%$

Año	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
$t$	$B_t^2$	$B_t^{pen}$	$B_t^7$	$B_t^8$	$B_t^9$	$B_t$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1.304.733.962,98	454.799.560,13	303.903.150,63	1.351.053,23	86.523.454,53	2.151.311.181,51
2020	1.383.640.776,64	492.698.962,03	324.770.249,42	1.436.579,19	91.122.551,70	2.293.669.118,98
2021	1.467.501.344,64	534.248.033,85	346.970.079,64	1.527.225,35	95.986.114,17	2.446.232.797,64
2022	1.556.474.669,35	579.451.664,54	370.502.094,05	1.623.080,51	101.112.789,45	2.609.164.297,91
2023	1.650.892.353,17	629.078.661,38	395.326.944,47	1.724.351,62	106.510.421,48	2.783.532.732,12
2024	1.750.727.074,21	682.545.506,43	421.361.706,78	1.831.322,43	112.193.429,53	2.968.659.039,38
2025	1.855.710.530,02	740.643.889,68	448.511.632,21	1.944.417,19	118.184.835,21	3.164.995.304,31
2026	1.966.901.969,21	803.142.844,97	476.699.926,18	2.064.098,44	124.509.457,20	3.373.318.296,01
2027	2.085.097.767,23	870.159.875,63	505.843.184,62	2.190.943,36	131.199.657,99	3.594.491.428,83
2028	2.211.227.852,80	941.796.210,52	535.885.292,66	2.325.530,16	138.281.672,54	3.829.516.558,69
2029	2.345.563.565,87	1.017.118.391,58	566.748.241,07	2.468.412,02	145.785.565,41	4.077.684.175,95
2030	2.486.064.630,51	1.097.493.384,54	597.941.705,01	2.617.437,46	153.528.492,30	4.337.645.649,83
2031	2.631.565.565,75	1.182.953.794,65	629.308.890,51	2.772.101,19	161.473.912,37	4.608.074.264,46
2032	2.782.175.929,23	1.273.855.403,60	660.845.528,24	2.932.459,80	169.627.026,31	4.889.436.347,18
2033	2.937.508.976,40	1.370.929.432,27	692.591.102,89	3.098.511,55	177.988.855,53	5.182.116.878,64
2034	3.097.690.716,84	1.473.594.144,75	724.587.588,33	3.270.311,79	186.561.026,35	5.485.703.788,06
2035	3.262.980.594,05	1.582.226.075,98	756.885.289,32	3.447.887,97	195.338.908,97	5.800.878.756,29
2036	3.433.769.371,18	1.696.844.987,40	789.523.185,69	3.631.218,92	204.320.621,61	6.128.089.384,81
2037	3.610.678.986,53	1.818.247.883,04	822.528.033,46	3.820.242,33	213.500.036,03	6.468.775.181,38
2038	3.793.046.842,36	1.947.082.041,24	855.917.679,41	4.014.825,28	222.873.431,00	6.822.934.819,30

## 11.4 Valuación actuarial bajo el escenario legal

Tabla 11.19: Parámetros del escenario legal

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial $i_a$	6,25
Tasa crecimiento salarios $i_r$	2,15
Tasa crecimiento salario básico unificado $i_s$	2,53
Tasa de inflación general $d$	1,83
Tasa de inflación de costos de salud $i_m$	2,19
Porcentaje aporte estatal $\alpha_{est}$	100,00
Porcentaje máximo gasto administrativo	4,00
Aporte para menores de 18 años	0,00

### 11.4.1 Balance actuarial para el escenario legal

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

- La tabla 11.20 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario pesimista, que considera una tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal  $= 100,00\%$ , siendo su prima suficiente de  $5,56\%$ .
- La prima suficiente indicada, incluye la cobertura de atenciones para los dependientes menores de 18 años, cuya prima nivelada en el horizonte de estudio es de  $1,16\%$ .
- En este escenario, el último año con reserva positiva sería el año 2033, tal como lo podemos ver en la tabla 11.21. El déficit actuarial alcanzaría los USD -706,24 millones.
- La tabla 11.4 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario base con fecha de valuación al 2018-12-31.

La tabla 11.21 y la figura 11.9 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 20\}$ . En las tablas 11.22 y 11.23 observamos el detalle de los aportes y beneficios respectivamente. El gráfico 11.10 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.20: Balance actuarial en el escenario legal  
Fecha de valuación: al 2018-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	764.254.662,48
Aporte de activos	26.671.385.381,15
Aportes para hijos menores de 18	0,00
Aportes por extensión de cobertura	188.032.957,71
Aportes de afiliados	26.859.418.338,86
Aporte estatal	14.047.062.234,78
Aportes totales	40.906.480.573,63
Activo actuarial	41.670.735.236,11
Beneficios afiliados cotizantes	23.910.104.586,10
Beneficios pensionistas vejez	8.480.718.243,67
Beneficios pensionistas invalidez	596.664.063,53
Beneficios pensionistas montepío	1.157.366.244,17
Beneficios de hijos menores de 18 años	5.662.949.516,57
Beneficios por extensión de cobertura	25.103.973,67
Pago de subsidios	1.493.084.401,64
Beneficios totales	41.325.991.029,34
Gastos administrativos	1.050.989.182,22
Pasivo actuarial	42.376.980.211,56
Balance actuarial	-706.244.975,44

Figura 11.9: Escenario legal: evolución del balance actuarial  $V_T$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 100,00%

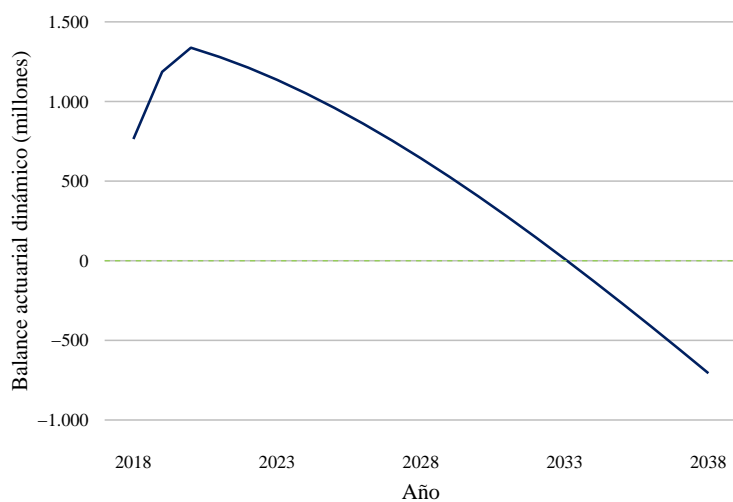


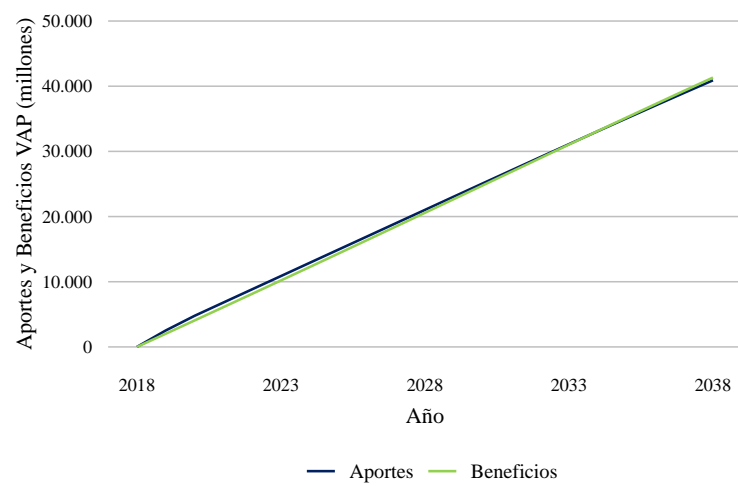
Figura 11.10: Escenario legal: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$ Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 100,00 %

Tabla 11.21: Escenario legal: balance actuarial dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 100,00%

Año	Horizonte $T$	Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Contribución estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial $V_0$	Balance actuarial $V_T$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	764.254.662,48	764.254.662,48
2019	1	1.908.330.318,32	613.531.842,37	2.024.763.464,95	75.069.559,18	764.254.662,48	1.186.283.799,04
2020	2	3.531.860.831,34	1.236.838.861,21	4.056.525.729,51	138.757.018,43	764.254.662,48	1.337.671.607,09
2021	3	4.934.200.730,16	1.870.416.670,86	6.095.965.896,24	193.606.279,24	764.254.662,48	1.279.299.888,02
2022	4	6.324.579.197,18	2.514.422.668,97	8.143.285.629,34	247.986.319,10	764.254.662,48	1.211.984.580,20
2023	5	7.703.061.980,76	3.169.236.009,11	10.198.947.303,80	301.899.703,38	764.254.662,48	1.135.705.645,17
2024	6	9.069.716.976,85	3.834.834.792,56	12.262.362.800,78	355.349.120,83	764.254.662,48	1.051.094.510,28
2025	7	10.424.703.953,91	4.511.210.821,50	14.332.840.222,60	408.340.883,75	764.254.662,48	958.988.331,53
2026	8	11.768.264.186,79	5.198.134.089,24	16.409.789.124,99	460.884.506,72	764.254.662,48	859.979.306,80
2027	9	13.100.767.752,53	5.895.303.876,14	18.492.730.294,16	512.994.550,65	764.254.662,48	754.601.446,35
2028	10	14.422.613.055,03	6.602.355.036,57	20.581.326.883,72	564.686.679,87	764.254.662,48	643.209.190,49
2029	11	15.734.239.851,29	7.318.225.178,29	22.674.452.341,67	615.978.178,03	764.254.662,48	526.289.172,37
2030	12	17.034.303.365,64	8.042.466.949,99	24.770.044.700,22	666.816.464,63	764.254.662,48	404.163.813,25
2031	13	18.321.241.927,38	8.774.290.327,32	26.865.330.483,36	717.140.487,31	764.254.662,48	277.315.946,50
2032	14	19.593.661.284,32	9.512.959.879,58	28.957.773.571,50	766.895.757,77	764.254.662,48	146.206.497,11
2033	15	20.850.291.925,22	10.257.868.210,05	31.045.017.099,54	816.032.675,96	764.254.662,48	11.365.022,25
2034	16	22.089.987.833,04	11.008.005.314,75	33.124.566.940,84	864.506.478,30	764.254.662,48	-126.825.608,87
2035	17	23.311.681.324,42	11.762.639.423,12	35.194.240.398,48	912.275.460,09	764.254.662,48	-267.940.448,54
2036	18	24.514.401.999,76	12.520.998.699,57	37.252.045.285,70	959.301.725,32	764.254.662,48	-411.691.649,21
2037	19	25.697.251.389,54	13.282.608.600,47	39.296.475.176,70	1.005.550.188,06	764.254.662,48	-557.910.712,27
2038	20	26.859.418.338,86	14.047.062.234,78	41.325.991.029,34	1.050.989.182,22	764.254.662,48	-706.244.975,44



Tabla 11.22: Escenario legal: aportes balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 100,00%

Año	Horizonte	Aportes activos	Aportes para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.898.372.858,29	0,00	9.957.460,02	1.908.330.318,32	613.531.842,37	2.521.862.160,69
2020	2	3.512.002.928,56	0,00	19.857.902,78	3.531.860.831,34	1.236.838.861,21	4.768.699.692,55
2021	3	4.904.493.852,09	0,00	29.706.878,07	4.934.200.730,16	1.870.416.670,86	6.804.617.401,02
2022	4	6.285.072.383,34	0,00	39.506.813,84	6.324.579.197,18	2.514.422.668,97	8.839.001.866,15
2023	5	7.653.803.650,97	0,00	49.258.329,79	7.703.061.980,76	3.169.236.009,11	10.872.297.989,87
2024	6	9.010.755.915,86	0,00	58.961.060,99	9.069.716.976,85	3.834.834.792,56	12.904.551.769,41
2025	7	10.356.089.431,68	0,00	68.614.522,23	10.424.703.953,91	4.511.210.821,50	14.935.914.775,41
2026	8	11.690.045.751,38	0,00	78.218.435,42	11.768.264.186,79	5.198.134.089,24	16.966.398.276,03
2027	9	13.012.994.540,90	0,00	87.773.211,63	13.100.767.752,53	5.895.303.876,14	18.996.071.628,68
2028	10	14.325.333.480,56	0,00	97.279.574,48	14.422.613.055,03	6.602.355.036,57	21.024.968.091,60
2029	11	15.627.501.360,08	0,00	106.738.491,21	15.734.239.851,29	7.318.225.178,29	23.052.465.029,58
2030	12	16.918.163.287,51	0,00	116.140.078,13	17.034.303.365,64	8.042.466.949,99	25.076.770.315,63
2031	13	18.195.769.289,61	0,00	125.472.637,77	18.321.241.927,38	8.774.290.327,32	27.095.532.254,70
2032	14	19.458.936.039,71	0,00	134.725.244,61	19.593.661.284,32	9.512.959.879,58	29.106.621.163,90
2033	15	20.706.404.311,50	0,00	143.887.613,71	20.850.291.925,22	10.257.868.210,05	31.108.160.135,27
2034	16	21.937.037.665,39	0,00	152.950.167,65	22.089.987.833,04	11.008.005.314,75	33.097.993.147,78
2035	17	23.149.777.319,33	0,00	161.904.005,09	23.311.681.324,42	11.762.639.423,12	35.074.320.747,54
2036	18	24.343.661.184,79	0,00	170.740.814,97	24.514.401.999,76	12.520.998.699,57	37.035.400.699,33
2037	19	25.517.798.514,08	0,00	179.452.875,46	25.697.251.389,54	13.282.608.600,47	38.979.859.990,01
2038	20	26.671.385.381,15	0,00	188.032.957,71	26.859.418.338,86	14.047.062.234,78	40.906.480.573,63

Tabla 11.23: Escenario legal: beneficios balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 100,00%

Año	Horizonte	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{pen}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.227.984.906,34	428.046.644,83	286.026.494,71	1.271.579,51	81.433.839,56	2.024.763.464,95
2020	2	2.453.632.099,48	864.485.863,79	573.712.251,98	2.544.120,25	162.151.394,00	4.056.525.729,51
2021	3	3.677.097.498,96	1.309.891.918,47	862.983.460,25	3.817.377,94	242.175.640,62	6.095.965.896,24
2022	4	4.898.408.593,54	1.764.567.320,91	1.153.703.461,63	5.090.952,31	321.515.300,94	8.143.285.629,34
2023	5	6.117.606.090,28	2.229.147.054,25	1.445.655.641,41	6.364.400,07	400.174.117,79	10.198.947.303,80
2024	6	7.334.477.858,97	2.703.561.581,71	1.738.530.055,10	7.637.290,98	478.156.014,01	12.262.362.800,78
2025	7	8.548.447.038,84	3.188.076.187,19	2.031.937.507,13	8.909.290,30	555.470.199,15	14.332.840.222,60
2026	8	9.759.466.731,49	3.682.570.481,51	2.325.441.203,36	10.180.153,77	632.130.554,85	16.409.789.124,99
2027	9	10.967.742.246,16	4.186.812.003,46	2.618.567.954,46	11.449.764,84	708.158.325,23	18.492.730.294,16
2028	10	12.173.733.363,13	4.700.462.309,76	2.910.836.750,67	12.718.095,79	783.576.364,36	20.581.326.883,72
2029	11	13.377.740.000,51	5.222.561.694,44	3.201.755.595,88	13.985.162,05	858.409.888,78	22.674.452.341,67
2030	12	14.578.801.235,83	5.752.779.913,23	3.490.631.674,99	15.249.691,80	932.582.184,37	24.770.044.700,22
2031	13	15.775.370.909,16	6.290.667.569,94	3.776.777.664,79	16.510.162,85	1.006.004.176,62	26.865.330.483,36
2032	14	16.966.008.107,34	6.835.816.283,47	4.059.587.698,45	17.765.114,30	1.078.596.367,94	28.957.773.571,50
2033	15	18.149.172.583,01	7.387.996.724,76	4.338.548.272,08	19.013.127,10	1.150.286.392,59	31.045.017.099,54
2034	16	19.323.461.696,58	7.946.614.650,24	4.613.228.798,50	20.252.854,33	1.221.008.941,19	33.124.566.940,84
2035	17	20.487.648.126,27	8.511.131.071,12	4.883.275.020,74	21.483.013,16	1.290.703.167,20	35.194.240.398,48
2036	18	21.640.703.662,81	9.080.929.533,35	5.148.395.936,58	22.702.372,01	1.359.313.780,94	37.252.045.285,70
2037	19	22.781.843.962,16	9.655.579.326,72	5.408.352.551,34	23.909.743,95	1.426.789.592,54	39.296.475.176,70
2038	20	23.910.104.586,10	10.234.748.551,37	5.662.949.516,57	25.103.973,67	1.493.084.401,64	41.325.991.029,34

## 11.4.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario legal

Figura 11.11: Escenario legal: balance capitalizado  $V_t^{cap}$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 100,00%

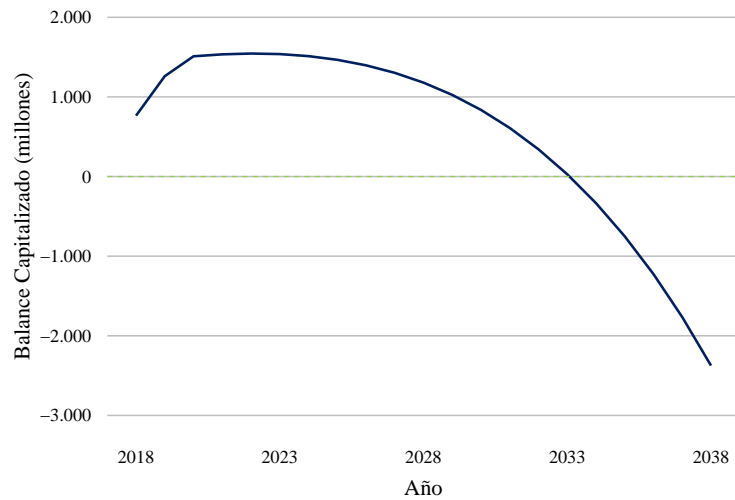


Figura 11.12: Escenario legal: aportes y beneficios del balance capitalizado  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 100,00%

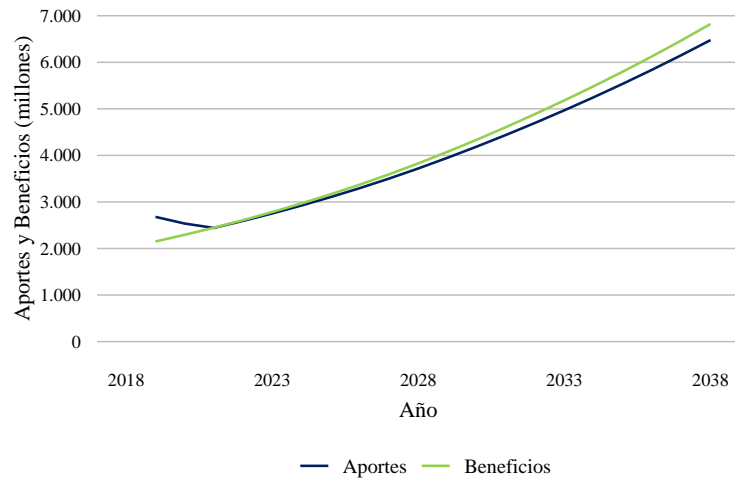


Tabla 11.24: Escenario legal: balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 100,00 %

Año $t$	Aportes $A_t$	Contribución estatal $A_t^{est}$	Beneficios $B_t$	Gasto administrativo $G_t$	Balance corriente $V_t^{cor}$	Balance capitalizado $V_t^{cap}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	764.254.662,48
2019	2.027.600.963,21	651.877.582,52	2.151.311.181,51	79.761.406,63	448.405.957,59	1.260.426.536,48
2020	1.832.813.743,22	703.655.189,24	2.293.669.118,98	71.897.170,80	170.902.642,68	1.510.105.837,69
2021	1.682.054.668,68	759.953.071,00	2.446.232.797,64	65.789.652,91	-70.014.710,88	1.534.472.741,66
2022	1.771.939.086,06	820.740.127,08	2.609.164.297,91	69.303.517,29	-85.788.602,06	1.544.588.685,96
2023	1.866.577.558,17	886.670.403,18	2.783.532.732,12	73.003.097,60	-103.287.868,36	1.537.837.610,47
2024	1.966.221.884,92	957.604.441,76	2.968.659.039,38	76.898.276,92	-121.730.989,61	1.512.221.471,51
2025	2.071.274.660,90	1.033.929.147,43	3.164.995.304,31	81.004.834,45	-140.796.330,43	1.465.938.983,05
2026	2.182.170.351,03	1.115.680.229,00	3.373.318.296,01	85.339.781,12	-160.807.497,10	1.396.752.672,39
2027	2.299.475.720,59	1.203.092.463,94	3.594.491.428,83	89.925.298,42	-181.848.542,72	1.302.201.171,69
2028	2.423.650.646,21	1.296.403.594,76	3.829.516.558,69	94.779.368,03	-204.241.685,75	1.179.347.059,18
2029	2.555.221.815,09	1.394.609.356,94	4.077.684.175,95	99.922.596,42	-227.775.600,34	1.025.280.650,04
2030	2.690.988.457,02	1.499.100.794,87	4.337.645.649,83	105.229.660,65	-252.786.058,58	836.574.632,08
2031	2.830.310.077,05	1.609.468.502,27	4.608.074.264,46	110.675.515,32	-278.971.200,46	609.889.346,12
2032	2.973.277.260,42	1.726.057.821,05	4.889.436.347,18	116.263.725,04	-306.364.990,76	341.642.439,50
2033	3.119.907.556,03	1.849.425.800,37	5.182.116.878,64	121.994.989,89	-334.778.512,13	28.216.579,84
2034	3.270.229.163,31	1.978.808.045,41	5.485.703.788,06	127.870.424,56	-364.537.003,91	-334.556.887,83
2035	3.424.161.330,71	2.115.087.745,80	5.800.878.756,29	133.886.855,75	-395.516.535,53	-750.983.228,85
2036	3.581.670.861,61	2.258.374.183,44	6.128.089.384,81	140.042.993,67	-428.087.333,42	-1.226.007.014,07
2037	3.742.650.608,67	2.409.807.862,08	6.468.775.181,38	146.334.637,97	-462.651.348,61	-1.765.283.801,06
2038	3.907.034.938,41	2.569.981.068,38	6.822.934.819,30	152.759.238,10	-498.678.050,61	-2.374.292.089,23

Tabla 11.25: Escenario legal: aportes balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 100,00 %

Año	Aportes activos	Aporte para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
$t$	$A_t^{2,cot}$	$A_t^7$	$A_t^8$	$A_t$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	2.017.021.161,94	0,00	10.579.801,28	2.027.600.963,21	651.877.582,52	2.679.478.545,73
2020	1.821.637.071,52	0,00	11.176.671,70	1.832.813.743,22	703.655.189,24	2.536.468.932,46
2021	1.670.241.188,30	0,00	11.813.480,38	1.682.054.668,68	759.953.071,00	2.442.007.739,68
2022	1.759.449.760,57	0,00	12.489.325,49	1.771.939.086,06	820.740.127,08	2.592.679.213,14
2023	1.853.373.214,20	0,00	13.204.343,97	1.866.577.558,17	886.670.403,18	2.753.247.961,35
2024	1.952.262.456,62	0,00	13.959.428,30	1.966.221.884,92	957.604.441,76	2.923.826.326,68
2025	2.056.518.083,90	0,00	14.756.577,00	2.071.274.660,90	1.033.929.147,43	3.105.203.808,33
2026	2.166.571.962,44	0,00	15.598.388,59	2.182.170.351,03	1.115.680.229,00	3.297.850.580,02
2027	2.282.987.227,43	0,00	16.488.493,15	2.299.475.720,59	1.203.092.463,94	3.502.568.184,53
2028	2.406.220.389,88	0,00	17.430.256,33	2.423.650.646,21	1.296.403.594,76	3.720.054.240,97
2029	2.536.794.599,01	0,00	18.427.216,08	2.555.221.815,09	1.394.609.356,94	3.949.831.172,03
2030	2.671.528.206,35	0,00	19.460.250,67	2.690.988.457,02	1.499.100.794,87	4.190.089.251,89
2031	2.809.785.369,50	0,00	20.524.707,54	2.830.310.077,05	1.609.468.502,27	4.439.778.579,32
2032	2.951.656.585,32	0,00	21.620.675,10	2.973.277.260,42	1.726.057.821,05	4.699.335.081,47
2033	3.097.159.627,03	0,00	22.747.929,00	3.119.907.556,03	1.849.425.800,37	4.969.333.356,40
2034	3.246.322.794,02	0,00	23.906.369,29	3.270.229.163,31	1.978.808.045,41	5.249.037.208,71
2035	3.399.065.523,85	0,00	25.095.806,87	3.424.161.330,71	2.115.087.745,80	5.539.249.076,51
2036	3.555.355.071,81	0,00	26.315.789,80	3.581.670.861,61	2.258.374.183,44	5.840.045.045,06
2037	3.715.084.801,25	0,00	27.565.807,42	3.742.650.608,67	2.409.807.862,08	6.152.458.470,75
2038	3.878.189.959,52	0,00	28.844.978,89	3.907.034.938,41	2.569.981.068,38	6.477.016.006,79

Tabla 11.26: Escenario legal: beneficios balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 100,00 %

Año	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
$t$	$B_t^2$	$B_t^{pen}$	$B_t^7$	$B_t^8$	$B_t^9$	$B_t$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1.304.733.962,98	454.799.560,13	303.903.150,63	1.351.053,23	86.523.454,53	2.151.311.181,51
2020	1.383.640.776,64	492.698.962,03	324.770.249,42	1.436.579,19	91.122.551,70	2.293.669.118,98
2021	1.467.501.344,64	534.248.033,85	346.970.079,64	1.527.225,35	95.986.114,17	2.446.232.797,64
2022	1.556.474.669,35	579.451.664,54	370.502.094,05	1.623.080,51	101.112.789,45	2.609.164.297,91
2023	1.650.892.353,17	629.078.661,38	395.326.944,47	1.724.351,62	106.510.421,48	2.783.532.732,12
2024	1.750.727.074,21	682.545.506,43	421.361.706,78	1.831.322,43	112.193.429,53	2.968.659.039,38
2025	1.855.710.530,02	740.643.889,68	448.511.632,21	1.944.417,19	118.184.835,21	3.164.995.304,31
2026	1.966.901.969,21	803.142.844,97	476.699.926,18	2.064.098,44	124.509.457,20	3.373.318.296,01
2027	2.085.097.767,23	870.159.875,63	505.843.184,62	2.190.943,36	131.199.657,99	3.594.491.428,83
2028	2.211.227.852,80	941.796.210,52	535.885.292,66	2.325.530,16	138.281.672,54	3.829.516.558,69
2029	2.345.563.565,87	1.017.118.391,58	566.748.241,07	2.468.412,02	145.785.565,41	4.077.684.175,95
2030	2.486.064.630,51	1.097.493.384,54	597.941.705,01	2.617.437,46	153.528.492,30	4.337.645.649,83
2031	2.631.565.565,75	1.182.953.794,65	629.308.890,51	2.772.101,19	161.473.912,37	4.608.074.264,46
2032	2.782.175.929,23	1.273.855.403,60	660.845.528,24	2.932.459,80	169.627.026,31	4.889.436.347,18
2033	2.937.508.976,40	1.370.929.432,27	692.591.102,89	3.098.511,55	177.988.855,53	5.182.116.878,64
2034	3.097.690.716,84	1.473.594.144,75	724.587.588,33	3.270.311,79	186.561.026,35	5.485.703.788,06
2035	3.262.980.594,05	1.582.226.075,98	756.885.289,32	3.447.887,97	195.338.908,97	5.800.878.756,29
2036	3.433.769.371,18	1.696.844.987,40	789.523.185,69	3.631.218,92	204.320.621,61	6.128.089.384,81
2037	3.610.678.986,53	1.818.247.883,04	822.528.033,46	3.820.242,33	213.500.036,03	6.468.775.181,38
2038	3.793.046.842,36	1.947.082.041,24	855.917.679,41	4.014.825,28	222.873.431,00	6.822.934.819,30

## 11.5 Valuación actuarial bajo el escenario alternativo

Tabla 11.27: Parámetros del escenario alternativo

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial $i_a$	6,25
Tasa crecimiento salarios $i_r$	2,15
Tasa crecimiento salario básico unificado $i_s$	2,53
Tasa de inflación general $d$	1,83
Tasa de inflación de costos de salud $i_m$	2,19
Porcentaje aporte estatal $\alpha_{est}$	50,00
Porcentaje máximo gasto administrativo	4,00
Aporte para menores de 18 años	1,16

### 11.5.1 Balance actuarial para el escenario alternativo

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

- La tabla 11.28 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario pesimista, que considera una tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal  $= 50,00\%$ , siendo su prima suficiente de  $6,98\%$ .
- La prima suficiente indicada, incluye la cobertura de atenciones para los dependientes menores de 18 años, cuya prima nivelada en el horizonte de estudio es de  $1,16\%$ .
- En este escenario, el último año con reserva positiva sería el año 2029, tal como lo podemos ver en la tabla 11.29. El déficit actuarial alcanzaría los USD -1.995,77 millones.
- La tabla 11.28 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario base con fecha de valuación al 2018-12-31.

La tabla 11.29 y la figura 11.13 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 20\}$ . En las tablas 11.30 y 11.31 observamos el detalle de los aportes y beneficios respectivamente. El gráfico 11.14 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.28: Balance actuarial en el escenario alternativo  
Fecha de valuación: al 2018-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	764.254.662,48
Aporte de activos	26.671.385.381,15
Aportes para hijos menores de 18	5.734.007.035,14
Aportes por extensión de cobertura	188.032.957,71
Aportes de afiliados	32.593.425.374,00
Aporte estatal	7.023.531.117,39
Aportes totales	39.616.956.491,39
Activo actuarial	40.381.211.153,87
Beneficios afiliados cotizantes	23.910.104.586,10
Beneficios pensionistas vejez	8.480.718.243,67
Beneficios pensionistas invalidez	596.664.063,53
Beneficios pensionistas montepío	1.157.366.244,17
Beneficios de hijos menores de 18 años	5.662.949.516,57
Beneficios por extensión de cobertura	25.103.973,67
Pago de subsidios	1.493.084.401,64
Beneficios totales	41.325.991.029,34
Gastos administrativos	1.050.989.182,22
Pasivo actuarial	42.376.980.211,56
Balance actuarial	-1.995.769.057,69

Figura 11.13: Escenario alternativo: evolución del balance actuarial  $V_T$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00%

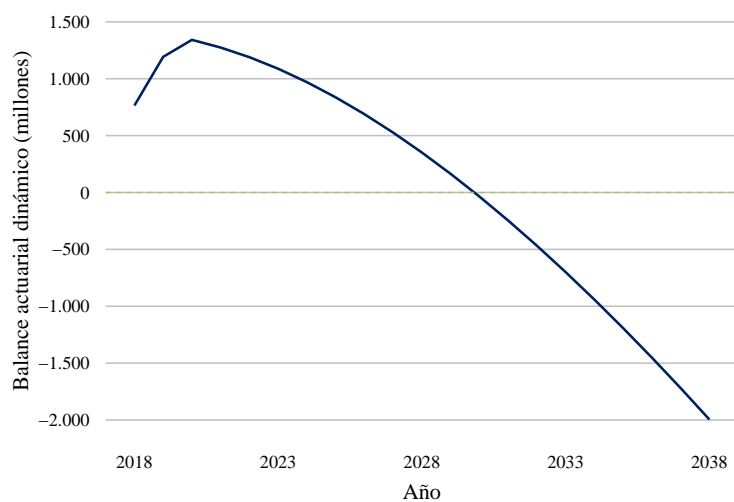




Figura 11.14: Escenario altern.: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 500,00%

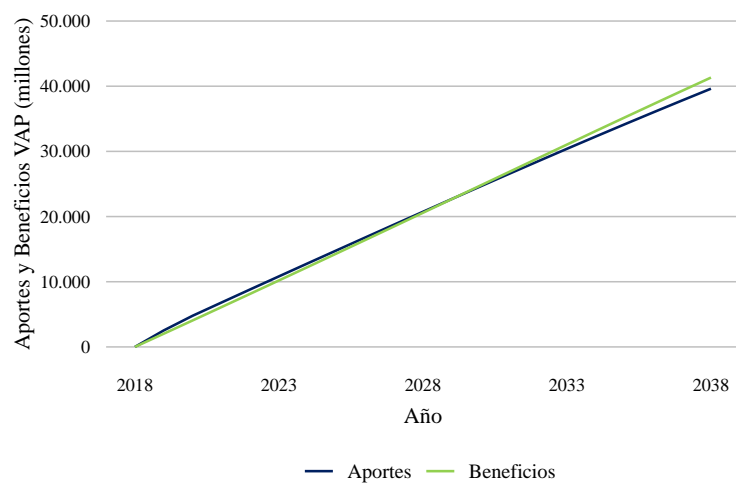


Tabla 11.29: Escenario alternativo: balance actuarial dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00 %

Año	Horizonte $T$	Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Contribución estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial $V_0$	Balance actuarial $V_T$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	764.254.662,48	764.254.662,48
2019	1	2.221.066.964,96	306.765.921,18	2.024.763.464,95	75.069.559,18	764.254.662,48	1.192.254.524,49
2020	2	4.154.583.319,74	618.419.430,61	4.056.525.729,51	138.757.018,43	764.254.662,48	1.341.974.664,88
2021	3	5.864.246.496,87	935.208.335,43	6.095.965.896,24	193.606.279,24	764.254.662,48	1.274.137.319,30
2022	4	7.559.319.172,68	1.257.211.334,48	8.143.285.629,34	247.986.319,10	764.254.662,48	1.189.513.221,21
2023	5	9.239.881.469,43	1.584.618.004,55	10.198.947.303,80	301.899.703,38	764.254.662,48	1.087.907.129,29
2024	6	10.906.016.348,30	1.917.417.396,28	12.262.362.800,78	355.349.120,83	764.254.662,48	969.976.485,45
2025	7	12.557.918.945,79	2.255.605.410,75	14.332.840.222,60	408.340.883,75	764.254.662,48	836.597.912,67
2026	8	14.195.883.847,57	2.599.067.044,62	16.409.789.124,99	460.884.506,72	764.254.662,48	688.531.922,97
2027	9	15.820.362.716,11	2.947.651.938,07	18.492.730.294,16	512.994.550,65	764.254.662,48	526.544.471,85
2028	10	17.431.841.723,48	3.301.177.518,29	20.581.326.883,72	564.686.679,87	764.254.662,48	351.260.340,66
2029	11	19.030.857.467,76	3.659.112.589,14	22.674.452.341,67	615.978.178,03	764.254.662,48	163.794.199,69
2030	12	20.615.770.562,11	4.021.233.474,99	24.770.044.700,22	666.816.464,63	764.254.662,48	-35.602.465,27
2031	13	22.184.677.256,15	4.387.145.163,66	26.865.330.483,36	717.140.487,31	764.254.662,48	-246.393.888,38
2032	14	23.735.877.996,96	4.756.479.939,79	28.957.773.571,50	766.895.757,77	764.254.662,48	-468.056.730,04
2033	15	25.267.825.361,58	5.128.934.105,03	31.045.017.099,54	816.032.675,96	764.254.662,48	-700.035.646,41
2034	16	26.779.122.520,31	5.504.002.657,37	33.124.566.940,84	864.506.478,30	764.254.662,48	-941.693.578,97
2035	17	28.268.468.116,19	5.881.319.711,56	35.194.240.398,48	912.275.460,09	764.254.662,48	-1.192.473.368,33
2036	18	29.734.679.416,32	6.260.499.349,79	37.252.045.285,70	959.301.725,32	764.254.662,48	-1.451.913.582,43
2037	19	31.176.661.362,82	6.641.304.300,23	39.296.475.176,70	1.005.550.188,06	764.254.662,48	-1.719.805.039,23
2038	20	32.593.425.374,00	7.023.531.117,39	41.325.991.029,34	1.050.989.182,22	764.254.662,48	-1.995.769.057,69

Tabla 11.30: Escenario alternativo: aportes balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00 %

Año	Horizonte	Aportes activos	Aportes para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.898.372.858,29	312.736.646,64	9.957.460,02	2.221.066.964,96	306.765.921,18	2.527.832.886,14
2020	2	3.512.002.928,56	622.722.488,40	19.857.902,78	4.154.583.319,74	618.419.430,61	4.773.002.750,34
2021	3	4.904.493.852,09	930.045.766,70	29.706.878,07	5.864.246.496,87	935.208.335,43	6.799.454.832,30
2022	4	6.285.072.383,34	1.234.739.975,49	39.506.813,84	7.559.319.172,68	1.257.211.334,48	8.816.530.507,16
2023	5	7.653.803.650,97	1.536.819.488,67	49.258.329,79	9.239.881.469,43	1.584.618.004,55	10.824.499.473,98
2024	6	9.010.755.915,86	1.836.299.371,45	58.961.060,99	10.906.016.348,30	1.917.417.396,28	12.823.433.744,58
2025	7	10.356.089.431,68	2.133.214.991,88	68.614.522,23	12.557.918.945,79	2.255.605.410,75	14.813.524.356,54
2026	8	11.690.045.751,38	2.427.619.660,78	78.218.435,42	14.195.883.847,57	2.599.067.044,62	16.794.950.892,19
2027	9	13.012.994.540,90	2.719.594.963,57	87.773.211,63	15.820.362.716,11	2.947.651.938,07	18.768.014.654,18
2028	10	14.325.333.480,56	3.009.228.668,45	97.279.574,48	17.431.841.723,48	3.301.177.518,29	20.733.019.241,77
2029	11	15.627.501.360,08	3.296.617.616,47	106.738.491,21	19.030.857.467,76	3.659.112.589,14	22.689.970.056,91
2030	12	16.918.163.287,51	3.581.467.196,47	116.140.078,13	20.615.770.562,11	4.021.233.474,99	24.637.004.037,10
2031	13	18.195.769.289,61	3.863.435.328,77	125.472.637,77	22.184.677.256,15	4.387.145.163,66	26.571.822.419,81
2032	14	19.458.936.039,71	4.142.216.712,64	134.725.244,61	23.735.877.996,96	4.756.479.939,79	28.492.357.936,75
2033	15	20.706.404.311,50	4.417.533.436,36	143.887.613,71	25.267.825.361,58	5.128.934.105,03	30.396.759.466,61
2034	16	21.937.037.665,39	4.689.134.687,27	152.950.167,65	26.779.122.520,31	5.504.002.657,37	32.283.125.177,68
2035	17	23.149.777.319,33	4.956.786.791,77	161.904.005,09	28.268.468.116,19	5.881.319.711,56	34.149.787.827,76
2036	18	24.343.661.184,79	5.220.277.416,56	170.740.814,97	29.734.679.416,32	6.260.499.349,79	35.995.178.766,11
2037	19	25.517.798.514,08	5.479.409.973,28	179.452.875,46	31.176.661.362,82	6.641.304.300,23	37.817.965.663,05
2038	20	26.671.385.381,15	5.734.007.035,14	188.032.957,71	32.593.425.374,00	7.023.531.117,39	39.616.956.491,39

Tabla 11.31: Escenario alternativo: beneficios balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00 %

Año	Horizonte	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{pen}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.227.984.906,34	428.046.644,83	286.026.494,71	1.271.579,51	81.433.839,56	2.024.763.464,95
2020	2	2.453.632.099,48	864.485.863,79	573.712.251,98	2.544.120,25	162.151.394,00	4.056.525.729,51
2021	3	3.677.097.498,96	1.309.891.918,47	862.983.460,25	3.817.377,94	242.175.640,62	6.095.965.896,24
2022	4	4.898.408.593,54	1.764.567.320,91	1.153.703.461,63	5.090.952,31	321.515.300,94	8.143.285.629,34
2023	5	6.117.606.090,28	2.229.147.054,25	1.445.655.641,41	6.364.400,07	400.174.117,79	10.198.947.303,80
2024	6	7.334.477.858,97	2.703.561.581,71	1.738.530.055,10	7.637.290,98	478.156.014,01	12.262.362.800,78
2025	7	8.548.447.038,84	3.188.076.187,19	2.031.937.507,13	8.909.290,30	555.470.199,15	14.332.840.222,60
2026	8	9.759.466.731,49	3.682.570.481,51	2.325.441.203,36	10.180.153,77	632.130.554,85	16.409.789.124,99
2027	9	10.967.742.246,16	4.186.812.003,46	2.618.567.954,46	11.449.764,84	708.158.325,23	18.492.730.294,16
2028	10	12.173.733.363,13	4.700.462.309,76	2.910.836.750,67	12.718.095,79	783.576.364,36	20.581.326.883,72
2029	11	13.377.740.000,51	5.222.561.694,44	3.201.755.595,88	13.985.162,05	858.409.888,78	22.674.452.341,67
2030	12	14.578.801.235,83	5.752.779.913,23	3.490.631.674,99	15.249.691,80	932.582.184,37	24.770.044.700,22
2031	13	15.775.370.909,16	6.290.667.569,94	3.776.777.664,79	16.510.162,85	1.006.004.176,62	26.865.330.483,36
2032	14	16.966.008.107,34	6.835.816.283,47	4.059.587.698,45	17.765.114,30	1.078.596.367,94	28.957.773.571,50
2033	15	18.149.172.583,01	7.387.996.724,76	4.338.548.272,08	19.013.127,10	1.150.286.392,59	31.045.017.099,54
2034	16	19.323.461.696,58	7.946.614.650,24	4.613.228.798,50	20.252.854,33	1.221.008.941,19	33.124.566.940,84
2035	17	20.487.648.126,27	8.511.131.071,12	4.883.275.020,74	21.483.013,16	1.290.703.167,20	35.194.240.398,48
2036	18	21.640.703.662,81	9.080.929.533,35	5.148.395.936,58	22.702.372,01	1.359.313.780,94	37.252.045.285,70
2037	19	22.781.843.962,16	9.655.579.326,72	5.408.352.551,34	23.909.743,95	1.426.789.592,54	39.296.475.176,70
2038	20	23.910.104.586,10	10.234.748.551,37	5.662.949.516,57	25.103.973,67	1.493.084.401,64	41.325.991.029,34

## 11.5.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario alternativo

Figura 11.15: Escenario alternativo: balance capitalizado  $V_t^{cap}$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $50,00\%$

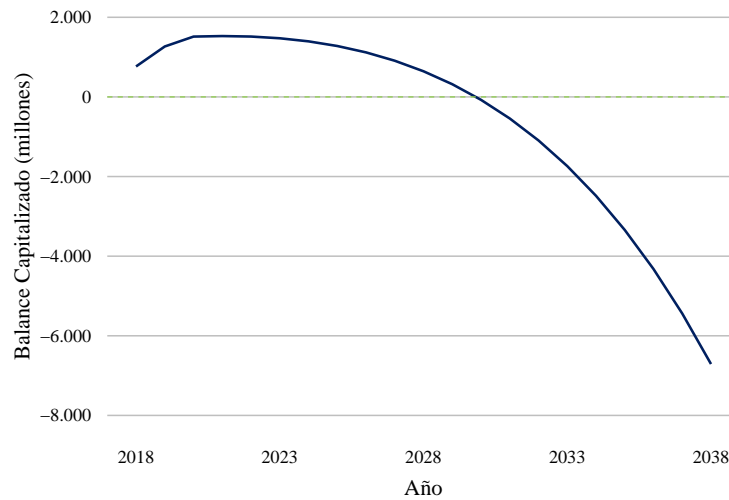


Figura 11.16: Escenario altern.: aportes y beneficios del balance capitalizado  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $50,00\%$

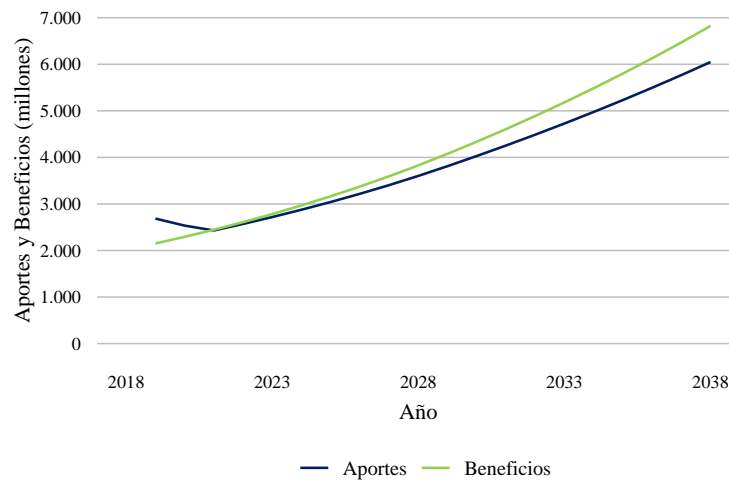


Tabla 11.32: Escenario alternativo: balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año $t$	Aportes $A_t$	Contribución estatal $A_t^{est}$	Beneficios $B_t$	Gasto administrativo $G_t$	Balance corriente $V_t^{cor}$	Balance capitalizado $V_t^{cap}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	764.254.662,48
2019	2.359.883.650,27	325.938.791,26	2.151.311.181,51	79.761.406,63	454.749.853,39	1.266.770.432,27
2020	2.182.758.697,39	351.827.594,62	2.293.669.118,98	71.897.170,80	169.020.002,23	1.514.963.586,52
2021	2.050.677.536,44	379.976.535,50	2.446.232.797,64	65.789.652,91	-81.368.378,62	1.528.280.432,06
2022	2.160.250.319,76	410.370.063,54	2.609.164.297,91	69.303.517,29	-107.847.431,89	1.515.950.527,17
2023	2.275.617.733,94	443.335.201,59	2.783.532.732,12	73.003.097,60	-137.582.894,19	1.473.114.540,93
2024	2.397.086.954,24	478.802.220,88	2.968.659.039,38	76.898.276,92	-169.668.141,18	1.395.516.058,56
2025	2.525.148.986,95	516.964.573,71	3.164.995.304,31	81.004.834,45	-203.886.578,09	1.278.849.234,13
2026	2.660.333.610,07	557.840.114,50	3.373.318.296,01	85.339.781,12	-240.484.352,55	1.118.292.958,71
2027	2.803.331.873,05	601.546.231,97	3.594.491.428,83	89.925.298,42	-279.538.622,23	908.647.646,40
2028	2.954.704.404,66	648.201.797,38	3.829.516.558,69	94.779.368,03	-321.389.724,68	644.048.399,62
2029	3.115.093.351,33	697.304.678,47	4.077.684.175,95	99.922.596,42	-365.208.742,56	319.092.682,03
2030	3.280.595.751,83	749.550.397,43	4.337.645.649,83	105.229.660,65	-412.729.161,21	-73.693.186,55
2031	3.450.430.780,54	804.734.251,13	4.608.074.264,46	110.675.515,32	-463.584.748,11	-541.883.758,82
2032	3.624.708.995,38	863.028.910,53	4.889.436.347,18	116.263.725,04	-517.962.166,31	-1.093.713.660,06
2033	3.803.451.867,84	924.712.900,18	5.182.116.878,64	121.994.989,89	-575.947.100,50	-1.738.017.864,32
2034	3.986.693.843,00	989.404.022,70	5.485.703.788,06	127.870.424,56	-637.476.346,92	-2.484.120.327,76
2035	4.174.336.389,18	1.057.543.872,90	5.800.878.756,29	133.886.855,75	-702.885.349,96	-3.342.263.198,20
2036	4.366.339.082,97	1.129.187.091,72	6.128.089.384,81	140.042.993,67	-772.606.203,79	-4.323.760.851,88
2037	4.562.571.242,27	1.204.903.931,04	6.468.775.181,38	146.334.637,97	-847.634.646,04	-5.441.630.551,17
2038	4.762.952.942,70	1.284.990.534,19	6.822.934.819,30	152.759.238,10	-927.750.580,51	-6.709.483.041,12

Tabla 11.33: Escenario alternativo: aportes balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año	Aportes activos	Aporte para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
$t$	$A_t^{2,cot}$	$A_t^7$	$A_t^8$	$A_t$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	2.017.021.161,94	332.282.687,06	10.579.801,28	2.359.883.650,27	325.938.791,26	2.685.822.441,53
2020	1.821.637.071,52	349.944.954,17	11.176.671,70	2.182.758.697,39	351.827.594,62	2.534.586.292,01
2021	1.670.241.188,30	368.622.867,75	11.813.480,38	2.050.677.536,44	379.976.535,50	2.430.654.071,93
2022	1.759.449.760,57	388.311.233,70	12.489.325,49	2.160.250.319,76	410.370.063,54	2.570.620.383,30
2023	1.853.373.214,20	409.040.175,77	13.204.343,97	2.275.617.733,94	443.335.201,59	2.718.952.935,53
2024	1.952.262.456,62	430.865.069,31	13.959.428,30	2.397.086.954,24	478.802.220,88	2.875.889.175,12
2025	2.056.518.083,90	453.874.326,05	14.756.577,00	2.525.148.986,95	516.964.573,71	3.042.113.560,66
2026	2.166.571.962,44	478.163.259,05	15.598.388,59	2.660.333.610,07	557.840.114,50	3.218.173.724,57
2027	2.282.987.227,43	503.856.152,46	16.488.493,15	2.803.331.873,05	601.546.231,97	3.404.878.105,02
2028	2.406.220.389,88	531.053.758,45	17.430.256,33	2.954.704.404,66	648.201.797,38	3.602.906.202,04
2029	2.536.794.599,01	559.871.536,24	18.427.216,08	3.115.093.351,33	697.304.678,47	3.812.398.029,80
2030	2.671.528.206,35	589.607.294,81	19.460.250,67	3.280.595.751,83	749.550.397,43	4.030.146.149,27
2031	2.809.785.369,50	620.120.703,49	20.524.707,54	3.450.430.780,54	804.734.251,13	4.255.165.031,67
2032	2.951.656.585,32	651.431.734,97	21.620.675,10	3.624.708.995,38	863.028.910,53	4.487.737.905,91
2033	3.097.159.627,03	683.544.311,81	22.747.929,00	3.803.451.867,84	924.712.900,18	4.728.164.768,02
2034	3.246.322.794,02	716.464.679,69	23.906.369,29	3.986.693.843,00	989.404.022,70	4.976.097.865,70
2035	3.399.065.523,85	750.175.058,47	25.095.806,87	4.174.336.389,18	1.057.543.872,90	5.231.880.262,08
2036	3.555.355.071,81	784.668.221,35	26.315.789,80	4.366.339.082,97	1.129.187.091,72	5.495.526.174,69
2037	3.715.084.801,25	819.920.633,61	27.565.807,42	4.562.571.242,27	1.204.903.931,04	5.767.475.173,32
2038	3.878.189.959,52	855.918.004,29	28.844.978,89	4.762.952.942,70	1.284.990.534,19	6.047.943.476,89

Tabla 11.34: Escenario alternativo: beneficios balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
$t$	$B_t^2$	$B_t^{pen}$	$B_t^7$	$B_t^8$	$B_t^9$	$B_t$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1.304.733.962,98	454.799.560,13	303.903.150,63	1.351.053,23	86.523.454,53	2.151.311.181,51
2020	1.383.640.776,64	492.698.962,03	324.770.249,42	1.436.579,19	91.122.551,70	2.293.669.118,98
2021	1.467.501.344,64	534.248.033,85	346.970.079,64	1.527.225,35	95.986.114,17	2.446.232.797,64
2022	1.556.474.669,35	579.451.664,54	370.502.094,05	1.623.080,51	101.112.789,45	2.609.164.297,91
2023	1.650.892.353,17	629.078.661,38	395.326.944,47	1.724.351,62	106.510.421,48	2.783.532.732,12
2024	1.750.727.074,21	682.545.506,43	421.361.706,78	1.831.322,43	112.193.429,53	2.968.659.039,38
2025	1.855.710.530,02	740.643.889,68	448.511.632,21	1.944.417,19	118.184.835,21	3.164.995.304,31
2026	1.966.901.969,21	803.142.844,97	476.699.926,18	2.064.098,44	124.509.457,20	3.373.318.296,01
2027	2.085.097.767,23	870.159.875,63	505.843.184,62	2.190.943,36	131.199.657,99	3.594.491.428,83
2028	2.211.227.852,80	941.796.210,52	535.885.292,66	2.325.530,16	138.281.672,54	3.829.516.558,69
2029	2.345.563.565,87	1.017.118.391,58	566.748.241,07	2.468.412,02	145.785.565,41	4.077.684.175,95
2030	2.486.064.630,51	1.097.493.384,54	597.941.705,01	2.617.437,46	153.528.492,30	4.337.645.649,83
2031	2.631.565.565,75	1.182.953.794,65	629.308.890,51	2.772.101,19	161.473.912,37	4.608.074.264,46
2032	2.782.175.929,23	1.273.855.403,60	660.845.528,24	2.932.459,80	169.627.026,31	4.889.436.347,18
2033	2.937.508.976,40	1.370.929.432,27	692.591.102,89	3.098.511,55	177.988.855,53	5.182.116.878,64
2034	3.097.690.716,84	1.473.594.144,75	724.587.588,33	3.270.311,79	186.561.026,35	5.485.703.788,06
2035	3.262.980.594,05	1.582.226.075,98	756.885.289,32	3.447.887,97	195.338.908,97	5.800.878.756,29
2036	3.433.769.371,18	1.696.844.987,40	789.523.185,69	3.631.218,92	204.320.621,61	6.128.089.384,81
2037	3.610.678.986,53	1.818.247.883,04	822.528.033,46	3.820.242,33	213.500.036,03	6.468.775.181,38
2038	3.793.046.842,36	1.947.082.041,24	855.917.679,41	4.014.825,28	222.873.431,00	6.822.934.819,30



## 12 Opinión actuarial

---

### 12.1 Calidad y suficiencia de los datos

Debemos destacar que, para llegar a establecer las bases de datos que sustentan el informe del estudio actuarial estudio actuarial Salud–IESS, y por ende el presente informe informe Salud–**risko**, fue necesario desarrollar un extenso trabajo, tanto por parte de la DAIE, como de la empresa consultora, pues las fuentes de información presentaron serias deficiencias, como por ejemplo problemas de estandarización de formatos de bases de datos, errores de registro de transacciones, información incompleta, duplicación de registros e incongruencia de información, por citar algunas.

Frente a esta situación se realizaron primeramente varios procesos de depuración e imputación de la información, hasta lograr construir bases de datos más confiables, las cuales fueron sometidas a un tratamiento de control de calidad, que demandó de varias reuniones entre los miembros del equipo consultor y los técnicos del IESS, hasta obtener una base de datos consistente y con un nivel de calidad aceptable para sustentar el modelo actuarial aplicado.

En estos procesos, nos vimos obligados incluso a procesar la base de datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010, con la finalidad de poder contar con estimadores relativos a información inexistente, como son los datos demográficos de los cónyuges dependientes y de los hijos dependientes menores de 18 años.

Como resultado, se llegó a establecer de común acuerdo, las bases finales que fueron utilizadas, las cuales tienen un nivel de calidad razonable para sustentar los diversos cálculos que demandan los estudio actuariales y en consecuencia las cifras y conclusiones que se presentan, tanto en este informe Salud–**risko**, como en el estudio actuarial Salud–IESS.

Consideramos que la información histórica, de diversa índole, es vital para poder realizar estudios técnicos necesarios para fundamentar la toma de decisiones cruciales que permitan garantizar la correcta administración del Seguro de Salud. Por lo tanto, es indispensable disponer de bases de información que alcancen niveles óptimos de integridad,

consistencia, veracidad y calidad, como lo requieren las normas internacionales.

En este contexto, exponemos a continuación un resumen de las apreciaciones más importantes, respecto a las bases de información que sustentan el estudio actuarial del Seguro de Salud, que se desprenden de la revisión y análisis del estudio actuarial Salud–IESS:

**Bases financieras y contables:** no fue posible obtener estados financieros del Seguro de Salud conciliados con las cuentas de las unidades médicas.

Las cuentas por pagar representan un pasivo contingente que constituye un alto riesgo para las finanzas del seguro; pues, no se dispone de una medida de los montos por pagar a los proveedores médicos externos que no cuentan con pertinencia médica, y estos montos no están contabilizados.

El patrimonio del Seguro de Salud, reportado en los estados financieros, es considerado “no representativo de la realidad” del seguro, por lo cual, en el estudio estudio actuarial Salud–IESS, se decidió usar el saldo del fondo de inversión como reserva inicial para desarrollar los cálculos actuariales.

**Bases de menores de 18 años:** la DAIE no logró obtener una base de datos demográfica consistente de los cónyuges dependientes de los afiliados y sus dependientes menores de 18 años. Ante esta falta de información, se utilizó la información del Censo Nacional de Población y Vivienda (INEC) del 2010.

**Base transaccional de atenciones de salud:** la base de datos de salud se construyó a partir de tres fuentes, denominadas AS400, SOAM y PROSICK, las cuales mantienen información incompatible a nivel de formatos y que en muchos casos presentan errores y contradicciones. Sin embargo, luego de un intenso trabajo de depuración, imputación y control de calidad de la información, se logró construir la base de datos que fue utilizada en el estudio.

**Información de recaudación:** El IESS no ha implementado un proceso para mantener una base de información sobre la recaudación de atenciones que debería ser cubiertas por empresas de medicina prepagada, compañías de seguros, Ministerio de Salud Pública, ISSFA e ISSPOL. Por lo tanto, los flujos de ingresos correspondientes, no fueron consideradas en el estudio actuarial.

**Atenciones del Seguro de Riesgos del trabajo:** El IESS no dispone de información que permita identificar las atenciones de salud que fueron cubiertas por el Seguro de

Salud, pero que en realidad, su cobertura correspondía al Seguro de Riesgos del Trabajo.

**Atenciones del Seguro Social Campesino:** El IESS no dispone de información que permita identificar las atenciones de salud que fueron cubiertas por el Seguro de Salud, pero que en realidad, su cobertura correspondía al Seguro Social Campesino.

## 12.2 Razonabilidad de las hipótesis

La óptica general del estudio se basa en mantener criterios conservadores de prudencia, por lo cual las hipótesis utilizadas en el estudio actuarial Salud–IESS, han sido revisadas desde una posición conceptual moderada.

### 12.2.1 Hipótesis macroeconómicas

Sobre la base del principio del *mejor estimador*<sup>1</sup>, y mediante el uso de técnicas estadísticas y actuariales, pudimos establecer la razonabilidad de varios parámetros clave utilizados en el estudio actuarial Salud–IESS, por lo cual consideramos que el estudio cuenta con un conjunto de hipótesis económicas y financieras sustentadas. Además, se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.

### 12.2.2 Hipótesis demográficas

Las tablas biométricas constituyen una de las bases fundamentales del estudio, pues los resultados actuariales dependen fuertemente de la proyección demográfica de afiliados amparados por el Seguro de Salud.

En el estudio actuarial Salud–IESS se presentan tablas biométricas que permitieron incluir en el análisis las probabilidades de decrementos múltiples de la población asegurada y definen la evolución demográfica de la población asegurada. Estas tablas fueron elaboradas por el IESS considerando la experiencia demográfica histórica de los asegurados hasta la fecha de corte, complementada con los datos publicados en *Proyecciones de la ONU* [32] y la información del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2010 realizado por el INEC.

<sup>1</sup>En inglés corresponde al principio *best estimate*

De esta forma, el IESS utilizó la mejor información demográfica posible a la fecha de valuación; y por lo tanto, bajo el principio del *mejor estimador*, las proyecciones demográficas utilizadas se aprueban en el contexto del presente estudio.

Para el futuro, el IESS deberá desarrollar la tarea de ampliar y depurar sus bases de datos históricas con la finalidad de disponer de la información necesaria y con el nivel adecuado de calidad e integridad, que permita desarrollar las tablas biométricas dinámicas con base a la experiencia propia del IESS como se manifiesta en la sección 12.1.

### 12.2.3 Hipótesis de morbilidad

En el estudio actuarial Salud–IESS, las proyecciones de morbilidad se sustentan en un modelo que depende de la probabilidad de necesitar una atención de salud, la frecuencia anual de uso, la duración de la atención (en días) y el costo diario de la misma. Todos los parámetros descritos se presentan en tablas detalladas por sexo y a nivel del grupo de enfermedad, usando la clasificación internacional CIE 10.

Para el análisis, las atenciones fueron clasificadas en tres grupos para cada sexo: consulta externa, hospitalización y atenciones de emergencia. En cada grupo se clasifican a su vez en atenciones de enfermedades no catastróficas y enfermedades catastróficas.

Consideramos que este esquema general de análisis está correctamente sustentado en las tablas de morbilidad expuestas, calculadas a partir de las bases de información de transacciones de atenciones de salud. Así, las tablas de morbilidad usadas, constituyen hipótesis consistentes para proyectar la morbilidad a largo plazo y sus costos derivados.

## 12.3 Idoneidad de la metodología empleada

La metodología empleada se basa en el cálculo del balance actuarial a la fecha de corte, considerando una estructura actuarial definida por:

**Sistema de financiamiento:** repartición con prima nivelada en el horizonte de análisis,

**Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y

**Régimen demográfico:** grupo abierto.

Además, el estudio considera:

- Fecha de valuación: 2018-12-31.
- Horizonte o período de proyección: 20 años, desde 2018-12-31 hasta 2038-12-31.

A nuestro criterio, el modelo actuarial utilizado es adecuado y coherente con la estructura actuarial definida para este estudio, y se adapta a las características operativas de funcionamiento del Seguro de Salud. En efecto, el esquema financiero propuesto de repartición con prima nivelada, requiere un nivel de reservas mínimo, que resulta la mejor alternativa en la situación actual.

## 12.4 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la revisión y análisis del estudio “Valuación Actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar”, con fecha de valuación 31 de diciembre de 2018 y período de valuación 2018–2038, presentado por el IESS, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) emite el siguiente dictamen:

1. De la revisión y análisis efectuados, del documento correspondiente al estudio actuarial Salud–IESS, titulado “Valuación Actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar”, con fecha de valuación 31 de diciembre de 2018 y período de valuación 2018–2038, presentado por el IESS, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.
2. Respecto a las tablas biométricas utilizadas en el estudio mencionado, el IESS utilizó la mejor información demográfica y epidemiológica disponible a la fecha de valuación. Por lo tanto, bajo el principio del “mejor estimador”, las tablas biométricas, incluyendo las tablas de morbilidad utilizadas, se aprueban en el contexto del presente estudio; pero, el IESS deberá desarrollar la tarea de ampliar y depurar sus bases de datos históricas con la finalidad de disponer de la información necesaria y con el nivel adecuado de calidad e integridad, que permita desarrollar las tablas biométricas dinámicas, incluyendo tablas de morbilidad segmentadas, con base a la experiencia propia del IESS.

## 12.5 Declaración de responsabilidad

Declaramos que de acuerdo al Libro III, Normas De Control Para Las Entidades del Sistema de Seguridad Social, Título IV, Capítulo I, Sección I, Capítulo I, de la Codificación de Resoluciones de la Superintendencia de Bancos, este estudio actuarial ha sido realizado bajo la responsabilidad de la empresa Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (risko), quien cuenta con la debida calificación emitida por la entidad de control.

### 12.5.1 Empresa responsable

<b>Empresa:</b>	<b>Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A.</b>
<b>Nombre comercial:</b>	<b>risko</b>
<b>Dirección:</b>	Av. 12 de Octubre E1080 y Lizardo García, Of. 6B
<b>Ciudad:</b>	Quito, Ecuador
<b>Teléfono:</b>	593-2-3230221
<b>Celular:</b>	593-9-9930947
<b>email:</b>	risko@webrisko.com
<b>Calificaciones:</b>	Calificada por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros Calificada por la Superintendencia de Bancos

### 12.5.2 Actuario responsable

<b>Actuario principal:</b>	<b>Leonardo Vélez Aguirre</b>
<b>Título cuarto nivel:</b>	Master Especializado en Ciencias Actuariales
<b>Institución:</b>	Universidad Católica de Lovaina, Bélgica
<b>Título tercer nivel:</b>	Matemático
<b>Institución:</b>	Escuela Politécnica Nacional del Ecuador
<b>Calificaciones:</b>	Calificado por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros Calificado por la Superintendencia de Bancos
<b>email:</b>	leonardo.velez@webrisko.com

### 12.5.3 Firma de responsabilidad

Atentamente,



**Leonardo Vélez Aguirre, MSc.**  
Actuario principal

### 12.6 Calificación actuarial

A continuación se adjunta una copia de la resolución de calificación actuarial emitida por la Superintendencia de Bancos.



SUPERINTENDENCIA  
DE BANCOS

*Defendamos a la Gente*

Oficio Nro. SB-DTL-2018-0569-O

Quito D.M., 02 de abril de 2018

**Asunto:** ACTUALIZACIÓN DE LA CALIFICACIÓN COMO ACTUARIO

Actuario  
Leonardo Alexis Vélez Aguirre  
**Gerente General**  
**VÉLEZ Y VÉLEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A.**  
En su Despacho

De mi consideración:

Me refiero a su comunicación de 26 de marzo del 2018, con la cual solicita la actualización de la calificación de la compañía VÉLEZ & VÉLEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A., como profesional que realiza estudios actuariales, para los años 2018 y 2019.

Sobre el particular, debo comunicarle lo siguiente:

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5, del capítulo I "Normas para la calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales y requisitos técnicos que deben constar en sus informes", del título IV "De las calificaciones otorgadas por la Superintendencia de Bancos", del libro II "Normas de control para las entidades del sistema de Seguridad Social", de la Codificación de las normas de la Superintendencia de Bancos, la empresa de su representación ha cumplido con los requisitos establecidos para la actualización dispuesta en la antes referida norma, por lo que se le concede la actualización de su registro No. PEA-2013-015 para los años 2018 y 2019.

Se le recuerda que dentro de la firma de su representación, sólo usted puede ejercer las funciones como profesional que realiza estudios actuariales.

Sin perjuicio de lo señalado anteriormente, se le recuerda que la información debe ser actualizada cada dos años y hasta el 31 de marzo del año que le corresponda.

Es procedente señalar que el cumplimiento del requisito de actualización dispuesta en la normatividad vigente, no le exonera de la responsabilidad por sus actuaciones y por los informes presentados en la entidad en la que ha prestado sus servicios como profesional que realiza estudios actuariales.

Atentamente,

Abg. Rossana María Looor Aveiga  
**DIRECTORA DE TRÁMITES LEGALES, ENCARGADA**



## 13 Propuesta de sostenibilidad

---

En esta sección, proponemos un conjunto de recomendaciones y medidas que ayudarían a garantizar la sostenibilidad del Seguro de Salud. Estas recomendaciones están sustentadas técnicamente y han sido diseñadas acorde con los principios de la Seguridad Social. Además, en caso de aplicarse, su impacto ha sido valorado, como se expone a continuación.

La exposición de las recomendaciones y medidas, la realizamos en forma de un *escenario propuesto* adicional de valuación actuarial, con la finalidad de que los resultados del impacto de su aplicación sean comparables con aquellos resultados obtenidos en la sección 11.

La óptica del diseño del escenario propuesto es definir directrices claras que deben aplicarse de manera dinámica, de acuerdo a las condiciones reales que se vayan produciendo en el contexto financiero y demográfico, aplicando una metodología de financiamiento a través de prima escalonada.

### 13.1 Definición del escenario propuesto

#### 13.1.1 Rendimiento y estructura de las inversiones

Uno de los factores que afectan el financiamiento del Seguro de Salud es la tasa actuarial, que representa en la práctica, la tasa de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Entonces, es de suma importancia, demandar análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, aprovechando las alternativas que ofrece el mercado financiero, con sujeción a los principios de eficiencia, seguridad, rentabilidad, oportunidad, y liquidez, conforme lo demanda la ley.

A la fecha de corte se estima que los rendimientos del portafolio de inversiones del BIESS para el el Seguro de Salud, bordean el 6,5 %. Para nuestro escenario establecemos la hipótesis de un rendimiento promedio mínimo de 6,25 % en el largo plazo, que corresponde

a la tasa actuarial usada en los escenarios presentados por la DAIE<sup>1</sup>.

Para lograr este objetivo se debe realizar los mayores esfuerzos para evitar la desinversión, lo cual ocasiona pérdidas de valor de las inversiones, además de las pérdidas de rendimientos financieros producida por la descapitalización. Consecuentemente, se debe requerir al BIESS un continuo monitoreo del riesgo de liquidez del seguro, analizando cotidianamente, tanto las posibles brechas de liquidez; como el calce de vencimientos del portafolio de inversiones, con las necesidades de flujos para el pago de beneficios. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM<sup>2</sup>, como herramienta básica para planificar sus estrategias de inversión.

### 13.1.2 Contribución estatal

Las contribuciones estatales para cubrir las atenciones de salud de los jubilados y enfermedades catastróficas, constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial del Seguro de Salud, en el presente y en el futuro; por lo cual, resulta necesario exigir la asignación oportuna y suficiente de las contribuciones del Estado.

Al respecto debemos manifestar que en años anteriores el Estado no ha logrado realizar sus contribuciones íntegras y de manera oportuna. Por tal motivo, siendo conservadores, para definir el escenario propuesto, partimos del supuesto que el Estado logrará realizar contribuciones por un monto equivalente al 50 % de las contribuciones obligatorias que por ley le corresponden.

### 13.1.3 Tasas de aportación

La tasa de aportación es un factor que determina directamente el nivel de los ingresos por aportes. Aunque es un parámetro muy sensible de manejar políticamente, en la situación actual del seguro, es necesario elevar el nivel de aportaciones debido a dos causas:

- La cobertura de la población de dependientes menores de 18 años está desfinanciada desde su creación, y no es financieramente sostenible en el futuro; y,
- La estructura temporal decreciente de tasas de aportación al Seguro de Salud, vigente a la fecha de valuación, bajo la resolución *Resolución No. C.D. 501* [11] y sus

---

<sup>1</sup>Además, esta tasa nos permite ser consistentes con la tasa utilizada en el estudio actuarial del Seguro IVM.

<sup>2</sup>Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

reformas, disminuirá aún más los ingresos del seguro hasta el año 2021, sin lograr cubrir los egresos que por su lado siguen en aumento.

A nuestro criterio, la forma más viable de elevar las tasas de aportación, es hacerlo de manera anticipada, por lo cual nuestra propuesta considera un incremento de las tasas de acuerdo al cronograma de la tabla 13.1, que corresponde a un esquema de prima escalonada.

Es importante manifestar en este punto, que en todos los períodos de escalonamiento, las tasas propuestas han sido calculadas incluyendo el financiamiento de las prestaciones de la población de dependientes menores de 18 años, que de acuerdo al estudio actuarial Salud–IESS, se sitúa en 1.16 % adicional a la prima vigente,

Período	Tasa (%)
2019	6.94
2020	5.94
2021–2023	6.40
2024–2028	6.89
2029–2033	7.30
2034–2038	7.70

Tabla 13.1: Tasas de aporte

Naturalmente, los cambios propuestos deben ser realizados de forma anticipada, considerando las condiciones reales que se produzcan año tras año, en base a los estudios actuariales actualizados.

Además, apoyamos el criterio de la DAIE y consecuentemente, suponemos que todos los afiliados cotizantes aportan la prima adicional para financiar la cobertura de atenciones de salud de los dependientes menores de 18 años de edad. Esta hipótesis es técnicamente recomendable, pues constituye una medida contra el fenómeno conocido como “*selección adversa*” o “*antiselección*”, que se produce tanto en los seguros privados como en los seguros de carácter social. La selección adversa o antiselección puede definirse como la atracción a asegurarse, a quienes tienen un mayor riesgo, o un riesgo ya ocurrido, ocasionando un descompensación en el financiamiento de la cobertura.

En efecto, si el seguro fuera facultativo (solo para quienes desean asegurar a sus hijos), los afiliados cuyos hijos son más propensos o ya padecen de algún problema de salud,

serían los más atraídos a tomar la cobertura; pero aquellos cuyos hijos son sanos, perderían su interés, produciéndose un desequilibrio en la mutualización del riesgo y causando un encarecimiento de su cobertura. En este contexto, concordamos que la mejor medida contra el fenómeno de la selección adversa es la obligatoriedad, que permite fortalecer la diversificación del riesgo, permitiendo bajar la volatilidad y facilitar su aseguramiento.

## 13.2 Valuación actuarial bajo el escenario propuesto

Tabla 13.2: Parámetros del escenario propuesto

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial $i_a$	6,25
Tasa crecimiento salarios $i_r$	2,15
Tasa crecimiento salario básico unificado $i_s$	2,53
Tasa de inflación general $d$	1,83
Tasa de inflación de costos de salud $i_m$	2,19
Porcentaje aporte estatal $\alpha_{est}$	50,00
Porcentaje máximo gasto administrativo	4,00
Aporte para menores de 18 años	0,00

### 13.2.1 Balance actuarial para el escenario propuesto

La tabla 13.3 presenta el balance actuarial en términos de valor actuarial presente bajo el escenario propuesto, que considera una tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00% y prima escalonada.

En este escenario, el último año con reserva positiva sería el año 2033, tal como lo podemos ver en la tabla 13.4. El déficit actuarial alcanzaría los USD 593.951.975,51.

La tabla 13.4 y la figura 13.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 20\}$ . En las tablas 13.5 y 13.6 observamos el detalle de los aportes y beneficios respectivamente. El gráfico 13.2 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 13.3: Balance actuarial en el escenario propuesto  
Fecha de valuación: al 2018-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	764.254.662,48
Aporte de activos	29.883.828.902,75
Aportes para hijos menores de 18	5.111.284.546,74
Aportes por extensión de cobertura	188.032.957,71
Aportes de afiliados	35.183.146.407,20
Aporte estatal	7.023.531.117,39
Aportes totales	42.206.677.524,59
Activo actuarial	42.970.932.187,07
Beneficios afiliados cotizantes	23.910.104.586,10
Beneficios pensionistas vejez	8.480.718.243,67
Beneficios pensionistas invalidez	596.664.063,53
Beneficios pensionistas montepío	1.157.366.244,17
Beneficios de hijos menores de 18 años	5.662.949.516,57
Beneficios por extensión de cobertura	25.103.973,67
Pago de subsidios	1.493.084.401,64
Beneficios totales	41.325.991.029,34
Gastos administrativos	1.050.989.182,22
Pasivo actuarial	42.376.980.211,56
Balance actuarial	593.951.975,51

Figura 13.1: Escenario propuesto: evolución del balance actuarial  $V_T$   
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00%

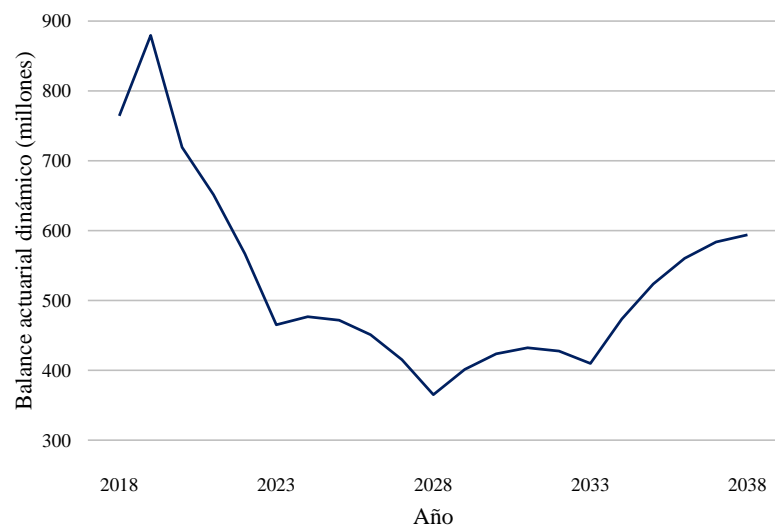


Figura 13.2: Escenario propuesto: aportes y beneficios del balance actuarial  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal =  $50,00\%$

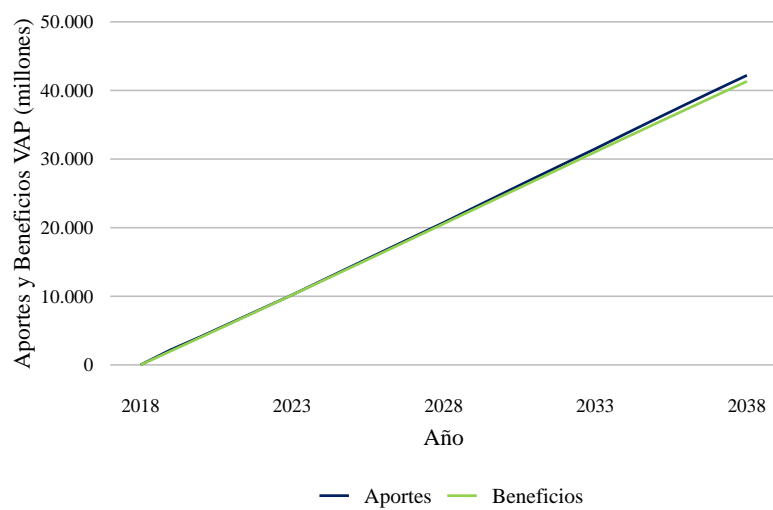


Tabla 13.4: Escenario propuesto: balance actuarial dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal =  $50,00\%$

Año	Horizonte $T$	Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Contribución estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial $V_0$	Balance actuarial $V_T$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	764.254.662,48	764.254.662,48
2019	1	1.908.330.318,32	306.765.921,18	2.024.763.464,95	75.069.559,18	764.254.662,48	879.517.877,85
2020	2	3.531.860.831,34	618.419.430,61	4.056.525.729,51	138.757.018,43	764.254.662,48	719.252.176,48
2021	3	5.241.524.008,47	935.208.335,43	6.095.965.896,24	193.606.279,24	764.254.662,48	651.414.830,90
2022	4	6.936.596.684,28	1.257.211.334,48	8.143.285.629,34	247.986.319,10	764.254.662,48	566.790.732,81
2023	5	8.617.158.981,03	1.584.618.004,55	10.198.947.303,80	301.899.703,38	764.254.662,48	465.184.640,89
2024	6	10.412.774.037,85	1.917.417.396,28	12.262.362.800,78	355.349.120,83	764.254.662,48	476.734.175,00
2025	7	12.193.048.154,03	2.255.605.410,75	14.332.840.222,60	408.340.883,75	764.254.662,48	471.727.120,90
2026	8	13.958.298.964,18	2.599.067.044,62	16.409.789.124,99	460.884.506,72	764.254.662,48	450.947.039,57
2027	9	15.709.013.404,23	2.947.651.938,07	18.492.730.294,16	512.994.550,65	764.254.662,48	415.195.159,97
2028	10	17.445.715.592,87	3.301.177.518,29	20.581.326.883,72	564.686.679,87	764.254.662,48	365.134.210,04
2029	11	19.268.386.125,62	3.659.112.589,14	22.674.452.341,67	615.978.178,03	764.254.662,48	401.322.857,55
2030	12	21.074.977.795,29	4.021.233.474,99	24.770.044.700,22	666.816.464,63	764.254.662,48	423.604.767,90
2031	13	22.863.320.634,73	4.387.145.163,66	26.865.330.483,36	717.140.487,31	764.254.662,48	432.249.490,19
2032	14	24.631.477.496,74	4.756.479.939,79	28.957.773.571,50	766.895.757,77	764.254.662,48	427.542.769,74
2033	15	26.377.684.679,03	5.128.934.105,03	31.045.017.099,54	816.032.675,96	764.254.662,48	409.823.671,04
2034	16	28.194.291.639,29	5.504.002.657,37	33.124.566.940,84	864.506.478,30	764.254.662,48	473.475.540,02
2035	17	29.984.507.760,01	5.881.319.711,56	35.194.240.398,48	912.275.460,09	764.254.662,48	523.566.275,49
2036	18	31.746.911.622,18	6.260.499.349,79	37.252.045.285,70	959.301.725,32	764.254.662,48	560.318.623,43
2037	19	33.480.187.180,91	6.641.304.300,23	39.296.475.176,70	1.005.550.188,06	764.254.662,48	583.720.778,86
2038	20	35.183.146.407,20	7.023.531.117,39	41.325.991.029,34	1.050.989.182,22	764.254.662,48	593.951.975,51

Tabla 13.5: Escenario propuesto: aportes balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal = 50,00 %

Año	Horizonte	Aportes activos	Aportes para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{tot}$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.898.372.858,29	0,00	9.957.460,02	1.908.330.318,32	306.765.921,18	2.215.096.239,50
2020	2	3.512.002.928,56	0,00	19.857.902,78	3.531.860.831,34	618.419.430,61	4.150.280.261,95
2021	3	4.904.493.852,09	307.323.278,31	29.706.878,07	5.241.524.008,47	935.208.335,43	6.176.732.343,90
2022	4	6.285.072.383,34	612.017.487,09	39.506.813,84	6.936.596.684,28	1.257.211.334,48	8.193.808.018,76
2023	5	7.653.803.650,97	914.097.000,27	49.258.329,79	8.617.158.981,03	1.584.618.004,55	10.201.776.985,59
2024	6	9.140.236.093,80	1.213.576.883,06	58.961.060,99	10.412.774.037,85	1.917.417.396,28	12.330.191.434,13
2025	7	10.613.941.128,31	1.510.492.503,48	68.614.522,23	12.193.048.154,03	2.255.605.410,75	14.448.653.564,77
2026	8	12.075.183.356,38	1.804.897.172,39	78.218.435,42	13.958.298.964,18	2.599.067.044,62	16.557.366.008,80
2027	9	13.524.367.717,42	2.096.872.475,18	87.773.211,63	15.709.013.404,23	2.947.651.938,07	18.656.665.342,30
2028	10	14.961.929.838,34	2.386.506.180,05	97.279.574,48	17.445.715.592,87	3.301.177.518,29	20.746.893.111,15
2029	11	16.487.752.506,34	2.673.895.128,07	106.738.491,21	19.268.386.125,62	3.659.112.589,14	22.927.498.714,76
2030	12	18.000.093.009,09	2.958.744.708,07	116.140.078,13	21.074.977.795,29	4.021.233.474,99	25.096.211.270,28
2031	13	19.497.135.156,58	3.240.712.840,37	125.472.637,77	22.863.320.634,73	4.387.145.163,66	27.250.465.798,39
2032	14	20.977.258.027,89	3.519.494.224,25	134.725.244,61	24.631.477.496,74	4.756.479.939,79	29.387.957.436,53
2033	15	22.438.986.117,35	3.794.810.947,96	143.887.613,71	26.377.684.679,03	5.128.934.105,03	31.506.618.784,06
2034	16	23.974.929.272,77	4.066.412.198,87	152.950.167,65	28.194.291.639,29	5.504.002.657,37	33.698.294.296,67
2035	17	25.488.539.451,55	4.334.064.303,38	161.904.005,09	29.984.507.760,01	5.881.319.711,56	35.865.827.471,58
2036	18	26.978.615.879,04	4.597.554.928,16	170.740.814,97	31.746.911.622,18	6.260.499.349,79	38.007.410.971,97
2037	19	28.444.046.820,57	4.856.687.484,88	179.452.875,46	33.480.187.180,91	6.641.304.300,23	40.121.491.481,14
2038	20	29.883.828.902,75	5.111.284.546,74	188.032.957,71	35.183.146.407,20	7.023.531.117,39	42.206.677.524,59



Tabla 13.6: Escenario propuesto: beneficios balance dinámico  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$ , contribución estatal =  $50,00\%$

Año	Horizonte	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^2$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{pen}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^7$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^8$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	1.227.984.906,34	428.046.644,83	286.026.494,71	1.271.579,51	81.433.839,56	2.024.763.464,95
2020	2	2.453.632.099,48	864.485.863,79	573.712.251,98	2.544.120,25	162.151.394,00	4.056.525.729,51
2021	3	3.677.097.498,96	1.309.891.918,47	862.983.460,25	3.817.377,94	242.175.640,62	6.095.965.896,24
2022	4	4.898.408.593,54	1.764.567.320,91	1.153.703.461,63	5.090.952,31	321.515.300,94	8.143.285.629,34
2023	5	6.117.606.090,28	2.229.147.054,25	1.445.655.641,41	6.364.400,07	400.174.117,79	10.198.947.303,80
2024	6	7.334.477.858,97	2.703.561.581,71	1.738.530.055,10	7.637.290,98	478.156.014,01	12.262.362.800,78
2025	7	8.548.447.038,84	3.188.076.187,19	2.031.937.507,13	8.909.290,30	555.470.199,15	14.332.840.222,60
2026	8	9.759.466.731,49	3.682.570.481,51	2.325.441.203,36	10.180.153,77	632.130.554,85	16.409.789.124,99
2027	9	10.967.742.246,16	4.186.812.003,46	2.618.567.954,46	11.449.764,84	708.158.325,23	18.492.730.294,16
2028	10	12.173.733.363,13	4.700.462.309,76	2.910.836.750,67	12.718.095,79	783.576.364,36	20.581.326.883,72
2029	11	13.377.740.000,51	5.222.561.694,44	3.201.755.595,88	13.985.162,05	858.409.888,78	22.674.452.341,67
2030	12	14.578.801.235,83	5.752.779.913,23	3.490.631.674,99	15.249.691,80	932.582.184,37	24.770.044.700,22
2031	13	15.775.370.909,16	6.290.667.569,94	3.776.777.664,79	16.510.162,85	1.006.004.176,62	26.865.330.483,36
2032	14	16.966.008.107,34	6.835.816.283,47	4.059.587.698,45	17.765.114,30	1.078.596.367,94	28.957.773.571,50
2033	15	18.149.172.583,01	7.387.996.724,76	4.338.548.272,08	19.013.127,10	1.150.286.392,59	31.045.017.099,54
2034	16	19.323.461.696,58	7.946.614.650,24	4.613.228.798,50	20.252.854,33	1.221.008.941,19	33.124.566.940,84
2035	17	20.487.648.126,27	8.511.131.071,12	4.883.275.020,74	21.483.013,16	1.290.703.167,20	35.194.240.398,48
2036	18	21.640.703.662,81	9.080.929.533,35	5.148.395.936,58	22.702.372,01	1.359.313.780,94	37.252.045.285,70
2037	19	22.781.843.962,16	9.655.579.326,72	5.408.352.551,34	23.909.743,95	1.426.789.592,54	39.296.475.176,70
2038	20	23.910.104.586,10	10.234.748.551,37	5.662.949.516,57	25.103.973,67	1.493.084.401,64	41.325.991.029,34

### 13.2.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario propuesto

Figura 13.3: Escenario propuesto: balance capitalizado  $V_t^{cap}$   
 Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $50,00\%$

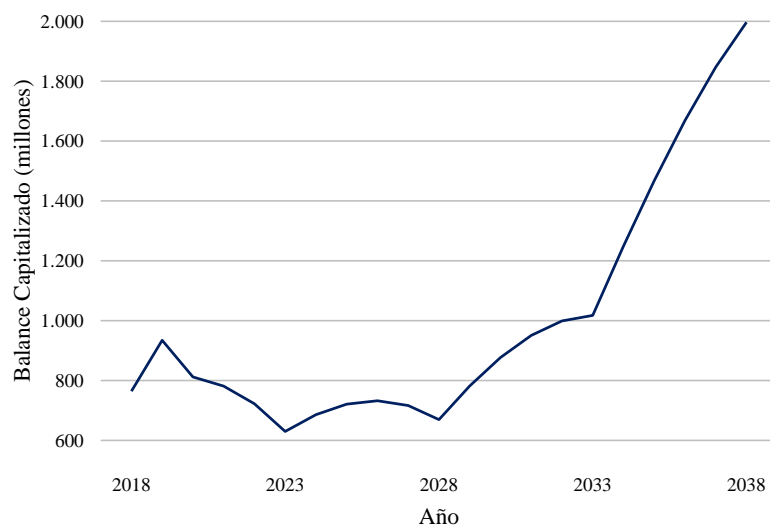


Figura 13.4: Escenario propuesto: aportes y beneficios balance capitalizado  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal =  $50,00\%$

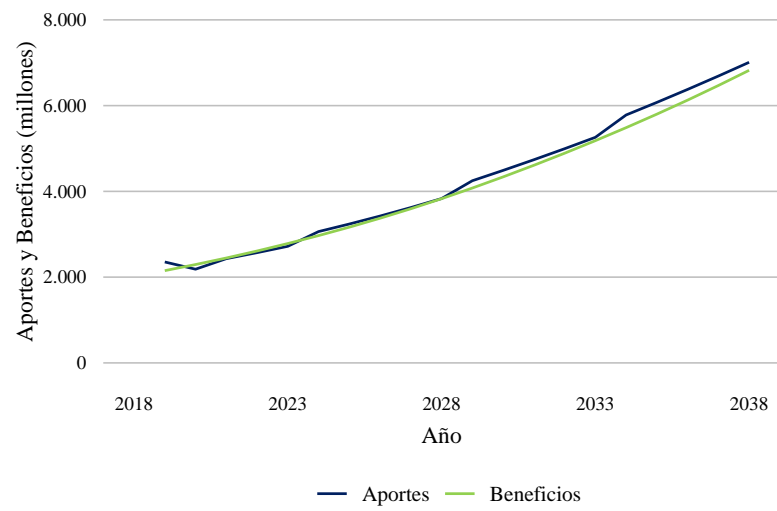


Tabla 13.7: Escenario propuesto: balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año $t$	Aportes $A_t$	Contribución estatal $A_t^{est}$	Beneficios $B_t$	Gasto administrativo $G_t$	Balance corriente $V_t^{cor}$	Balance capitalizado $V_t^{cap}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	764.254.662,48
2019	2.027.600.963,21	325.938.791,26	2.151.311.181,51	79.761.406,63	122.467.166,33	934.487.745,22
2020	1.832.813.743,22	351.827.594,62	2.293.669.118,98	71.897.170,80	-180.924.951,94	811.968.277,35
2021	2.050.677.536,44	379.976.535,50	2.446.232.797,64	65.789.652,91	-81.368.378,62	781.347.916,07
2022	2.160.250.319,76	410.370.063,54	2.609.164.297,91	69.303.517,29	-107.847.431,89	722.334.728,93
2023	2.275.617.733,94	443.335.201,59	2.783.532.732,12	73.003.097,60	-137.582.894,19	629.897.755,30
2024	2.583.371.539,79	478.802.220,88	2.968.659.039,38	76.898.276,92	16.616.444,38	685.882.809,38
2025	2.721.381.628,54	516.964.573,71	3.164.995.304,31	81.004.834,45	-7.653.936,50	721.096.548,47
2026	2.867.067.575,95	557.840.114,50	3.373.318.296,01	85.339.781,12	-33.750.386,67	732.414.696,08
2027	3.021.174.165,74	601.546.231,97	3.594.491.428,83	89.925.298,42	-61.696.329,54	716.494.285,05
2028	3.184.305.586,90	648.201.797,38	3.829.516.558,69	94.779.368,03	-91.788.542,44	669.486.635,43
2029	3.550.802.347,35	697.304.678,47	4.077.684.175,95	99.922.596,42	70.500.253,45	781.829.803,59
2030	3.739.446.016,28	749.550.397,43	4.337.645.649,83	105.229.660,65	46.121.103,24	876.815.269,55
2031	3.933.027.504,30	804.734.251,13	4.608.074.264,46	110.675.515,32	19.011.975,66	950.628.199,56
2032	4.131.672.912,71	863.028.910,53	4.889.436.347,18	116.263.725,04	-10.998.248,99	999.044.213,04
2033	4.335.406.765,61	924.712.900,18	5.182.116.878,64	121.994.989,89	-43.992.202,73	1.017.492.273,63
2034	4.792.079.269,00	989.404.022,70	5.485.703.788,06	127.870.424,56	167.909.079,08	1.248.994.619,81
2035	5.017.616.003,88	1.057.543.872,90	5.800.878.756,29	133.886.855,75	140.394.264,73	1.467.451.048,28
2036	5.248.392.822,16	1.129.187.091,72	6.128.089.384,81	140.042.993,67	109.447.535,40	1.668.614.274,20
2037	5.484.252.586,10	1.204.903.931,04	6.468.775.181,38	146.334.637,97	74.046.697,78	1.846.949.364,12
2038	5.725.099.306,71	1.284.990.534,19	6.822.934.819,30	152.759.238,10	34.395.783,50	1.996.779.482,87

Tabla 13.8: Escenario propuesto: aportes balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año	Aportes activos	Aporte para menores de 18	Apo. extensión cober.	Aporte afiliados	Contribución estatal	Aporte total
$t$	$A_t^{2,cot}$	$A_t^7$	$A_t^8$	$A_t$	$A_t^{est}$	$A_t^{tot}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	2.017.021.161,94	0,00	10.579.801,28	2.027.600.963,21	325.938.791,26	2.353.539.754,47
2020	1.821.637.071,52	0,00	11.176.671,70	1.832.813.743,22	351.827.594,62	2.184.641.337,84
2021	1.670.241.188,30	368.622.867,75	11.813.480,38	2.050.677.536,44	379.976.535,50	2.430.654.071,93
2022	1.759.449.760,57	388.311.233,70	12.489.325,49	2.160.250.319,76	410.370.063,54	2.570.620.383,30
2023	1.853.373.214,20	409.040.175,77	13.204.343,97	2.275.617.733,94	443.335.201,59	2.718.952.935,53
2024	2.138.547.042,18	430.865.069,31	13.959.428,30	2.583.371.539,79	478.802.220,88	3.062.173.760,67
2025	2.252.750.725,50	453.874.326,05	14.756.577,00	2.721.381.628,54	516.964.573,71	3.238.346.202,26
2026	2.373.305.928,32	478.163.259,05	15.598.388,59	2.867.067.575,95	557.840.114,50	3.424.907.690,45
2027	2.500.829.520,13	503.856.152,46	16.488.493,15	3.021.174.165,74	601.546.231,97	3.622.720.397,72
2028	2.635.821.572,12	531.053.758,45	17.430.256,33	3.184.305.586,90	648.201.797,38	3.832.507.384,28
2029	2.972.503.595,03	559.871.536,24	18.427.216,08	3.550.802.347,35	697.304.678,47	4.248.107.025,82
2030	3.130.378.470,80	589.607.294,81	19.460.250,67	3.739.446.016,28	749.550.397,43	4.488.996.413,72
2031	3.292.382.093,27	620.120.703,49	20.524.707,54	3.933.027.504,30	804.734.251,13	4.737.761.755,44
2032	3.458.620.502,65	651.431.734,97	21.620.675,10	4.131.672.912,71	863.028.910,53	4.994.701.823,24
2033	3.629.114.524,80	683.544.311,81	22.747.929,00	4.335.406.765,61	924.712.900,18	5.260.119.665,80
2034	4.051.708.220,01	716.464.679,69	23.906.369,29	4.792.079.269,00	989.404.022,70	5.781.483.291,70
2035	4.242.345.138,54	750.175.058,47	25.095.806,87	5.017.616.003,88	1.057.543.872,90	6.075.159.876,77
2036	4.437.408.811,00	784.668.221,35	26.315.789,80	5.248.392.822,16	1.129.187.091,72	6.377.579.913,88
2037	4.636.766.145,07	819.920.633,61	27.565.807,42	5.484.252.586,10	1.204.903.931,04	6.689.156.517,14
2038	4.840.336.323,53	855.918.004,29	28.844.978,89	5.725.099.306,71	1.284.990.534,19	7.010.089.840,90

Tabla 13.9: Escenario propuesto: beneficios balance corriente  
Tasa actuarial  $i_a = 6,25\%$  y contribución estatal = 50,00%

Año	Beneficios de activos	Beneficios de pensionistas	Beneficios de hijos menores de 18 años	Benef. extensión cober.	Beneficios por subsidios	Beneficios totales
$t$	$B_t^2$	$B_t^{pen}$	$B_t^7$	$B_t^8$	$B_t^9$	$B_t$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1.304.733.962,98	454.799.560,13	303.903.150,63	1.351.053,23	86.523.454,53	2.151.311.181,51
2020	1.383.640.776,64	492.698.962,03	324.770.249,42	1.436.579,19	91.122.551,70	2.293.669.118,98
2021	1.467.501.344,64	534.248.033,85	346.970.079,64	1.527.225,35	95.986.114,17	2.446.232.797,64
2022	1.556.474.669,35	579.451.664,54	370.502.094,05	1.623.080,51	101.112.789,45	2.609.164.297,91
2023	1.650.892.353,17	629.078.661,38	395.326.944,47	1.724.351,62	106.510.421,48	2.783.532.732,12
2024	1.750.727.074,21	682.545.506,43	421.361.706,78	1.831.322,43	112.193.429,53	2.968.659.039,38
2025	1.855.710.530,02	740.643.889,68	448.511.632,21	1.944.417,19	118.184.835,21	3.164.995.304,31
2026	1.966.901.969,21	803.142.844,97	476.699.926,18	2.064.098,44	124.509.457,20	3.373.318.296,01
2027	2.085.097.767,23	870.159.875,63	505.843.184,62	2.190.943,36	131.199.657,99	3.594.491.428,83
2028	2.211.227.852,80	941.796.210,52	535.885.292,66	2.325.530,16	138.281.672,54	3.829.516.558,69
2029	2.345.563.565,87	1.017.118.391,58	566.748.241,07	2.468.412,02	145.785.565,41	4.077.684.175,95
2030	2.486.064.630,51	1.097.493.384,54	597.941.705,01	2.617.437,46	153.528.492,30	4.337.645.649,83
2031	2.631.565.565,75	1.182.953.794,65	629.308.890,51	2.772.101,19	161.473.912,37	4.608.074.264,46
2032	2.782.175.929,23	1.273.855.403,60	660.845.528,24	2.932.459,80	169.627.026,31	4.889.436.347,18
2033	2.937.508.976,40	1.370.929.432,27	692.591.102,89	3.098.511,55	177.988.855,53	5.182.116.878,64
2034	3.097.690.716,84	1.473.594.144,75	724.587.588,33	3.270.311,79	186.561.026,35	5.485.703.788,06
2035	3.262.980.594,05	1.582.226.075,98	756.885.289,32	3.447.887,97	195.338.908,97	5.800.878.756,29
2036	3.433.769.371,18	1.696.844.987,40	789.523.185,69	3.631.218,92	204.320.621,61	6.128.089.384,81
2037	3.610.678.986,53	1.818.247.883,04	822.528.033,46	3.820.242,33	213.500.036,03	6.468.775.181,38
2038	3.793.046.842,36	1.947.082.041,24	855.917.679,41	4.014.825,28	222.873.431,00	6.822.934.819,30

## 14 Conclusiones

---

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el estudio *Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar*, con fecha de valuación 2018-12-31 y período de valuación 2018–2038, presentado por el IESS.

El presente informe Salud-**risko**, se presenta en el contexto del Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [7], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes.

La compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2019-0021-C, resultante de proceso de contratación No. CCPLCD-IESS-01-2019.

### 14.1 Dictamen de aprobación

1. De la revisión y análisis efectuados, del documento correspondiente al estudio actuarial Salud-IESS, titulado “Valuación Actuarial del Seguro General de Salud Individual y Familiar”, con fecha de valuación 31 de diciembre de 2018 y período de valuación 2018–2038, presentado por el IESS, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.
2. Respecto a las tablas biométricas utilizadas en el estudio mencionado, el IESS utilizó la mejor información demográfica y epidemiológica disponible a la fecha de valuación. Por lo tanto, bajo el principio del “mejor estimador”, las tablas biométricas, incluyendo las tablas de morbilidad utilizadas, se aprueban en el contexto del presente estudio; pero, el IESS deberá desarrollar la tarea de ampliar y depurar sus bases de datos históricas con la finalidad de disponer de la información necesaria y con el nivel adecuado de calidad e integridad, que permita desarrollar las tablas biométricas dinámicas, incluyendo tablas de morbilidad segmentadas, con base a la experiencia propia del IESS.

## 14.2 Disposiciones del los órganos de control

1. El informe cumple con todas las condiciones de estructura y contenido requeridas por parte de la Superintendencia de Bancos y Seguros.
2. Quedan tareas pendientes de cumplir solicitadas por la Contraloría General del Estado, aunque no afectan los resultados de este estudio:
  - Afinamiento de las tablas de mortalidad dinámicas de acuerdo a la experiencia propia del IESS;
  - Elaboración de tablas de morbilidad completas, distinguidas por región geográfica y actividad económica; y con graduación por grupos de enfermedad afines en tasa de prevalencia, tasa de frecuencia y costo;
  - Desarrollo de una metodología para determinar las tasas de conmutación actuarial;
  - Sistematización de cálculos actuariales; y
  - Digitalización de información;
3. Es importante recordar que, conforme al informe de la CGE, está pendiente que se digitalice la información de pensionistas desde 1975 a 1999, como: número de cédula, número de imposiciones, fecha de nacimiento, fecha de fallecimiento, fecha de derecho del beneficio, género, valor de la pensión mensual y tipo de pensionista. La ejecución de esta tarea será en beneficio de todos los seguros que administra el IESS.
4. El estudio ha sido desarrollado bajo las disposiciones de las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.

## 14.3 Bases legales

1. El marco legal general del estudio actuarial Salud–IESS, queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [7] y demás leyes y reglamentos aplicables.
2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes, se buscó garantizar que el desarrollo del estudio actuarial Salud–IESS,



esté sustentado en un “escenario legal operativo”, esto es, un escenario donde la aplicación de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables, sea acorde con la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro de Salud en el horizonte de análisis.

3. Se ha determinado que el sistema de financiamiento del Seguro de Salud no está definido de manera clara y explícita en la *Ley de Seguridad Social* [7], lo cual implica que para el desarrollo del estudio actuarial Salud–IESS, se haya asumido un sistema de financiamiento *ad hoc*, basado en un sistema de repartición con prima media nivelada en el horizonte de estudio. Esta decisión, acordada entre la Consultora y la DAIE, tiene su fundamento en el Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [7], que establece que las prestaciones de enfermedad y maternidad se financiarán anualmente con las aportaciones de los asegurados, sugiriendo efectivamente que el sistema de financiamiento debe pertenecer a alguna de las modalidades de los sistemas de repartición.
4. Es importante resaltar que la falta del Reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [7], implica un incremento preocupante del riesgo legal que enfrenta el Seguro de Salud, ya que muchas decisiones deben sustentarse en interpretaciones de leyes y reglamentos, que presentan confusiones o ambigüedades.
5. Según la Disposición General Quinta de la *Ley Orgánica que regula a las compañías que financien servicios de atención integral de salud prepagada y a las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica*. [3], las compañías que financian servicios de atención integral de salud prepagada o de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica, deberán cancelar o reembolsar al IESS, los montos o valores que por atenciones médicas en sus unidades se hayan efectuado a personas que también sean titulares y/o beneficiarios de seguro privado de salud y/o medicina prepagada. Sin embargo, no existe evidencia de que el Seguro de Salud haya puesto en vigor un sistema de cobro a las compañías de salud prepagada o de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica.
6. Según el Art. 111 y Art. 117 de la *Ley de Seguridad Social* [7], el Estado tiene la obligación de realizar contribuciones para financiar la cobertura de atenciones médicas para los jubilados y para las enfermedades catastróficas. A la fecha de corte, el Estado mantiene una importante deuda por estos rubros, y no dispone de un plan efectivo de pagos, acordado con el Ministerio de Finanzas. Esto impide la capitalización adecuada de las reservas del seguro e incrementa su déficit actuarial de manera

significativa.

## 14.4 Estudios actuariales anteriores

1. Los distintos estudios realizados en años anteriores, reflejan diferencias importantes en los niveles de déficit actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la diferente temporalidad en la realización de esos estudios y la utilización de conjuntos distintos de parámetros.
2. En ninguno de los estudios anteriores se aprecia un análisis técnico de las leyes ni de la operatividad práctica del Seguro de Salud, para elegir el sistema actuarial de financiamiento. Tampoco se expone de manera explícita el sistema de financiamiento utilizado.

## 14.5 Contexto económico

1. A nivel macroeconómico, se realizó un análisis de contraste detallado de todas las proyecciones de variables que definen el contexto macroeconómico y financiero en el horizonte de estudio. Se concluye que los parámetros se establecieron utilizando modelos econométricos apropiados; y por lo tanto, bajo el principio de mejor estimador, las proyecciones son razonables y adecuadas para sustentar el estudio actuarial, por lo cual se acepta el conjunto de hipótesis macroeconómicas actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.
2. A nivel microfinanciero, destacamos que los estados financieros del Seguro de Salud no permiten conocer con certeza su situación financiera real. En efecto, algunas cuentas de egresos y cuentas por pagar no están registradas y otras están en proceso de ajuste, lo cual produce un pasivo contingente indeterminable a la fecha de corte. También existen incoherencias de ciertas cuentas patrimoniales, lo cual impidió utilizar el saldo de patrimonio como reserva inicial del seguro.

## 14.6 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio actuarial Salud–IESS, se deriva de la interpretación del Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [7], y es la

siguiente:

**Sistema de financiamiento:** repartición con prima nivelada en el horizonte de análisis,

**Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y

**Régimen demográfico:** grupo abierto.

2. La valuación actuarial que hemos revisado supone que las tasas de aportaciones para el Seguro de Salud se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 501* [11], reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [12]. En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán, en todo el período de valuación, bajo la normativa vigente a la fecha de corte.
3. Las tablas de mortalidad, tablas de morbilidad y demás tablas biométricas, presentadas por el IESS han sido aprobadas en el contexto del presente estudio; sin embargo, deberán ser actualizadas una vez que se disponga de la información necesaria, dando cumplimiento al requerimiento de la CGE de digitalizar la información de pensionistas desde 1975 a 1999, así como generar la información para generar tablas de morbilidad según los subgrupos que señala la CGE entre sus requerimientos. Con esta finalidad, corresponde al IESS, generar las bases de datos íntegras, de buena calidad y con el suficiente nivel de detalle.
4. Se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.
5. La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta utilizando un modelo actuarial que cumple con el rigor científico adecuado, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.
6. De común acuerdo entre la Consultora y la DAIE, se asume como hipótesis, que en el horizonte de estudio se mantendrá el sistema monetario vigente a la fecha de corte (“dolarización”); lo cual implica que de adoptarse en el país un nuevo sistema monetario, automáticamente se deberá realizar nuevos estudios actuariales, acordes a la nueva situación económica y financiera de ese momento.

## 14.7 Valuación actuarial

Los resultados más relevantes de la valuación actuarial aprobada, se resumen en las tablas siguientes:

Parámetros	Escenarios de análisis			
	Escenarios			
	Base %	Pesimista %	Legal %	Alternativo %
Tasa actuarial $i_a$	6,25	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios $i_r$	2,15	2,15	2,15	2,15
Tasa crecimiento salario básico unificado $i_s$	2,53	2,53	2,53	2,53
Tasa de inflación general $d$	1,83	1,83	1,83	1,83
Tasa de inflación de costos de salud $i_m$	2,19	2,19	2,19	2,19
Porcentaje aporte estatal $\alpha_{est}$	50,00	0,00	100,00	50,00
Porcentaje máximo gasto administrativo	4,00	4,00	4,00	4,00
Aporte para menores de 18 años	0,00	0,00	0,00	1,16

Variable	Resultados principales			
	Escenarios			
	Base	Pesimista	Legal	Alternativo
Prima suficiente	6,98 %	8,55 %	5,56 %	6,98 %
Déficit actuarial (Millones USD)	-7.729,78	-15.517,56	-706,24	-1.995,77
Último año proyectado con reserva positiva	2021	2018	2033	2029
Prima para menores de 18 años	1,16 %	1,16 %	1,16 %	1,16 %

Es importante señalar que se ha diseñado un escenario propuesto en el cual se podría alcanzar una situación de superávit actuarial, siempre y cuando se logren definir políticas que conduzcan a establecer los parámetros adecuados, según lo expuesto en la sección 13.

## 14.8 Calidad de la información

1. Para llegar a establecer las bases de datos que sustentan el informe del estudio actuarial estudio actuarial Salud–IESS, y por ende el presente informe informe Salud–**risko**, fue necesario desarrollar un extenso trabajo, tanto por parte de la DAIE, como de la empresa consultora, pues las fuentes de información presentaron serias deficiencias, como por ejemplo problemas de estandarización de formatos de bases

de datos, errores de registro de transacciones, información incompleta, duplicación de registros e incongruencia de información, por citar algunas.

2. Luego de ejecutar varios procesos de depuración e imputación de la información, se logró obtener de común acuerdo, una base de datos con corte al 2018-12-31, con un nivel de calidad razonable para sustentar las proyecciones que demandaron los estudio actuariales, y de esta manera aceptar los resultados, cifras y conclusiones que se presentan, tanto en este informe Salud–*risko*, como en el estudio actuarial Salud–IESS.
3. No fue posible obtener estados financieros del Seguro de Salud conciliados con las cuentas de las unidades médicas. Las cuentas por pagar representan un pasivo contingente que constituye un alto riesgo para las finanzas del seguro; pues, no se dispone de una medida de los montos por pagar a los proveedores médicos externos que no cuentan con pertinencia médica, y estos montos no están contabilizados.
4. En el estudio estudio actuarial Salud–IESS, el patrimonio del Seguro de Salud, reportado en los estados financieros, es considerado “no representativo de la realidad” del seguro, por lo cual, se decidió usar el saldo del fondo de inversión como reserva inicial para desarrollar los cálculos actuariales, ya que este fue el mejor indicador disponible a la fecha de corte.
5. La DAIE no logró obtener una base de datos demográfica consistente de los cónyuges dependientes de los afiliados y sus dependientes menores de 18 años. Ante esta falta de información, se utilizó la información del Censo Nacional de Población y Vivienda (INEC) del 2010.
6. La base de datos de salud se construyó a partir de tres fuentes, denominadas AS400, SOAM y PROSICK, las cuales mantienen información incompatible a nivel de formatos y que en muchos casos presentan errores y contradicciones. Sin embargo, luego de un intenso trabajo de depuración, imputación y control de calidad de la información, se logró construir la base de datos que fue utilizada en el estudio, con el apoyo técnico de la consultora.
7. El IESS no ha implementado un proceso para mantener una base de información y sus correspondientes registros contables, sobre la recaudación de atenciones que debería ser cubiertas por empresas de medicina prepagada, compañías de seguros, Ministerio de Salud Pública, ISSFA e ISSPOL. Por lo tanto, los flujos de ingresos correspondientes, no fueron consideradas en el estudio actuarial.

8. El IESS no dispone de información que permita identificar las atenciones de salud que fueron cubiertas por el Seguro de Salud, pero que en realidad, su cobertura correspondía al Seguro de Riesgos del Trabajo.
9. Tampoco el IESS dispone de información que permita identificar las atenciones de salud que fueron cubiertas por el Seguro de Salud, pero que en realidad, su cobertura correspondía al Seguro Social Campesino.
10. Con respecto a la información general histórica del Seguro de Salud, las bases de información no alcanzan niveles adecuados de integridad, consistencia y calidad que permitan fundamentar de manera sólida la construcción de tablas biométricas; particularmente tablas de mortalidad dinámicas, sustentadas en la propia experiencia del IESS; y tampoco, tablas de morbilidad con la segmentación y detalle que solicita la CGE.

## 14.9 Capacitación y transferencia de tecnología

1. Hasta el momento de entrega de este informe, la Consultora Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) ha cumplido con 25 horas adicionales<sup>1</sup> de capacitación, con lo cual se completaron las 40 horas previstas en el contrato de consultoría. Los principales temas tratados fueron: diseño de bases de datos de salud, construcción de tablas de morbilidad, elementos de estadística para análisis de prestaciones de salud y modelos de financiamiento de sistemas de seguros de salud de carácter social.
2. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha continuado un plan de transferencia de tecnología<sup>2</sup>, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo. Principalmente hemos colaborado en las tareas siguientes, esta vez en el contexto del estudio actuarial del Seguro de Salud:
  - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,

---

<sup>1</sup>Durante el análisis del Seguro IVM se cumplieron las primeras 15 horas de capacitación.

<sup>2</sup>Este plan se inició durante el análisis del seguro IVM.

- Entrega de una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ , para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales; que estandariza la presentación de los reportes actuariales estructurados bajo la norma exigida por la Superintendencia de Bancos,
- Traspaso de código fuente para realizar cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales,
- Capacitación práctica en los temas citados.





## 15 Recomendaciones

---

Basados en los análisis realizados y los resultados obtenidos del presente estudio, nos permitimos realizar las siguientes recomendaciones:

### 15.1 Principales recomendaciones

1. Las contribuciones estatales para cubrir las atenciones de salud de los jubilados y las atenciones de enfermedades catastróficas, constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial del Seguro de Salud, en el presente y en el futuro. Por lo tanto es necesario exigir que el Estado cumpla con su obligación legal y realice la asignación oportuna y suficiente de las contribuciones que le corresponden.
2. Otro de los factores que afectan el financiamiento del Seguro de Salud es la tasa actuarial, que representa en la práctica, la tasa de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Entonces, es de suma importancia, demandar análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, aprovechando las alternativas que ofrece el mercado financiero, con sujeción a los principios de eficiencia, seguridad, rentabilidad, oportunidad, y liquidez, conforme lo demanda la ley.
3. Requerir al BIESS un continuo monitoreo del riesgo de liquidez del seguro, analizando cotidianamente, tanto las posibles brechas de liquidez; como el calce de vencimientos del portafolio de inversiones, con las necesidades de flujos para pago de prestaciones. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM<sup>1</sup>, como herramienta para planificar sus estrategias de inversión.
4. Diseñar una nueva estructura optimizada de atenciones de salud, en la cual las prestaciones sean brindadas por las instituciones de salud del nivel que corresponda a la

---

<sup>1</sup>Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

enfermedad (por ejemplo evitando la atención de enfermedades de primer nivel en hospitales de tercer nivel) y priorizando la medicina preventiva.

5. Sobre la base de las proyecciones demográficas y de morbilidad presentadas en el estudio actuarial estudio actuarial Salud–IESS, es recomendable que el IESS realice un estudio de oferta/demanda futuras de los servicios de salud que deberá cubrir, con la finalidad de definir las acciones necesarias que permitan disponer de la infraestructura necesaria para abastecer la futura demanda de servicios.
6. El IESS deberá ejecutar un proceso de construcción de las bases de información de las atenciones de salud que deben ser cubiertas por el Seguro de Riesgos del Trabajo o por el Seguro Social Campesino, pero que al momento son cubiertas por el Seguro de Salud. Mientras tanto, se recomienda establecer métodos acordados entre los tres seguros mencionados, que permitan establecer de forma equitativa, montos periódicos de transferencias desde el Seguro de Riesgos del Trabajo y el Seguro Social Campesino hacia el Seguro de Salud.
7. Se sugiere que el IESS, como principal actor en el campo de la Seguridad Social, lidere un proceso de reforma integral de la *Ley de Seguridad Social* [7], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

## 15.2 Estructura actuarial

1. Luego del análisis del funcionamiento operativo del Seguro de Salud, recomendamos la formalización por alguna vía legal, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:
  - **Sistema de financiamiento:** repartición con prima nivelada en el horizonte de análisis (o prima escalonada si se adopta el escenario propuesto),
  - **Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y
  - **Régimen demográfico:** grupo abierto.

## 15.3 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro de Salud, es procedente realizar monitoreos periódicos del desarrollo de los flujos de ingresos y egresos, así

como de los factores que pueden causar impactos adversos, como es el caso de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del Seguro de Salud y afectar la estructura de su riesgo de liquidez. Además, se debe realizar estudios profundos de los gastos de administración.

2. Controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y los pagos de las prestaciones, cuya relación permite supervisar el balance corriente, y anticipar la evolución de las reservas oportunamente ante cualquier situación adversa.
3. Vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro de Salud, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
4. Realizar un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Recomendamos definir un conjunto de indicadores especializados para seguros sociales, que permitan conocer y monitorear la situación económico financiera del Seguro de Salud, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables.
6. La atención de salud, de dependientes menores de 18 años, debe contar urgentemente con un financiamiento adecuado; por esto se propone la aplicación de un incremento de prima de cotización, adicionando el 1.16 %.
7. Es urgente la definición de procesos claros que permitan al Seguro de Salud contar con los ingresos provenientes de la correcta recaudación de atenciones de salud cubiertas por empresas de medicina prepagada, compañías de seguros, Ministerio de Salud Pública, ISSFA e ISSPOL. Al respecto es indispensable además desarrollar una base de información transaccional, contable y financiera diseñada de manera que se pueda controlar los flujos financieros correspondientes.
8. Consideramos de vital importancia para el Seguro de Salud, la suscripción de un acuerdo con el Ministerio de Finanzas, para el cobro por parte del IESS de la deuda que mantiene el Estado, pues a la fecha de corte, la deuda estatal impide la capitalización adecuada de las reservas del seguro e incrementa su déficit actuarial de manera significativa.

9. Es de vital importancia transparentar los estados financieros del Seguro de Salud, principalmente en lo que respecta a las cuentas por pagar, cuentas por cobrar y cuentas patrimoniales; en especial, aquellas cuentas que la fecha de corte no estaban registradas. Dentro de esta tarea se recomienda realizar los acercamientos necesarios con la entidad de control, con el fin de acordar los cambios que sean necesarios en el catálogo de cuentas, con la finalidad que el catálogo se adapte a la realidad contable y financiera del seguro, y poder garantizar así, un alto nivel de transparencia.

## 15.4 Bases técnicas de información

1. La calidad de los resultados de los análisis de este seguro depende en gran medida de las bases de información, por lo cual es imperativo que el IESS ponga en marcha un plan de revisión y reestructuración de las bases de datos del Seguro de Salud, pues es indispensable disponer de bases de información que alcancen niveles óptimos de integridad, consistencia, veracidad y calidad, como lo requieren las normas internacionales. Este plan debe comenzar por depurar, combinar y explotar toda la información de las fuentes de datos que mantiene actualmente (AS400, SOAM y PROSICK) para nutrir una nueva base de datos de tipo *data warehouse*, que brinde las facilidades de registro y consulta de transacciones, cifras financieras y otros, necesarios para conocer oportunamente la situación del seguro, realizar análisis y tomar las mejores decisiones.
2. Respecto a la proyección de los parámetros que permiten describir el contexto macroeconómico presente y futuro, se recomienda mantener bases de datos históricas actualizadas, separadas y guardadas en los dispositivos de la DAIE, de toda la información necesaria, y aplicar modelos de proyección que consideren las correlaciones entre ellos. Esto permitirá en el futuro contar con estimaciones más robustas y más precisas de cada uno de los parámetros, considerando factores demográficos, económicos y financieros, acordes con los principios de las ciencias actuariales.
3. El IESS debe disponer periódicamente, al menos de forma semestral, de reportes detallados sobre la composición del portafolio de inversiones administrado por el BIESS, donde se especifique cada una de las inversiones con su plazo, tipo de renta, monto invertido, cupones, y, tasa efectiva de rendimiento.

## 15.5 Otras recomendaciones

1. Se sugiere que el IESS lleve a cabo las tareas pendientes, con la finalidad de cumplir las disposiciones de la CGE:
  - Afinamiento de las tablas de mortalidad dinámicas de acuerdo a la experiencia propia del IESS;
  - Elaboración de tablas de morbilidad completas, distinguidas por región geográfica y actividad económica; y con graduación por grupos de enfermedad afines en tasa de prevalencia, tasa de frecuencia y costo;
  - Desarrollo de una metodología para determinar las tasas de conmutación actuarial;
  - Sistematización de cálculos actuariales; y
  - Digitalización de información;

Algunas de estas tareas deberán ser consensuadas con la Superintendencia de Bancos.

2. Para ofrecer un buen nivel de transparencia a los actores interesados en la evolución de los fondos administrados por el IESS, recomendamos hacer públicos todos los estudios actuariales realizados históricamente, por lo menos desde el inicio del período de dolarización. Así, los resultados estarían a consideración de la comunidad académica para su evaluación y crítica, lo cual incrementaría la calidad de la discusión pública y garantizaría un nivel técnico mucho más sólido y elevado.
3. Se recomienda efectuar una revisión y análisis del grado de cumplimiento de los convenios que ha suscrito el Ecuador con la OIT, en materia de protección de salud.
4. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro de Salud.



# **Anexos**





## A Bases de información

---

En el disco adjunto constan las bases de datos y otra información relacionada, utilizadas en este estudio, así como también las tablas de principales resultados. Además se incluye una copia de este informe en formato .pdf (“Portable Document Format”).



## B Lista de acrónimos y abreviaturas

---

### Acrónimos

**IESS:** Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**SGO:** Seguro General Obligatorio.

**IVM:** Seguro de invalidez, vejez y muerte administrado por el IESS.

**SGSIF:** Seguro General de Salud Individual y Familiar administrado por el IESS.

**DAIE** Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística del IESS.

**OIT:** Organización Internacional del Trabajo.

**MDT:** Ministerio de Trabajo.

**SB:** Superintendencia de Bancos.

**CGE:** Contraloría General del Estado.

**LSS:** Ley de Seguridad Social.

**LOD:** Ley Orgánica de Discapacidades.

**INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos.

**BCE:** Banco Central del Ecuador.

### Abreviaturas y símbolos

**MEAN:** promedio aritmético de una variable numérica.

**SD:** desviación estándar de una variable numérica.

**MIN:** valor mínimo de una variable numérica.

**MAX:** valor máximo de una variable numérica.

**SBU:** salario básico unificado establecido por el Ministerio de Trabajo.

**RBU:** remuneración básica unificada.

**USD:** dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, como unidad monetaria.

**VAP:** valor actuarial presente.

**pb:** puntos básicos ( $1pb = 1\%/100$ ).

**IPC:** índice de precios al consumidor.

## C Notación actuarial

---

Tal como se indica en el estudio actuarial Salud–IESS, muchos de los símbolos utilizados forman parte de la notación actuarial aceptada a nivel internacional y se presentan a continuación. Para mayor detalle se puede consultar principalmente Bowers y col. [5], Dickson y col. [16], Li y Ng [23], Ross [28] y Ash [4].

$\sum_{i=1}^n x_i$  Sumatoria de los objetos  $x_i$  indexados por  $i$  desde 1 hasta  $n$ .

$X, Y$  Variables aleatorias a valores reales.

$U'$  Traspuesta de la matriz  $U$ .

$\mathbb{E}[X]$  Esperanza matemática de la variable aleatoria  $X$ .

$\mathbb{E}[X | Y]$  Esperanza matemática condicional de  $X$  dado  $Y$ .

$\mathbb{V}[X]$  Varianza matemática de la variable aleatoria  $X$ .

$\mathbb{V}[X | Y]$  Varianza matemática condicional de  $X$  dado  $Y$ .

$\mathbb{P}(A)$  Medida de probabilidad del evento  $A$ .

$\bar{X}$  Esperanza empírica (valor promedio) de las observaciones de la variable aleatoria  $X$ .

$\sigma_X^2$  Varianza empírica de las observaciones de la variable aleatoria  $X$ .

$X_{pn}$  Percentíl  $n$ -ésimo de las observaciones de la variable aleatoria  $X$ .

$\mathbb{1}_A(u)$  Función indicatriz que toma el valor 1 cuando  $u \in A$  y 0 cuando  $u \notin A$ .

$x$  Edad de una persona.

$\omega$  Edad máxima que puede alcanzar cualquier persona considerada en el análisis.

- $g$  Variable indicadora del sexo de una persona: mujer = 1, hombre = 2.
- $t$  Variable que representa el tiempo, usualmente medido en años.
- $T$  Horizonte de proyección, usualmente medido en años.
- $\mu_{t,g,x}^{i,j}$  Fuerza de transición inmediata desde el estado  $i$  hacia el estado  $j$ , en el tiempo  $t$ , para una persona de sexo  $g$  y edad  $x$ .
- $U_{t,g,x}$  Matriz compuesta por las fuerzas de transición inmediata en el tiempo  $t$ , para una persona de sexo  $g$  y edad  $x$ :
- $$U_{t,g,x} = [\mu_{t,g,x}^{i,j}]$$
- $p_{t,g,x}^{i,j}(s)$  Probabilidad de transición del estado  $i$  al estado  $j$  en  $s$  años, medida en el tiempo  $t$  para una persona de sexo  $g$  y edad  $x$ .
- $N_{t,g,x}^{i,j}$  Número de transiciones del estado  $i$  al estado  $j$  en el año  $t$ , de las personas de sexo  $g$  y edad  $x$ .
- $P_{t,g,x}(s)$  Matriz de probabilidades de transición en  $s$  años, medida en el tiempo  $t$  para una persona de sexo  $g$  con edad  $x$ .
- $$P_{t,g,x}(s) = [p_{t,g,x}^{i,j}(s)]$$
- $l_{t,g,x}^i$  Número de personas de sexo  $g$  y edad  $x$ , en el estado  $i$  en el tiempo  $t$ , .
- $l_{t,g,x}$  Vector del número de personas de sexo  $g$  y edad  $x$ , en el estado  $i$ , en el tiempo  $t$ .
- $$l_{t,g,x} = (l_{t,g,x}^1, \dots, l_{t,g,x}^n)'$$
- $i_a$  Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización financiera–actuarial, considerando la ley de interés compuesto.
- $i_r$  Tasa de crecimiento de salarios.
- $i_s$  Tasa de crecimiento del salario básico unificado.
- $i_p$  Tasa de crecimiento de las pensiones.
- $i_f$  Tasa de crecimiento del beneficio de auxilio para funerales.
- $v$  Factor anual de actualización financiera:

$$v = \frac{1}{1+i_a}$$

$u$  Factor anual de capitalización financiera:

$$u = 1 + i_a$$

$A_t$  Total de ingresos por aportes en el tiempo  $t$ .

$B_t$  Total de egresos por pago de beneficios en el tiempo  $t$ .

$G_t$  Total de egresos por gastos administrativos en el tiempo  $t$ .

$V_t$  Balance actuarial en el tiempo  $t$ .





## Referencias bibliográficas

---

- [1] Stuart A. Klugman, Harry H. Panjer y Gordon E. Willmot. *Loss Models, From Data to Decisions*. 4.<sup>a</sup> ed. Wiley Series in Probability and Statistics. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2012. ISBN: 978-1-118-31532-3.
- [2] Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008.
- [3] Asamblea Nacional de la República del Ecuador. *Ley Orgánica que regula a las compañías que financien servicios de atención integral de salud prepagada y a las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica*. Quito, 17 de oct. de 2016.
- [4] Robert B. Ash. *Real Analysis and Probability*. Probability and Mathematical Statistics: A Series of Monographs and Textbooks. New York: Academic Press, 1972. ISBN: 978-0-12-065201-3.
- [5] Newton L. Bowers, Hans U. Gerber, James C. Hickman, Donald A. Jones y Cecil J. Nesbitt. *Actuarial Mathematics*. Illinois–USA: The Society of Actuaries, 1997. ISBN: 0-938959-46-8.
- [6] Michael Cichon, William Newbrander, Hiroshi Yamabana, Axel Weber, Charles Normand, David Dror y Alexander Preker. *Modeling in health care finance, A compendium of quantitative technique for health care financing*. Quantitative Methods in Social Protection Series. Geneva, Switzerland: International Labour Office e International Social Security Association, 1999. ISBN: 92-2-110862-7.
- [7] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes.) Quito, 30 de nov. de 2001.
- [8] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley Orgánica de Salud*. Quito, 22 de dic. de 2002.
- [9] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud*. Quito, 25 de sep. de 2002.
- [10] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos para gastos de administración del IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006.

- [11] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 501, Consolidación de tablas de distribución de las tasas de aportación al IESS*. Quito, 2 de mar. de 2016.
- [12] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 515, Reglamento para la aplicación de la cesantía y seguro de desempleo*. Quito, 11 de jun. de 2016.
- [13] Contraloría General del Estado. *Examen Especial a la preparación, ejecución, aprobación y aplicación de los estudios actuariales en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y entidades relacionadas, por el período comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2017*. Quito, 2018.
- [14] G. Deelstra y G. Plantin. *Risk Theory and Reinsurance*. EAA Series. Springer London, 2013. ISBN: 978-1-4471-5568-3.
- [15] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuariat des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuariat. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [16] David Dickson, Mary Hardy y Howard Waters. *Actuarial Mathematics For Life Contingent Risks*. International Series on Actuarial Science. Cambridge University Press, 2013. ISBN: 978-1-107-04407-4.
- [17] Alaeddine Faleh. *Scénarios Économiques et Techniques D'Allocation D'Actifs*. Assurance Audit Actuariat. 49, rue Héricart, 75015 Paris: Economica, 2012.
- [18] Jan H. Hoem. "Markov Chain Models in Life Insurance". En: *Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs und Finanzmathematik* (1969), págs. 91-107.
- [19] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 1: General Actuarial Practice*. Conformance changes adopted 23 April 2017. Canada, 2018.
- [20] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 2: Financial Analysis of Social Security Programs*. Conformance changes adopted 1 December 2018. Canada, 2018.
- [21] Nathan Keyfitz y Hal Caswell. *Applied Mathematical Demography*. Statistics for Biology and Health. Springer, 2013. ISBN: 0-387-22537-4.
- [22] P. H. Leslie. "On the Use of Matrices in Certain Population Mathematics". En: *Biometrika* 33.3 (1945), págs. 183-212. ISSN: 00063444.
- [23] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.

- [24] Denuit Michel y Antoine Charpentier. *Mathématiques de l'assurance non-vie*. Vol. 1. Économies et Statistiques Avancées. Paris: Economica, 2005. ISBN: 2-7178-4860-6.
- [25] Thomas Møller y Mogens Steffensen. *Market-Valuation Methods in Life and Pension Insurance*. International Series on Actuarial Science. Cambridge University Press, 2007. ISBN: 978-1-1394-6297-6.
- [26] Ragnar Norberg. *Basic Life Insurance Mathematics*. Copenhagen University, 2002, págs. 1-374.
- [27] Presidencia de la República del Ecuador. *Reglamento a la Ley Orgánica que regula a las compañías que financien servicios de atención integral de salud prepagada y a las de seguros que oferten cobertura de seguros de asistencia médica*. Quito, 13 de abr. de 2017.
- [28] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-3219-2667-8.
- [29] Robert Schoen. *Modeling Multigroup Populations*. The Plenum Series on Demographic Methods and Population Analysis. Springer, 1987. ISBN: 978-1-4899-2057-7.
- [30] Superintendencia de Bancos del Ecuador. *Norma para la calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales y requisitos técnicos que deben constar en sus informes*. Quito, 1 de jun. de 2006.
- [31] Peter Thullen. *Técnicas Actuariales de la Seguridad Social*. Madrid: Organización Internacional del Trabajo, 1995. ISBN: 84-7434-869-2.
- [32] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1*. 2019.